

EL REGADÍO EN EL UMBRAL DEL SIGLO XXI: Planes de mejoras y modernización

*José María Gómez Espín**

Universidad de Murcia

RESUMEN

En España, a nivel espacial, existe un grave desequilibrio en la relación recursos hídricos-demandas de agua, especialmente en territorios como el Sureste de la Península Ibérica. Para ajustar esa relación se programan y desarrollan una serie de planes de mejoras y modernización de regadíos. Es un esfuerzo conjunto de Comunidades de Regantes y Administraciones, sobre el principal consumidor de agua, para liberar recursos y lograr una mayor eficiencia en la aplicación del riego. Más de un millón de hectáreas regadas se encuentran en este proceso de cambio, con objeto de adaptarse y hacer frente a las demandas del siglo XXI.

Palabras clave: Usos del agua. Planes de mejoras y modernización de regadíos. Desalación. Riego localizado. Sureste de la Península Ibérica. España.

SUMMARY

In Spain there is a serious misfit in the relationship between water resources and water demand, especially in areas like the South-east of the Iberian Peninsula. In order to tighten up that relationship, a series of plans for the improvement and modernisation of the irrigation system have been programmed and developed. This is a combined effort by the Communities of Irrigators and the Authorities on the main water consumer in order to free resources and achieve greater efficiency in the watering system. More than a million irrigated hectares are in the process of change, as they try to adapt to and meet the demands of the 21 st century.

Key words: Uses of water. Plans for improvement and modernisation of the irrigation system. Desalination. Localised irrigation. South-east iberian Peninsula. Spain.

Fecha de Recepción: 15 de abril de 1997.

* Dpto. de Geografía Física, Humana y Análisis Regional. Facultad de Letras. Universidad de Murcia. Apto. 4021 - 30080 MURCIA (España).

Deseo agradecer a las comunidades de regantes, y a los técnicos y funcionarios de la Dirección General de Desarrollo Agrario de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua de la CARM, los datos proporcionados para la realización de este trabajo.

1. INTRODUCCIÓN: OBJETIVOS

En España más del 80 por ciento del consumo de agua corresponde a los regadíos. De los 3,4 millones de hectáreas regables, las dos terceras partes de estas superficies se riegan desde hace más de veinticinco años (regadíos tradicionales), con sistemas de conducciones abiertas, riego por inundación, y escaso control en el consumo de agua. De ahí que para lograr un ahorro en estos consumos y una mayor eficiencia en la aplicación del riego, el Avance del Plan Nacional de Regadíos (1995) contempla un Programa de modernización y mejora de regadíos y un Programa de mejora de la gestión del agua de riego¹. En el mundo se evalúa que con el 10% de ahorro en las prácticas de regadío sería suficiente para cubrir las necesidades de agua de abastecimiento para la población del planeta Tierra¹.

Esta investigación sobre recursos y demandas de agua, se centra en el análisis de esta situación en regiones como el Sureste de la Península Ibérica, donde el desequilibrio en la relación recursos hídricos-demandas de agua cada vez acusa más en favor de estas últimas y compromete el futuro de las sociedades de este ámbito peninsular. Hay que tener en cuenta que en el propio Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura para una superficie de riego estimada en 1997 en 269.029 hectáreas, se apunta que más de 60.000 Has. desaparecen por falta de agua. A pesar de los recursos propios de la cuenca, de los trasvasados de otras, y de los recursos aportados por la desalación de aguas salobres y reutilización de residuales, se continúan extrayendo más de 210 hm³ de recursos no renovables de los acuíferos de esta cuenca³. En la distribución de la inversión según objetivos previstos en el Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura, el 40'6% corresponde a mejoras de regadíos (178.234 millones de pesetas).

Se presentan en este trabajo algunas de las principales actuaciones de Comunidades de Regantes y Administraciones que se están realizando en la Región de Murcia, para consolidar, mejorar y modernizar regadíos, para liberar y aportar nuevos recursos, así como para una mayor eficiencia en su aplicación al riego. Sobresalen proyectos de modernización de regadíos tradicionales como en Mula, Jumilla, Bullas y Cehegín, de revitalización de agronegocios con cambio del sistema de riego y orientación productiva de vanguardia como el Aljuzarejo o el Hornillo en el acuífero Ascoy-Sopalmo (Jumilla), y de aplicación de nuevos recursos como en Águilas y Mazarrón.

Las transformaciones de estos regadíos pueden servir de modelo, de experiencia piloto, para extenderlas y aplicarlas a otros territorios, en los que también se desea superar la escasez de agua, lograr una mayor eficiencia en riego, así como liberar recursos con los que atender las crecientes demandas.

1 MAPA (1995): *Avance del Plan Nacional de Regadíos. Memoria y Anexos. Octubre 1995. Madrid. 200 pp. (Mecanografiado).*

2 GULJARRO. Luis (1997): «Tan preciosa como la vida». *Revista de los Ministerios de Fomento y Medio Ambiente. n° 453. Mayo 1997. Madrid. Pp. 4-11.*

3 CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL SEGURA (1997): *Plan Hidrológico de la Cuenca del Segura-Memoria. Murcia. (Mecanografiada).*

2. MEJORAS Y MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS EN ESPAÑA

La Memoria del Avance del Plan Nacional de Regadíos, define por mejora de regadíos el conjunto de actuaciones que permiten adecuar a las circunstancias actuales las infraestructuras de los regadíos existentes, pero sin que supongan un cambio significativo del sistema de riego. Por ejemplo, revestir acequias, disponer balsas de regulación intermedia, etc. Son obras que mejoran el regadío existente, pero no suponen, por sí mismas, un cambio del sistema de riego.

La modernización, sin embargo, incluye todas aquellas actuaciones tendentes a una modificación o innovación sustancial del sistema de riego y su gestión en cuanto a instalaciones e infraestructuras. Redunda en una mayor eficiencia en el uso del agua, e incluye cambio del método de riego o aplicación en parcela, fertirrigación, riego automatizado, introducción de redes a presión, mecanismos de control y automatización del suministro a presión, etc. Al suponer un cambio profundo del sistema de riego, la modernización debe ir acompañada de un cambio de actitudes y de una formación tecnológica de los distintos usuarios, entre ellos las comunidades de regantes.

Como mecanismos legales para modernización de regadíos y en el ámbito del Ministerio de Agricultura, sobresale el Decreto 1181/1973, de 12 de enero (BOE nº 30 de 3 de febrero de 1973), Ley de Reforma y Desarrollo Agrario, donde se encargaba al IRYDA de esta labor. Y más reciente el Real Decreto 6781/1993, de 7 de Mayo sobre «obras para la mejora y modernización de los regadíos tradicionales», modificado por la Ley 81/1996, de 15 de enero sobre «medidas urgentes para reparar los efectos producidos por la sequía», en su artículo 10 amplía las ayudas por parte de la Administración que pueden alcanzar hasta el 60% de la inversión prevista en el proyecto, y rebaja el límite de aplicación a superficies superiores a las 250 has. Por esta vía se han tramitado algunas fases de la modernización de regadíos de Mula, de la C.R. «Miraflores» de Jumilla, de la desaladora de Mazarrón, etc...

En el preámbulo del Real Decreto 6781/1993, de 7 de Mayo sobre obras para la mejora y modernización de los regadíos tradicionales, se presenta algunos de los problemas que tienen los regadíos de más de veinticinco años de antigüedad como la falta de impermeabilidad de las conducciones o el trazado de las redes que no se adecuan a los cambios experimentados en sus perímetros regables y en los nuevos sistemas de riego; por ello en el artículo 2 del Decreto se especifica la finalidad de las obras: «El ahorro de agua para el riego, la mejora de la calidad del agua, la reutilización de aguas residuales, el ahorro energético y cualquier otro dirigido al cumplimiento de los fines que en materia de gestión hidráulica establece la Ley de Aguas o pueden establecerse en el Plan Hidrológico Nacional y en los Planes Hidrológicos de Cuenca».

Se destaca que si se quiere racionalizar el uso del agua se debe actuar sobre las redes secundarias cuyos titulares son, generalmente, Comunidades de Regantes o, en los términos más amplios recogidos por la Ley de Aguas, las Comunidades de Usuarios. Por ello las actuaciones deben hacerse en colaboración y con aportación de los regantes, que además tienen conocimientos sobre el regadío, sus usos y costumbres. Los Programas anuales han de ser de actuación conjunta Administraciones y regantes.

El Ministerio de Medio Ambiente también actúa en regadíos, aunque sea mejorando las conducciones, así sucede con la Dirección General de Obras Hidráulicas, que a través

de la Confederación Hidrográfica del Segura lleva a cabo desde 1993 (Proyecto 10/93) una serie de obras con objeto de «modernizar» los regadíos de la Vega Media o Huerta de Murcia, con una inversión superior a los 6.000 millones de pesetas para las conducciones generales de unas 13.000 hectáreas. Con objeto de evitar las pérdidas en filtraciones de los cauces y conocer el agua que penetra y discurre por ellas.

El Convenio suscrito por el Ministerio de Medio Ambiente y la Generalitat Valenciana estima una disponibilidad de 200 hm³ del ahorro en los consumos tradicionales del Júcar tras la realización de obras como la renovación de la Acequia Real del Júcar, la de la Real Acequia de **Moncada**, etc⁴. Cien de estos hectómetros cúbicos podrán constituir la dotación del tan deseado Trasvase Júcar-Vinalopó. Trasvase esperado por más de 20.000 familias del Alto y Medio Vinalopó en Alicante e incluso del Altiplano Jumilla-Yecla en Murcia. La Comunidad General de Usuarios del Alto Vinalopó, agrupa a 22 comunidades de regantes que reúnen unas 13.000 hectáreas de los términos municipales de Benejama, Cañada, Biar, **Villena**, Sax, Salinas y Caudete. La Asociación de regantes de las comarcas del Medio Vinalopó y **L'Alacantí** (29.579 hectáreas y 15.467 regantes) también reclaman esta transferencia de agua del Júcar.

En recientes reuniones como el Symposium Nacional sobre «Presente y futuro de los regadíos españoles», celebrado en Madrid en 1994, se aplica el criterio de regadío tradicional a todos aquellos con más de veinticinco años de antigüedad, generalmente asociados a sistemas de conducciones abiertas y riego por inundación, y con escaso control en el consumo de agua". En España, más de dos millones de hectáreas regadas se encuentran en estas condiciones, y son los principales consumidores de agua del país. De ahí que el proyecto del Plan Nacional de Regadíos con Horizonte 2.005, contemple un programa de Modernización, Mejora y Consolidación de Regadíos, que afecta a 1.069.700 hectáreas con una inversión en 10 años de 615.359 millones de pesetas, de los que 76'50 por ciento correspondería a inversión pública⁶. Si se suman los Planes de Regadío declarados de Interés Nacional y de Interés General de la Nación; así como el Programa de Mejora de la Gestión del Agua para Riego, podemos indicar que la mitad del regadío en España se encuentra en proceso de cambio, abandono de los sistemas de riego a la oferta y adopción de sistemas de riego a la demanda.

La necesidad de este cambio no sólo radica en lograr un ahorro en el consumo y una mayor eficiencia en el uso del agua en el regadío, sino también en la importancia que tiene respecto al sistema productivo de España, y en especial en cuanto al sistema **agroalimentario**. En los últimos años, más del 60% del valor de la producción agraria española procede de las tierras regadas, a pesar de significar sólo el 15% de la superficie cultivada. En regiones como Murcia, dónde las diferencias entre **secanos** y regadíos son muy acusadas, más del 90% del valor de la producción agraria corresponde al regadío, y sus producciones son la

4 AA.VV. (1997): «Un beneficio en común. La modernización de los regadíos y la reutilización del agua permitirán un ahorro anual de 200 hm³ en la Cuenca del Júcar». *Revista de los Ministerios de Fomento y Medio Ambiente*, n° 451. Marzo, 1997. Madrid. Pp. 47-51.

5 MOPTMA. CEDEX. (1994): *Symposium Nacional Presente y Futuro de los regadíos españoles*. CEDEX. Madrid.

6 MAPA (1996): *La agricultura, la pesca y lo alimentación españolas en 1995*. MAPA. Madrid. 739 p.

base de una importante agroindustria, así como la principal partida de los flujos comerciales al exterior.

3. MEJORA DE LA EXPLOTACIÓN Y CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS DE USO AGRÍCOLA EN LA REGIÓN DE MURCIA

Los planes de mejora y modernización de los regadíos en la Región de Murcia, los presentamos bajo este epígrafe de mejora de la explotación y conservación de los recursos hídricos de uso agrícola, título del decreto 5111992, porque si es verdad que en cuanto a inversión y superficie las mejoras habidas en el regadío murciano al amparo de este Decreto quizás no sean las más significativas, si cumplen un destacado papel por el gran número de comunidades de regantes y usuarios que encuentran en él la posibilidad de mejorar algún aspecto de sus sistemas de riego.

En la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, y en el período entre Mayo de 1992 y Mayo de 1997, se han abierto 97 expedientes de solicitudes para mejora de regadíos, al amparo del Decreto nº 5111992, de 21 de Mayo de 1992 de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca de la CARM por el que se establece un sistema de ayudas para mejora de la explotación y conservación de los recursos hídricos de uso agrícola en la Región de Murcia. Las ayudas pueden alcanzar la cuantía máxima del 40% del presupuesto aprobado por la Administración. Los treinta y seis expedientes terminados en este período de cinco años, han supuesto una inversión global de 3.696 millones de pesetas, de las que 1.478 millones corresponden a la subvención de la Consejería y el resto aportacio-



Foro 1. Embalse de 120.000 m³, en tierra impermeabilizada con EPDM.

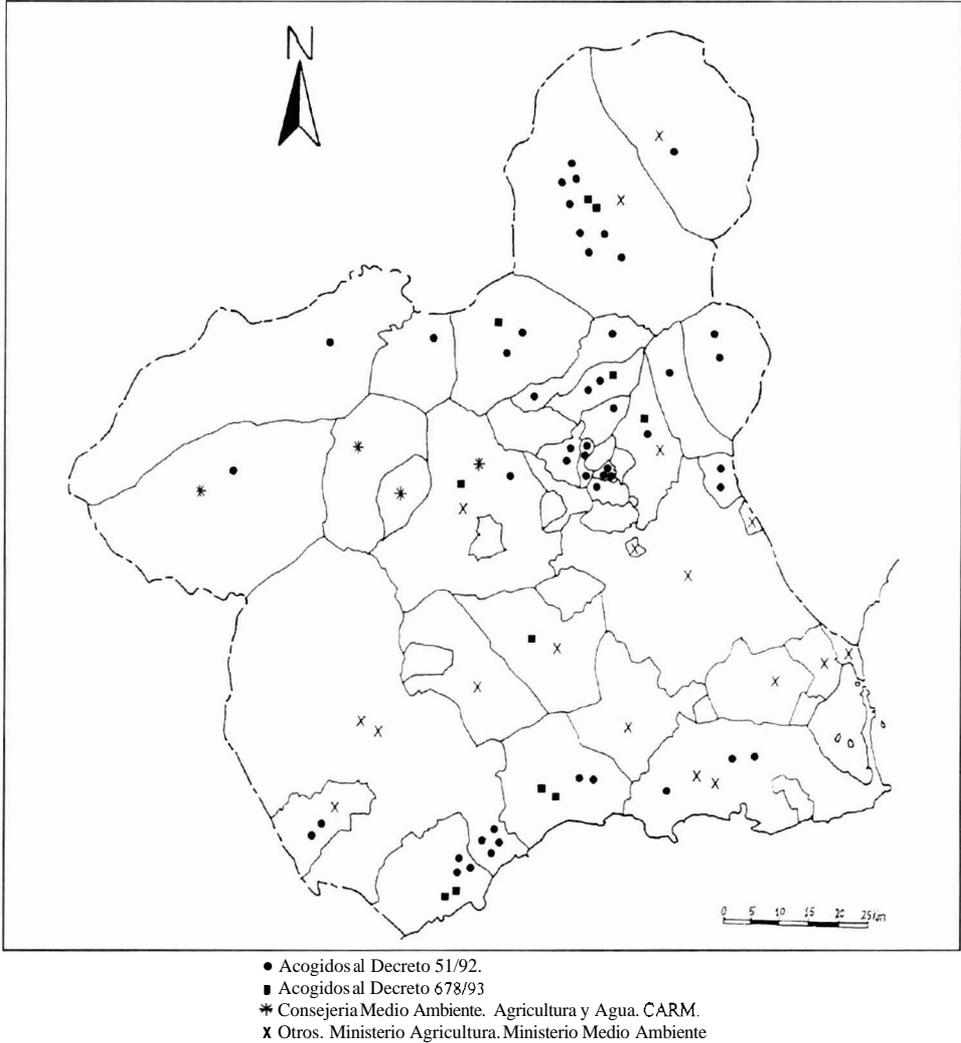


FIGURA 1. Proyectos de mejoras y modernización de regadíos en la Región de Murcia (1992-1997)

nes de los usuarios y comunidades de regantes. Estas actuaciones **mayoritariamente** han consistido en embalses reguladores como primeras infraestructuras para posibilitar un mejor ajuste de las disponibilidades de agua a las demandas de los cultivos. Las superficies beneficiadas por estas mejoras superan las 35.000 hectáreas.

Como puede observarse en la Figura 1, las comunidades de regantes del cuadrante nororiental de la Región son los que más se han acogido a planes de mejoras con las ayudas del Decreto 51/92, seguidas de las del litoral. Por términos municipales sobresale Jumilla con ocho proyectos en los cinco años analizados. Las ayudas del Decreto 678193

para modernización de regadíos tradicionales, han sido solicitadas también por comunidades de regantes del centro y noroeste de la Región, así como por zonas regables del Trasvase Tajo-Segura. Los municipios Jumilla, Mazarrón y Águilas también tienen un número destacado de estas ayudas.

El Decreto 5111992 de la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca elaborado y publicado en plena sequía de la Cuenca del Segura, está dirigido a proyecto de inversiones en infraestructura de riego que permitan economizar agua y asegurar su utilización prudente y racional: «Mejora o adecuación de la infraestructura de riego para la conservación de los recursos hídricos de la Región y en especial de la reserva de sus acuíferos. Racionalización integral de recursos hidráulicos combinando adecuadamente el empleo de las aguas superficiales y una explotación equilibrada de las aguas subterráneas. Ahorro de agua y disminución de los costes de energía, etc.». El Decreto 4211996, del 13 de junio, de la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua de la **CARM**; modifica el decreto 5111992 pero con un sólo artículo en el que se pretende facilitar la presentación de documentación a las comunidades de regantes para poder acogerse a las ayudas y agilizar la tramitación de los expedientes.

Desde el punto de vista de la inversión en regadíos los proyectos tramitados por el Decreto 67811993 generalmente son de un importe más elevado, concretamente las plantas para desalación de aguas salobres de Mazarrón y Águilas, y sus 2º fases de ampliación, tienen un presupuesto superior a los casi cuarenta expedientes finalizados en el marco de Decreto 51192. La inversión por hectáreas modernizada el sistema de riego viene a suponer el millón de pesetas de ayuda en planes como el de los regadíos tradicionales de Mula. Algunas solicitudes inicialmente presentadas en la Consejería acogiendo al Decreto 51192 se tramitaron con posterioridad en virtud del Decreto 678193, al cumplir las condiciones y poder recibir una ayuda del 60% de la inversión: Expediente 26-93 C.R. «Pantano de La Cierva» de Mula; expediente 49-94 «Zona 2º Vega Alta y Media» en Blanca; Expediente 53-95 «**Heredamiento de Alguazas**»; Expediente 56-95 C.R. «Mazarrón» III.

También otros se han acogido al Real Decreto-Ley 611996, de 27 de mayo por el que se adoptan medidas urgentes para reparar los efectos producidos por la sequía; posteriormente ampliado en la Ley 811996 del 15 de enero: Expediente 55-95 «**Heredamiento Pinilla-La Encarnación**» en Caravaca, Expediente 58-95 **Heredamiento de la Fuente Molin**» en Bullas. En el Real Decreto-Ley 611996 sobre los efectos de la sequías se declaran de interés general obras en la Cuenca del Segura para Ordenación hidráulica del río Segura y sus vegas y uso combinado de aguas superficiales y subterráneas. Reordenación de captaciones de acuíferos sobreexplotados y captaciones subterráneas para situaciones de sequía. Programas de plantas desaladoras y reutilización de aguas residuales. Mejora de los regadíos **Águilas/Mazarrón**. En la Cuenca del Sur la ordenación hidráulica del medio y alto Almanzora, y en la Cuenca del Júcar la corrección de los desequilibrios hídricos del sistema **Marinas/Vinalopó** y reutilización de aguas residuales.

En el Avance del Plan Nacional de Regadíos, para la Región de Murcia, y en el marco del Programa de Modernización y Mejora de Regadíos se contempla intervenir en 108.000 hectáreas, con una inversión total para el período (1996-2005) de 73.894 millones de pesetas, de los que el 70% correspondería a inversión pública.

De los 22 planes de Regadío en Ejecución sobresale para la Región el de la Zona Regable de Lorca-Valle del Guadalentín, con una superficie programada de más de 14.000 hectáreas, en cierto modo es la continuación de los Planes Coordinados de Obras de las distintas zonas del Tránsito Tajo-Segura.

La Zona Regable de Lorca y Valle del Guadalentín, es declarada de Interés Nacional (Decreto 13-3-73, BOE 10-4-73), con una superficie total de 38.576 hectáreas y una superficie regable de 28.974 hectáreas que se subdivide en 8 sectores hidráulicos. En el Plan Coordinado de Obras (Orden de 18-2-93) se fijan las actuaciones de la administración hidráulica y agraria, que hasta 1995 entre el MOPTMA y el MAPA habían invertido 8.523 millones de pesetas en las obras de 14.151 hectáreas. Se prevé que para el año 2.005 se encuentren realizadas todas las obras de los sectores hidráulicos VII y VIII, excepto los del sector II (Librilla) por no estar incluidas en el Plan Coordinado de Obras. a petición de los interesados. La inversión que resta sobre unas 10.783 hectáreas de los sectores VII y VIII es de 9.705 millones de pesetas. Esta zona de riegos fue incluida entre las beneficiadas por el Tránsito Tajo-Segura, asignándosele una cantidad en la Ley 5211980, de 65 Hm³, que tomarían del Canal de la Margen Derecha del Tránsito. Esta zona regable comprende terrenos de los términos municipales de Librilla, Alhama, Totana, Lorca y Puerto Lumbreras en la Depresión Prelitoral Murciana.

La propia Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua, a través de su Dirección de Desarrollo Agrario, y de los presupuestos de la Comunidad Autónoma de la Región de Murcia, viene asumiendo planes de modernización de regadíos tradicionales como en Bullas, se está preparando el de Cehegín, y parece que pronto también pueda acometerse el de Molina de Segura. Todo ello dentro de lo que fue el Plan Director de Regadíos y posteriormente Plan Regional de Regadíos.

4. **MODERNIZACIÓN DE LOS REGADÍOS TRADICIONALES DE MULA, BULLAS Y CEHEGÍN**

Los municipios de Mula, Bullas, Cehegín se sitúan en el centro y noroeste de la Región de Murcia, cuentan con escasos recursos superficiales de algunas fuentes y manantiales como los de Ucenda y de las escorrentías concentradas en los ríos Argos, Quipar y Mula, afluentes del Segura por su margen derecha. Han sido regadíos infradotados debido a que extendieron su área regable por encima de sus recursos asegurados, lo que les ha llevado a largas tandas en los turnos de riego, e incluso a una especulación por el agua en los momentos de mayor escasez. Un ejemplo de ello era la privatización de la principal fuente de agua de la zona, los manantiales de Ucenda, en manos del Heredamiento de Aguas de Mula que ponía a la venta (puja y subasta) parte de los caudales que los regantes de Mula necesitaban para sacar sus cosechas. La puja finalizó en 1966, y en los años ochenta, la Comunidad de Regantes del Pantano de La Cierva adquirió por compra la mayor parte de acciones del Heredamiento.

4.1. Plan de modernización de los regadíos tradicionales de Mula

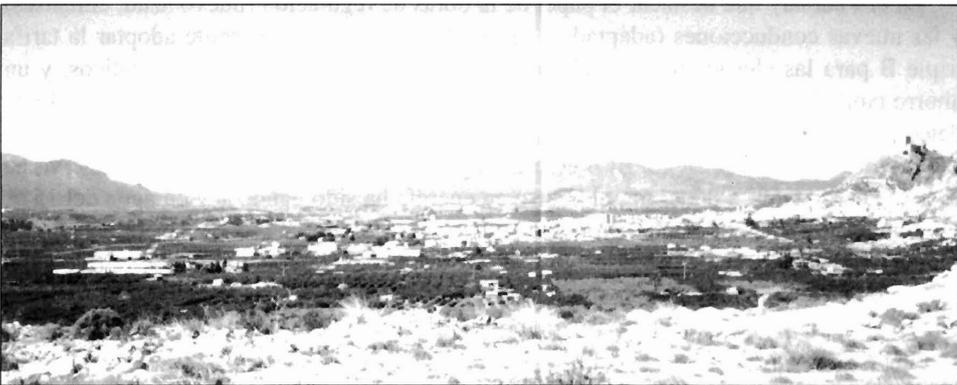
En 1987 se acordó establecer las bases para el Plan de Modernización de los Regadíos

Tradicionales de Mula, aprovechando circunstancias como que el municipio de Mula había sido calificado por la Directiva 2751268 de la CE como Zona Desfavorecida (áridas interiores). y el valor del capital humano de origen muleño que ocupaba distintos cargos relacionados con el uso del agua en la Región: Dirección Técnica de la Confederación Hidrográfica, Dirección General de Estructuras agrarias de la Consejería de Agricultura, Programa de Asesoramiento de Riegos del CEBAS, Presidencia del Sindicato de Regantes del Pantano de La Cierva, etc. Entre sus objetivos destacan: optimizar la distribución y uso del agua para disminuir costes y aumentar la eficiencia del riego y mejorar la estructura productiva fomentando explotaciones agrícolas viables, ampliando la red de caminos rurales y potenciando los procesos de comercialización en común.

La zona de aplicación del Plan comprende una superficie total de 2.016 hectáreas de las Huertas de Mula (1.872 Has) y de La Puebla (144 Has), en las que predomina el cultivo arbóreo (más del 80% de la superficie ocupada por frutales de hueso y por cítricos). la mayor parte de las explotaciones son de tamaño inferior a 2 Has, y el sistema de riego a pie, por gravedad e inundación. Los caudales proceden del río Mula (cuyas fuentes se encuentran en término de Bullas, con un caudal variable 35 l/seg.), de origen subterráneo del sondeo del Pozo del Pradillo, del Trasvase Tajo-Segura una dotación de 2 Hm³. De la regulación del río Segura (Decreto de Abril de 1953) se les asignó una dotación de 4 Hm³, pero no han podido disponer de ella hasta 1980 por falta de conexión con el Segura, y posteriormente por ser inferior el volumen regulado en el Segura de lo que se había previsto.

Entre las principales obras del Plan sobresalen: la construcción de 7 embalses (Arrebolao, La Luz, Molino, Trasto, Fuensanta, **Porchete** y los dos de La Puebla, La Tejera y El Cabezó). La capacidad acumulada de estos embalses es de unos 300.000 m³. Los del Arrebolao y La Luz construidos en la cabecera de la zona de riego actúan de embalses reguladores para las aguas procedentes del pozo del Pradillo y de las Fuentes de Mula, y el resto sólo como embalses reguladores de sectores de riego.

Una red de riego alternativa con tubería a presión. que pretende sustituir el riego tradicional de pie, por el riego localizado, manteniendo útil la primitiva red. Para ello



Foro 2. Modernización del regadío tradicional de Mula.

CUADRO I
Consumo de caudales en la C.R. «Pantano de la Cierva» (1988-1994)

AÑO	SUPERFICIALES (m ³)	SUBTERRANEAS (m ³)	REGULADAS* Y TRASVASE (m ³)	TOTAL (m ³)
1988	731.376	1.632.604	3.197.929	5.561.909
1989	1.024.704	940.351	2.625.138	4.590.193
1990	2.773.027	90.287	3.509.066	6.372.380
1991	2.369.200	1.896.501	3.093.810	7.359.511
1992	1.859.328	1.955.335	2.873.021	6.687.684
1993	1.759.392	1.996.300	2.505.901	6.261.593
1994	1.132.725	2.866.978	2.284.838	6.284.541

* Reguladas por el embalse de La Cierva, como las de las lluvias caídas en la cuenca que se acumulan en el vaso de este embalse.

Fuente: Comunidad de Regantes del Pantano de La Cierva.

desde los puntos de toma, azud en el río Mula, embalses de cabecera (Arrebolao y La Luz), y embalse de La Cierva, se aprovechan las conducciones existentes del Canal Alto, Canal Bajo, Acequia Mayor y Acequia de La Puebla; y se completan con 2'9 km. de tubería para conducir el agua a la cabeza de cada uno de los 7 sectores de riego, donde comienza la red de tubería presurizada. Se han construido tres estaciones de bombeo, estaciones de filtrado en la cabecera de cada sector, bocas de riego que se distribuyen cada 9 hectáreas. Para mejorar la explotación de la red tanto técnica como económicamente, también se ha proyectado la automatización y control de la misma.

Si en 1983 era un regadío infradotado con una acusada penuria de agua y con una grave crisis de viabilidad. (GIL MESEGUER, E.; GÓMEZ ESPÍN, J.M.". 1983), finalizadas en 1995, las principales obras de regulación y distribución así como la gestión conjunta de los recursos, ha podido superar bien la grave sequía de los años noventa.

En el Plan hay que destacar el papel de las obras de regulación (nuevo azud, embalses) y las nuevas conducciones (adaptada a la red de caminos), que permite adoptar la tarifa triple B para las elevaciones con el consiguiente ahorro en los costes energéticos, y un ahorro también en el consumo del agua, al evitar las pérdidas que tenía la antigua red y al detectarse en el centro de control cualquier rotura pudiendo interrumpir el suministro de ese sector o arqueta de riego. El precio del agua de la C.R. del Pantano de la Cierva ha pasado de 14 pts/m³ a 8 pta/m³, el ahorro en energía ha sido del 40% y en agua del 15%.

Aunque todavía no se ha producido un cambio significativo en las orientaciones productivas y en las rentas agrarias, si se ha realizado el cambio de sistemas de riego y el automatismo y control de éste, convirtiéndose en «escaparate» de la modernización, por lo que en los últimos años ha sido visitado por multitud de colectivos, tanto españoles como extranjeros.

Una vez finalizada la fase de informatización y automatismo, cuyo control se encuentra en la sede de la Comunidad de Regantes, también los regantes han notado mejoras en

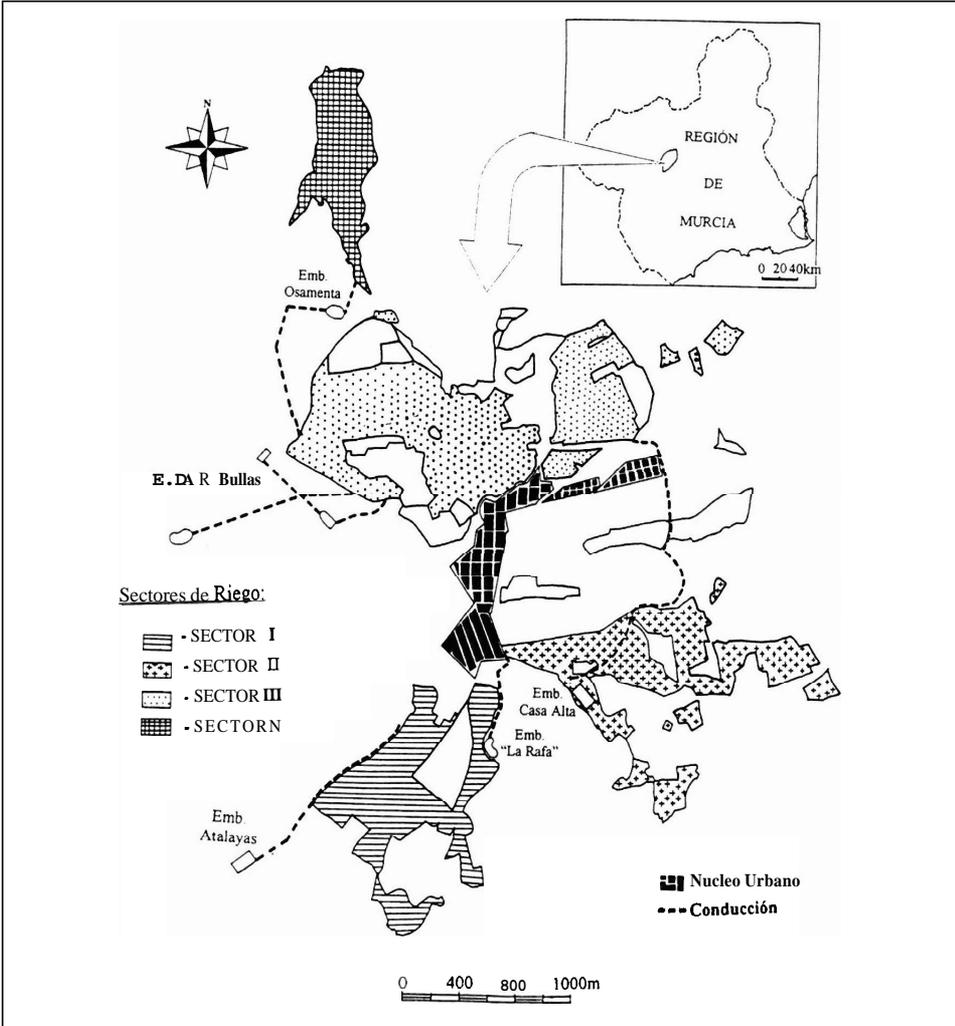


FIGURA 2. Modernización de los regadíos tradicionales de Bullas.

su participación en el riego. Un agricultor puede conocer el agua que lleva gastada, la que le queda por consumir de su dotación anual según el plan de riegos previstos para la campaña, y todo ello lo tendría recogido en su «Libreta del Agua». Así mismo puede modificar su programa de riego y abonado, para adaptarlo a las condiciones climatológicas y a las necesidades de sus cultivos, introduciendo sus datos en el «Cajero del Agua». Puede regar sin visitar la parcela de riego. Es decir es un sistema de control y automatismo que permite en tiempo real conocer el desarrollo del riego, y al agricultor y a la Comunidad de Regantes hacer una planificación anual de la aplicación del agua. Es un sistema de gestión integral en la explotación de recursos hídricos.

4.2. Plan de modernización de los regadíos tradicionales de Bullas

El Plan de Modernización de los Regadíos Tradicionales de Bullas se encuentra en la 2ª fase de ejecución, corresponde a una superficie total de 485 hectáreas, aunque muy fraccionada y dispersa en varios sectores hidráulicos, regada con aguas subterráneas, cuenta también con las residuales de la población de Bullas.

En sus inicios hubo una petición a la Consejería de Agricultura por el Heredamiento de aguas de la Rafa «Pozo de las Atalayas» para construir una tubería principal para la red de riego de este Heredamiento que contaba con dos sondeos y una superficie 320 Has, esta 1ª fase se presupuestó en 89.216.419 pts. Con posterioridad se unieron también los heredamientos del ((Manantial de la Osamenta» y de «Cañada de los Olmos», planteando en esta 2ª fase (presupuestadas las obras en 197.309.875 pts.) la conveniencia de crear una única comunidad de regantes y de aplicar un plan de modernización para todos los regadíos tradicionales en los alrededores de la ciudad de Bullas.

Los recursos hídricos disponibles para esta zona de riego de unas 400'72 Has., eran: Sondeo «Las Atalayas», Sondeo «Fuente de la Rafa», aguas depuradas de la EDAR de Bullas, y el caudal surgente de la Fuente de la Osamenta. En realidad la estimación de caudales disponibles se basaban en el Pozo de la Atalayas (1.576.630 m³/año) y la EDAR de Bullas (1.000.000 m³/año), completados con los caudales variables de los manantiales de la Rafa y de la Osamenta.

El Plan de Modernización de los regadíos tradicionales de Bullas es asumido por la Consejería de Agricultura, tiene como objetivos cambiar el sistema de riego en la zona, posibilitando el riego por goteo de alta frecuencia; y mejorar la gestión mediante un sistema de control y automatización que permita optimizar la red proyectada.

Las obras que se proyectan son: «Embalse regulador de 40.000 m³ en el paraje de la Atalayas», «Embalse regulador de 32.000 m³ en el Paraje de Casa Alta», «Embalse regulador de la Fuente de la Rafa», «Embalses de cola reguladores de la red de riego del Heredamiento de la Rafa y Pozo de las Atalayas». Tubería principal de riego y entroncando con ella las 4 estaciones automáticas de filtrado, que alimentan a las redes de los cuatro sectores hidráulicos en los que se divide la zona regable. (figura 2). Sector I, El Llano. riego de 85-61-00-Has.; Sector II, Casa Alta, riego de 83-11-00 Has.; Sector III, Cañada de Los Olmos. riego de 190 Has.; y Sector IV, La Osamenta, riego de 42 Has. En el Sector IV se ha construido también un embalse de 17.500 m³.

4.3. Modernización de los regadíos tradicionales del río Quipar en Cehegín

El Plan de Modernización de los Regadíos del Quipar en Cehegín. aún en fase de proyecto, afecta a 497 hectáreas. Su interés radica en tratar de gestionar conjuntamente las superficies de seis heredamientos distintos, que aprovechan los escasos caudales del río Quipar, a los que se unirán los caudales del sondeo Burete, y las residuales de la población de Cehegín. Este plan es asumido por la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua de la CARM y tiene como objetivo el cambio del sistema de riego en los regadíos tradicionales del Quipar en Cehegín. Como puede observarse en los datos del Cuadro II, afecta a una zona de 497 has y 708 propietarios, dedicada sobre todo a frutales de hueso

CUADRO II
Estructura de los regadíos tradicionales del río Quipar en Cehegín (1997)

Heredamientos	Superficies		Propietarios	
	(Has)	(%)	(Nº)	(%)
Bancal de Henares	19	3,82	27	3,81
Los Tejadores	12	2,41	9	1,27
La Pollera	121	24,35	159	22,46
Campillo de Los Mayas	163	32,80	290	40,96
El Escobar	106	21,33	150	21,19
El Ribazo	76	15,29	73	10,31
Total Zona	497	100,00	708	100.00

Fuente: Heredamiento de Regantes. Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua. C.A.R. Murcia.

(albaricoqueros 83'9%), que se encuentra organizada en seis heredamientos y que cuenta con una infraestructura hidráulica muy deficiente. En los Heredamientos de «Bancal de Henares» y «Los Tejadores», el azud o la presa de toma es de tierra, y en los Heredamientos «El Escobar» y «El Ribazo» son de hormigón pero en mal estado. Así mismo la disponibilidad de caudales es muy variable, sólo los heredamientos situados en la cabecera de la

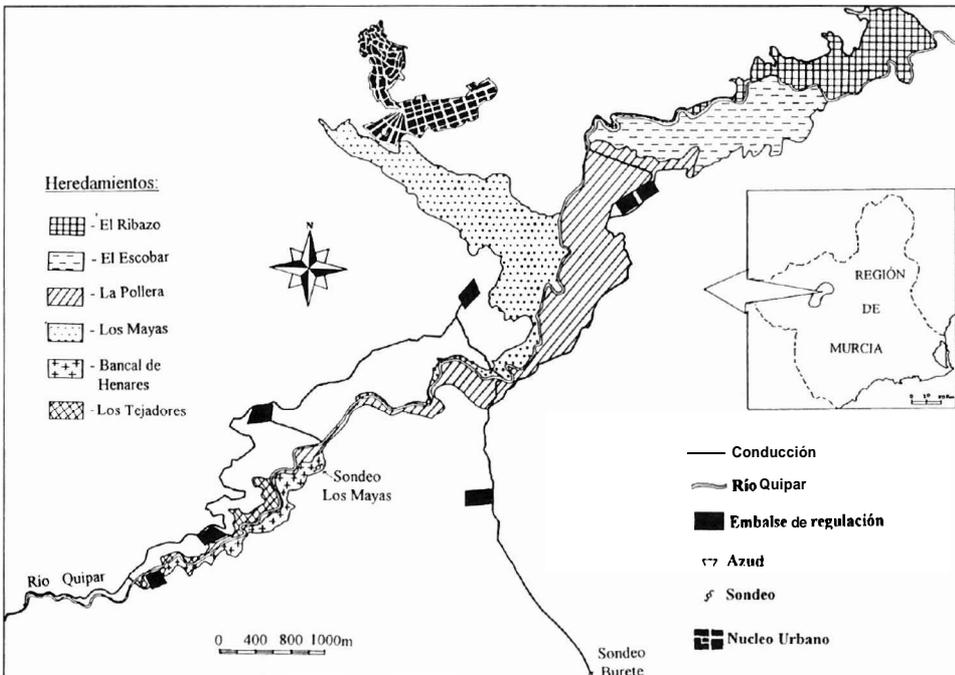


FIGURA 3. Modernización de los regadíos tradicionales del río Quipar en Cehegín.

zona de riego y además de pequeña superficie tienen agua del río todo el año. Los de mayor superficie (La Pollera, Campillo de los Mayas, El Escobar y El Ribazo) han de completarla mediante las extracciones de los sondeos de Los Mayas y de Burete.

El Plan contempla constituir una sola comunidad y realizar una explotación integral de todos los recursos, para ello se constituirá un nuevo azud, una tubería general de 17 kilómetros de longitud y una serie de embalses reguladores, presupuestándose todos en 450 millones de pesetas. (figura 3).

5. MODERNIZACIÓN DE REGADÍOS Y REVITALIZACIÓN DE AGRONEGOCIOS EN JUMILLA

En el cuadrante nororiental de la Región de Murcia, en el Altiplano de Jumilla-Yecla, se tiene constancia de regadíos antiguos, incluso de origen romano (MORALES GIL, A. 1992), que aprovechaban manantiales o mejoraban secanos mediante la captación y dispersión de turbiones⁷; ahora bien, la extensión y el desarrollo del regadío se ha basado, desde la segunda mitad de este siglo, en la explotación de aguas subterráneas. Llegando a la sobreexplotación de acuíferos como el Ascoy-Sopalmo.

5.1. Modernización de los regadíos tradicionales de la Comunidad de Regantes «Miraflores» de Jumilla (Murcia)

El Plan de Modernización de los Regadíos de la C.R. «Miraflores» en Jumilla está en su 3^a fase, y afecta a un área de 1.500 hectáreas con 898 regantes, de una zona declarada en 1963 de Interés Nacional, regada en principio con aguas subterráneas y a la que en los últimos años también se le unen pequeños caudales de la estación depuradora de aguas residuales de la ciudad de Jumilla. Es un ejemplo de mejora en la aplicación de aguas subterráneas, especialmente en áreas regables con una explotación de tierras muy fragmentada.

La zona regable de la C.R. «Miraflores», anteriormente S.A.T. n^o 3.176, con una superficie de más de 1.500 hectáreas y que agrupa a 898 regantes, se sitúa toda en término de Jumilla, la mayor parte junto a la ciudad de Jumilla (1.350 Has. y 793 regantes) bordeándola por el sur, y el resto al norte, en las inmediaciones de la pedanía de la Fuente del Pino-La Alquería (150 Has. y 105 regantes).

Este área había sido declarada de Interés Nacional por Decreto 153411963 de 4 de julio, aprobándose el Plan General de Colonización de la zona regable con aguas subterráneas por Decreto 244011964 de 9 de julio. El Instituto llevó a cabo las obras del Plan y realizó diversos sondeos profundos para aportar los recursos para la transformación en

7 MORALES GIL, A. (1992): «Orígenes de los regadíos españoles: Estado actual de una vieja polémica». *Hitos históricos de los regadíos españoles*. MAPA. Madrid. Pp. 15-47. Entre las páginas 28 y 29 el profesor MORALES describe la red de riego de El Prado de Jumilla que utilizaba el caudal de la Fuente del Cerco, y en la página 30 los sistemas escalonados de presas de derivación en la rambla de El Moro para captar aguas de avenida. Buena parte de la centuriatio de El Prado de Jumilla que refleja en la figura 9, página 42, coincide con la actual zona regable de la C. R. «Miraflores».

riego, orientándose estos regadíos fundamentalmente a la producción de frutas de hueso y pepita (68%), y en menor proporción a hortalizas (12%).

La S.A.T. nº 3.176, acreditada por la Confederación Hidrográfica del Segura, en Comunidad de Regantes «Miraflores» de Jumilla, presentó el 26 de octubre de 1994 en la Consejería de Agricultura, un Plan de Mejora y Modernización de los Regadíos, acogién-dose al Decreto 5111992. El Plan para desarrollar en tres fases, pretendía sustituir el sistema de riego por gravedad por un sistema de riego localizado, a partir de instalar una red de tuberías presurizadas, contar con una serie de embalses reguladores, y lograr un proceso informatizado para el control del riego.

Los recursos hídricos con los que cuenta la C.R. «Miraflores» proceden de 12 sondeos profundos, con un caudal instantáneo de 540 l/seg., y de un volumen de aguas residuales procedente de la EDAR de Jumilla que puede aportar un caudal máximo de 60 Yseg.

La 1ª fase del Plan comprende la infraestructura principal (conducción general y embalses reguladores), la 2ª fase las redes secundarias en tuberías presurizadas para los cinco sectores de riego en que se divide la zona regable (La Huerta, Salinas, El Molar, Santa Ana, Alquería-Fuente del Pino), y la 3ª fase la automatización y control informático de la red de riego.

Una serie de circunstancias como figurar el municipio de Jumilla entre las Zonas Desfavorecidas (árida interior), haber sido la zona regable objeto de Declaración, adaptarse el proyecto presentado a las líneas fijadas en el Plan Director que para los regadíos de la Región había elaborado la Consejería, llevaron a considerar de interés general de acuerdo con la Ley de Reforma y Desarrollo Agrario (1973) parte de las obras y así poder recibir una mayor subvención, ya que por el Decreto 51/ 1992 el máximo de ayuda era el 40% de la inversión. Declarándose de interés general las obras de regulación de caudales, fundamentalmente cuatro embalses (Cerro Salinas de 45.000 m³, El Molar de 45.000 m³, Cerro Santa Ana de 45.000 m³, y Fuente del Pino de 30.000 m³ y obras conexas, cuyo presupuesto de ejecución por contrata se elevaba a 149'1 millones de pesetas. El resto de obras se acogían al Decreto 5111992 tales como caseta de control de volumen de agua subterráneas, conducciones generales y cableado para comunicaciones, cuyo presupuesto era de 288 millones de pesetas.

La 2ª y 3ª fase del Plan de Modernización, cuyos proyectos se presentaron en agosto de 1995, se han acogido al Real Decreto 67811993 sobre «Modernización de regadíos tradicionales» que permite recibir ayudas hasta el 60% de la inversión total. En este caso la 2ª fase (construcciones secundarias, válvulas contadores, hidrantes, arquetas de protección, cabezales de filtrado, etc.) tiene un presupuesto de 624.640.518 pesetas. La 3ª fase (automatización e informatización del riego, es decir estación central, estaciones satélite, unidades de campo de control, etc.) tiene un presupuesto de 204.803.440 pesetas.

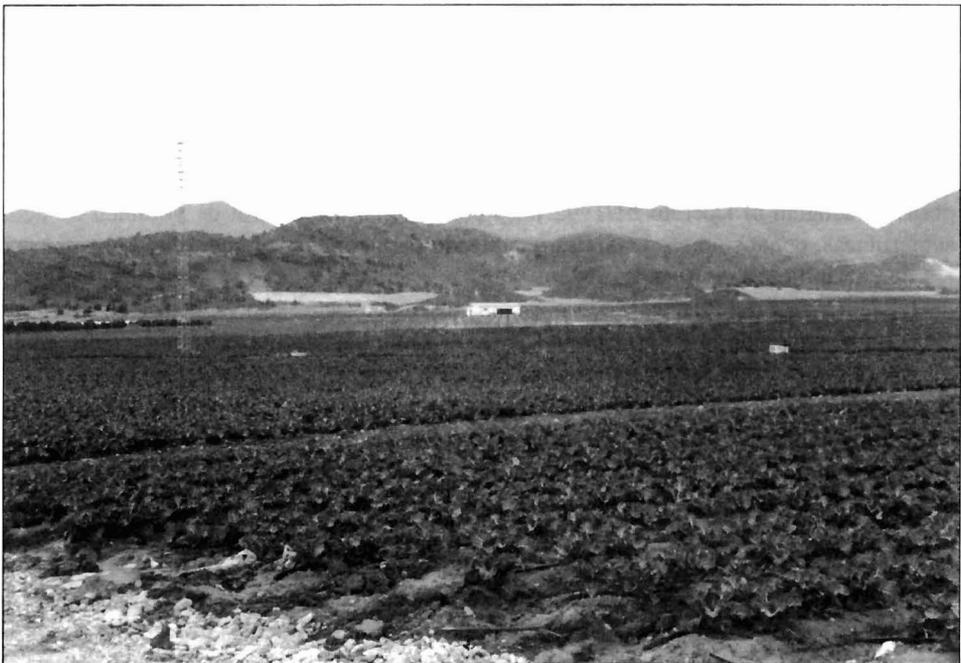
Respecto a la valoración del Plan de Modernización de los regadíos de Jumilla (PMRJ), hay que tener en cuenta que afecta a un gran número de propietarios (898) con una superficie media inferior a las dos hectáreas, que se han puesto de acuerdo para cambiar su sistema de riego. En la 1ª fase han mejorado sus costes por el ahorro en precio de la energía (al elevar desde los sondeos a los embalses en hora de coste menor) y disponen de un gran volumen de agua regulada que les permite suprimir los turnos de riego, las tandas, y aplicar el agua en la parcela cuando lo necesitan los cultivos. La 3ª fase, además del

ahorro energético y la eficiencia en la aplicación de agua, permitirá a la Comunidad de Regantes un control rápido de posibles averías en la red, control en tiempo real del volumen de agua consumida por los comuneros y facturación automática del agua consumida por cada regante, etc.

5.2. Revitalización de agronegocios y explotación de acuíferos

La extensión de la agricultura de vanguardia hacia la mitad septentrional de la Región de Murcia, (variedades hortícolas que se adaptan a las condiciones ecotológicas de estas áreas interiores y el interés de las empresas cosechero-exportadoras de reservar los campos litorales para producciones de invierno, con objeto de retirar presión sobre el agua y el suelo del ámbito litoral), está planteando nuevas demandas hídricas sobre los acuíferos del interior de la Región de Murcia. Se asemeja a la situación de puesta en riego de estas tierras en los años sesenta por agronegocios como los de Ascoy en Cieza del Grupo Bankunión (Ascoy, S.A.; AGROFINSA; NEASA), Explotaciones Agrícolas Santa Marta «Casablanca» en Abarán; El Aljuzarejo (Vegarada) y El Hornillo (Tierras y Ganados, S.A.) en Jumilla, etc...

La posibilidad de introducir cultivos hortícolas como el brócoli o la lechuga en terrenos que estaban exclusivamente orientados a cultivos de vuelo en regadío (frutas de hueso, de pepita y uva de mesa) o a cereales en los secanos. Lleva a las empresas cosechero-



Foro 3. Agricultura de vanguardia con cultivos hortícolas en el cuadrante nororiental de la Región de Murcia.

exportadoras de la Vega Alta, con objeto de completar sus ciclos productivos y calendarios de manipulación, a introducir estas variedades hortícolas en grandes fincas con riego de aguas subterráneas. muchas de estas explotaciones estaban en crisis e incluso en manos del Fondo de Garantía Bancaria. Estas empresas cosechero-exportadoras, solas o en asociación con otras del litoral, extienden la agricultura hortícola de vanguardia por la Vega Alta del Segura y Altiplano Jumilla-Yecla, e incluso por el Noroeste y Alto Campo de Lorca.

Como ejemplo de estos cambios se presenta la evolución de la explotación del acuífero Ascoy-Sopalmo y las mejoras introducidas en la modernización de regadíos de las comunidades de regantes «Riegos y Servicios» (El Aljonzarejo) y «San José» (El Hornillo) en Jumilla.

5.2.1. *Sobreexplotación en el Sistema Acuífero Ascov-Sopalmo*

El sistema acuífero Ascoy-Sopalmo tiene una extensión de 300 Km' entre los términos de Jumilla (153 Km²) Cieza (127 Km²) y Abarán (20 Km²), fundamentalmente sobre materiales prebélicos de la Sierra de Ascoy, Sierra Larga, Sierra de Benís, etc. Las salidas naturales estaban representadas por las fuentes de Zaráiche. Mayor y del Ojo, todas ellas en el límite Suroccidental del sistema. próximas al núcleo de población de Cieza. Desde el año 1976, que se hizo el estudio hidrogeológico por el IGME de este sistema dentro del Plan Nacional de Investigación de Aguas Subterráneas (PIAS), se ha producido una fuerte sobreexplotación, las extracciones han aumentado de 37 Hm³ en 1976, a 47 Hm³ en 1981, y a 55 Hm³ en 1985. Mientras que la alimentación del acuífero se evalúa entre 4 y 8 Hm³/año. Esta sobreexplotación se debe a las demandas agrícolas (97'8%) ya que las aguas extraídas de él dominan una superficie de 14.935 has de las que se riegan 10.771 has. (Cuadro III).

CUADRO III

Superficies regadas con aguas subterráneas del acuífero Ascoy-Sopalmo (1985)

MUNICIPIO	SUPERFICIE		VOLUMEN DE AGUA	
	(Has)	%	(m ³)	%
Cieza	3.934	36,5	18.327.541	33,9
Jumilla	1.461	13,6	8.107.610	15,0
Abarán	1.876	17,4	10.495.620	19,4
Blanca	563	5,2	3.210.336	5,9
Ulea	189	1,8	1.077.715	2,0
Archena	16	0,2	91.235	0,2
Molina	844	7,8	4.855.652	9,0
Murcia	127	1,2	724.179	1,4
Fortuna	1.289	12,0	4.780.530	8,8
Abanilla	255	2,4	788.400	1,5
Orihuela	217	2,0	1.576.800	2,9
TOTAL	10.771	100,0	54.035.618	100,0

Fuente: E.N. «ADARO». Informe de actualización de las características hidrogeológicas y de explotación en el Sistema Acuífero de Ascoy-Sopalmo. (1986).

La sobreexplotación también se manifiesta en las variaciones piezométricas del sistema, en la década 1971-81 el descenso medio fue de 4 a 5 metros por año, y de 1981 a 1985 de 7 a 8 metros por año. De 1971 a 1985 el descenso supera los 61 metros. Ha habido que abandonar o reprofundizar sondeos. (De los 146 sondeos construidos en el sistema acuífero, en 1985 sólo bombearon 52). El mapa de isopropfundidades manifiesta que los valores de isopiezas están comprendidos entre un máximo de 247 metros en la Sierra de **Sopalmo** y un mínimo de 155 metros en la Sierra de **Ascoy**.

A instancias del IGME, ayuntamientos y Delegación de Industria de Murcia se propuso un perímetro de protección que fue aprobado mediante Orden Ministerial del 8 de Junio de 1979, y publicada en el BOE del 3 de Septiembre del mismo año. Esta medida ha regulado los nuevos sondeos, pero no ha impedido la intensidad en el ritmo de explotación de los existentes (más caudal y a mayor profundidad).

En el CUADRO IV pueden observarse las principales empresas que extraían agua destacando sobre todo RIESA, antigua NEASA, (empresa encargada de la venta de agua mediante participación por acciones, la acción equivale al derecho de un volumen de agua de 80 m³ cada 30 días, cantidad estimada para el **riego** de una tahúlla de frutales), que distribuye más de la mitad del volumen extraído del acuífero. Sus conducciones: «Cañadas» (6.626 acciones), «Sierra de **Benis**» (11.844 acciones) y sobre todo «Fortuna **I**» y «Fortuna **II**» (16.686 acciones), son auténticos minitrasvases de agua, al distribuirla desde los términos de Cieza y Jumilla hasta más allá del límite oriental de la Región, en término de Orihuela (Alicante); aportando caudales para riego también en los de Abarán, Blanca, Ulea, Archena, Molina de Segura, Fortuna, Abanilla, Murcia, etc...

5.2.2. *Modernización de regadíos en la C.R. «Riegos y Servicios» —El Aljuzarejo— y en la C.R. «San José» E l Hornillo— de Jumilla*

En el corredor al Altiplano, entre la Sierra Larga y la Sierra de la Pila, Dña Concepción Falcón y Pérez de los Cobos contaba a mediados de este siglo XX con una explotación agraria de más de 1.000 hectáreas, la mayor parte de ellas eran tierras de secano, con aprovechamientos de turbias (Barranco del Aljuzarejo y Rambla del Moro), con captación de subalveas, y pequeños manantiales. Los agronegocios de los años sesenta basados en transformaren regadío con aguas subterráneas estos **secanos** para atender las demandas de fruta del mercado europeo, recalcan en este área y la gran explotación de los Falcones y Pérez de los Cobos se subdivide y vende a distintos grupos creándose modernas explotaciones en regadío como El Aljuzarejo. Tras diversas vicisitudes, en los años noventa una cosechero-exportadora de Abarán, Frutas Esther S. A., la adquiere al Fondo de Garantías y decide ampliarla y modernizar sus sistemas productivos.

Desde el punto de vista del riego se quiere bombear el agua de sondeos en las horas en las que el corte de energía sea menor y contar con una reserva de agua en superficie que permita atender a las demandas de los cultivos, suministrándosela de forma localizada y por una red a presión. De ahí que se construya un embalse regulador de 120.000 m³, como inicio del sistema de riego de las 270 hectáreas que se cultivaban.

La Comunidad de Regantes «Riegos y Servicios» El **Aljuzarejo-Jumilla** presenta al amparo del Decreto 51/92 un Plan para mejorar la explotación mediante una **moderniza-**



Foro 4. Renovación de explotaciones en el Corredor al Altiplano (Aljuzarejo, Hornillo, Román, Casablanca).

ción de las instalaciones comunes de riego, adoptando un sistema más racional, más económico en recursos hídricos y energéticos, y más rentable agronómicamente.

La 1ª fase (solicitud 47-94) abarca la distribución general del agua para 171'31 hectáreas y la 2ª fase (solicitud 61-95) para 81'66 hectáreas. Cuenta con los caudales de dos pozos situados en el paraje Ringondango (Cieza) que extraen 110 l/seg. Con un volumen máximo anual de 1.361.443 m³ del acuífero Ascoy-Sopalmo.

La Consejería de Agricultura de CARM estimó el presupuesto de inversión en la 1ª fase de 115.824.897 pesetas, y el importe de las ayudas en 46.329.958 pesetas. Las obras se ajustaban al Decreto 51/92 al conseguirse un ahorro de agua al sustituir parte del sistema de distribución de canales a cielo abierto por tuberías presurizadas y una mejora de la eficiencia de riego al implantar el riego localizado. Entre las obras sobresalen la impulsión hasta el embalse, el cabezal de riego, la ampliación del centro de transformación de energía y la red de riego y distribución del agua. Sin duda el cabezal de riego, desde el punto de vista de la innovación, era el más interesante de los hasta entonces existentes en la Región de Murcia.

En la 2ª fase se pretende mejorar las tierras que quedaron fuera de la 1ª fase, el importe de las obras se presupuestan en 47.450.678 pesetas y la ayuda prevista en 18.980.271 pesetas. Entre las obras sobresalen la distribución del agua desde el embalse al nuevo cabezal (control de tiempo y frecuencia de riego, ajuste de valor de la conductividad y del ph, etc.) red de riego de tubería primaria y secundarias, etc.

CUADRO IV

Principales empresas que extraen aguas subterráneas del acuífero Ascoy-Sopalmo (1985)

DENOMINACIÓN	TÉRMINO MUNICIPAL (1)	SUPERFICIE REGADA (Has)*	VOLUMEN DE AGUA (m ³)*
C.R. «Fuente del Ojo»	Cieza	80	279.920
C.R. «Zaraiche Mayor»	Cieza	40	139.968
S.A.T.s. «Albares» y «Serrana»	Cieza	1.247	4.441.664
C.R. «Pozo Los Albares»	Cieza	61	216.000
Plantaciones «Sierra Larga»	Cieza	145	1.068.339
R. Sánchez y J. Conesa	Cieza	157	1.360.800
RIESA «Conducción Cañadas*	Cieza	592	
RIESA «Conducción S ^a Benis»	Cieza	1.059	10.260.850
RIESA »Elevación Venta del Olivo»	Cieza	455	
RIESA «Parcela 42»	Cieza	20	114.000
C.R. «El Búho»	Cieza	78	446.000
Explot. Agrícolas «Casa Blanca»	Abarán	297	2.200.000
S.A.T. n ^o 2404 «Casa Blanca»	Abarán	838	3.798.000
S.A.T. n ^o 3790 «El Boquerón»	Abarán	190	916.200
C.R. «Pozo Lázaro»	Abarán	214	1.620.000
Aurelio Castaño	Abarán	100	700.000
S.A.T. «El Hornillo»	Jumilla	361	2.414.700
Manuel y Antonio Villegas	Jumilla	112	600.000
S.A.T. n ^o 1877 «Menor»	Jumilla	55	302.000
S.A.T. «Sto. Cristo de la Columna»	Jumilla	221	1.620.110
El Aljuzarejo	Jumilla	202	966.600
C.R. «El Romeral»	Jumilla	114	500.000
C.R. «De Román»	Jumilla	227	988.200
RIESA. «Fortuna I» y «Fortuna II»	Varios	3.906	19.172.267
TOTAL	Varios	10.771	54.035.618

(1) Principal término por superficie regada con las aguas extraídas por esa sociedad.

* Algunas conducciones de estas empresas por su cota pueden redotar perímetros de riego de otras sociedades. así sucede con algunos accionistas de RIESA que son miembros de sociedades agrarias de transformación como la n^o 2.404 «Casa Blanca».

Fuente: E.N. «ADARO». Informe de actualización de las características hidrogeológicas y de explotación en el sistema acuífero Ascoy-Sopalmo. (1986).

En 1997 puede concluirse que se ha producido un cambio significativo en el sistema de riego del Aljuzarejo, toda la explotación e incluso las recientes 100 hectáreas adquiridas a Explotaciones Agrícolas «Casablanca» tiene la posibilidad de riego localizado «por goteo», con una programación desde los dos centros de control en los que se encuentran los cabezales de riego, no sólo se suministra el agua sino que se dosifica la fertilización en función de los valores de conductividad y pH del agua, de los factores ambientales de insolación, evaporación, etc., y de las necesidades de cada cultivo.

La Comunidad de Regantes «San José»-El Hornillo, del término de Jumilla, presenta



Foto 5. Evaluación de factores ambientales para aplicar el riego según las necesidades hídricas de cada cultivo.

en la Consejería de Medio Ambiente, Agricultura y Agua una memoria para mejorar el regadío al amparo del decreto 51/92 (expediente 88-96). La superficie de riego es de 361 hectáreas y cuenta con dos sondeos «Lo Canino» (120 l/seg) y «Hoya de la Muela» (80 l/seg) y un volumen máximo anual de 1.804.688 m³ del acuífero Ascoy-Sopalmo.

Se propone la ejecución de una serie de obras en dos fases: La 1ª embalses y red de distribución de agua, y la 2ª cabezales de filtrado, red de riego y automatismos. Entre estas obras sobresalen dos nuevos embalses de 114.277 y 101.784 m³, en tierra impermeabilizada con EPDM. El presupuesto estimado por los técnicos de la Consejería es de 399.156.644 pesetas y la ayuda prevista en la aprobación provisional de 159.662.658 pesetas.

Este Plan de Mejoras, con las obras proyectadas, pretende evitar el bombeo en horas punta con el consiguiente ahorro energético, evitar el sobrebombeo y una degradación en la calidad de agua de los sondeos, ajustar los recursos a las demandas, evitando con estos embalses reguladores y con el sistema de riego localizado de forma automática, el déficit hídrico en determinados momentos a los cultivos. En el Programa de necesidades hídricas, según cultivo y mes, se puede observar que esta previsto dedicar más de la mitad de la explotación a cultivos de suelo (hortícolas).

6. TRANSFERENCIAS DE AGUA Y NUEVOS RECURSOS EN LOS REGADÍOS DE LOS CAMPOS LITORALES

El sector costero meridional, en concreto el tramo Águilas-Lorca-Mazarrón, se caracteriza por una escasez de recursos hídricos y unas demandas acusadas de la agricultura intensiva hortícola, que ha adoptado el sistema de riego localizado de forma automática y cuyas producciones constituye la base de una agricultura de exportación. No existen cursos continuos superficiales, la mayor parte son de fluir intermitente del tipo rambla, siendo la cuenca más amplia la rambla de las Moreras, que drena también a través de un canal de derivación aguas del río Guadalentín en situaciones de avenida. Está previsto en ella la construcción de una presa de laminación de avenidas, que permitiría retener algún hectómetro cúbico de turbiones.

Los recursos hidrogeológicos de interés corresponden al neógeno y cuaternario, pero su proximidad a la costa y la explotación intensiva puede provocar intrusión marina. El Instituto Tecnológico y Minero ha delimitado una treintena de acuíferos, pero algunos de ellos de apenas 10 Km²; el volumen de agua que se infiltra en ellos se sitúa en 9 Hm³, serían los recursos renovables, sin embargo la explotación supera los 27 Hm³. Hay que tener en cuenta que el sector occidental costero, el Campo de Cartagena, cuenta con un acuífero de 1580 Km² y unos 60 Hm³ de recursos renovables, además de dotación del Trasvase Tajo-Segura y concesión de la regulación del Segura (Decreto de abril 1953). Por lo tanto los campos litorales de Águilas, Lorca y Mazarrón, con una importante actividad agrícola (más de 6.500 hectáreas) y con una creciente demanda urbana (turística y poblacional), se encuentran que deben recurrir a trasferencias de recursos de otras áreas

CUADRO V
Depuradoras de aguas residuales en la costa murciana

Nº EDAR	EDAR	Vol.vert.urb (m ³ /año)	SIST. DEPURACIÓN	ESTADO
3A	Águilas	2.538.137	Fangos activados	S
902A	Los Alcázares	323.463	Lagunaje aireado	S
16A	Cartagena	14.977.308	Lagunaje profun.	S
16B	El Algar/Urrutias	461.331	Lagunaje	S
16C	M.Menor Sur	680.652		C
26A	Mazarrón	728.949	Lagunaje aireado	S
26B	Pto. de Mazarrón	541.047	Fangos activados	
35A	San Javier	1.409.645	Lagunaje	S
38A	S. Pedro Pinatar	1.194.514		S
36B	M. Menor Norte	—	Pretratamiento	
41B	Portmán	108.536	Aireación pronon.	C
11	TOTALES	22.961.581		

S: EDAR en servicio. C: EDAR en construcción.

Fuente: CARM. Dirección General del Agua. (1997).

y a la búsqueda de nuevos recursos en el territorio, tales como residuales y sobre todo la desalación de aguas salobres.

En el Cuadro V se indican algunas de las principales estaciones depuradoras de aguas residuales enclavadas en el ámbito litoral y que supone la posibilidad de obtener algo más de 20 Hm³ para usos agrícolas.

La recuperación de recursos de la zona ha llevado a las comunidades de regantes «a sembrar» de desaladoras los campos litorales, en sólo dos años 1995 y 1996 en el Registro Regional de Industria se habían inscrito 27 plantas desaladoras, fundamentalmente para tratar aguas salobres y con una producción a veces inferior a 0'5 Hm³/año, como sucede con la instalada por la SAT. El Alto y El Campero en el Campo de Cartagena con una producción de 460.000 m³ de agua al año o la de El Cortijo en la Palma (Cartagena) que obtiene unos 252.000 m³/año. Mucho mayor es la producción de las plantas de la C.R. de Mazarrón y de la C. R. de Águilas.

6.1. Comunidad de Regantes de Águilas

Es una comunidad de segundo grado, es decir que agrupa a una serie de comunidades y usuarios que se han reflejado en el Cuadro VI. Cada una de las comunidades asociadas tiene una participación en todas las decisiones de la Comunidad General, así la C.R. «La Marina» participa en un 12% en la comunidad general de regantes de Águilas.

CUADRO VI
Comunidad general de regantes de Águilas

ASOCIADOS	SUPERFICIE (Has)
Pascual Hermanos S.A.	1.351
Grupo Regantes «La Marina»	900
SAT. N° 1179. «AGRASA»	749
SOL AGUILAS SL., S.A.T. n°6091 «Los Llanos»	430
Regantes Grupo Norte	380
Agrícola Paloma S.A.	350
Grupo «Los Salinares»	322
Fco. López Franco S.A.	260
Grupo «El Saltador del Portazgo»	194
Agrícola Muñoz S.A.	162
Agrícola Los Abetos S.A.	135
Explotaciones agrícolas Durán	120
Salinares Águilas S.A.	83
S.A.T. n° 6049 «Cucaleras»	48
S.A.T. n° 5776 «Abemar»	40
TOTAL	5.524

Fuente: Comunidad General de Regantes de Águilas.

El ámbito geográfico de la C. R. de Águilas tiene una extensión de 12.910 Has su perímetro regable, la mayor parte en término de Águilas y se adentra en el de Lorca hasta la rambla del Cantal, pero la superficie regada se evalúa en unas 5.524 Has/año; ello se debe al carácter itinerante de algunos cultivos. Más de las dos terceras partes está dedicada a cultivos hortícolas (89%) y el resto a frutales (nísperos, cítricos incluso especies tropicales). El tomate, de distintas variedades, producido al aire libre (más de 2.500 Has), o en cultivos protegidos (más de 1.100 Has) sobresale, seguido de lechuga, especialmente la variedad «iceberg», con una superficie que supera las 1.160 Has.

Entre los recursos hídricos con los que cuenta, interesa resaltar la transferencia de recursos que se produce desde unos sondeos que adquirieron en los municipios de Calasparra y Moratalla, que con la autorización de la C.H. del Segura y utilizando cauces públicos (hay pues un canon de peaje por la conducción), el agua es transportada hasta su derivación en el canal de la margen derecha del Tránsito Tajo-Segura, y mediante tubería desde esta toma llega al Collado de la Fuente del Pobre. Mediante este sistema y siempre que esté funcionando el Canal Margen Derecha pueden utilizar para riego hasta 5 millones de m³/año.

También cuentan con otros sondeos del acuífero Alto Guadalentín, cuyos caudales son vertidos al Canal Margen Derecha y se conducen por él hasta la altura de la pedanía de Almendricos desde donde la toma la C.R. de Águilas y por tubería la conduce al Collado de la Fuente del Pobre. La disponibilidad de caudales es de hasta 5 Hm³/año.

Además existe un Convenio de Colaboración con las zonas regables de Lorca y Pulpí (Almería) por el que realizan intercambios de caudales; Águilas absorbe mayoritariamente agua sobre todo de Septiembre a Abril, dispone de una dotación de 7 millones de m³/año para este intercambio.

Todos estos aprovechamientos se reúnen en el Collado de la Fuente del Pobre (al oeste del municipio de Águilas), que actúa como gran centro de distribución para todos los socios de la Comunidad General de Regantes.

A estas transferencias de recursos, hay que unir los propios de la zona, fundamentalmente los que disponían los socios que pasaron a ser de la Comunidad, que se estima en unos 15 Hm³/año, de los que siete se destinan al intercambio mencionado con las comunidades de regantes de Lorca y Pulpí. Además cuenta con autorización para el uso de las aguas residuales de la estación depuradora de Águilas, estimándose en un volumen de 2 Hm³/año.

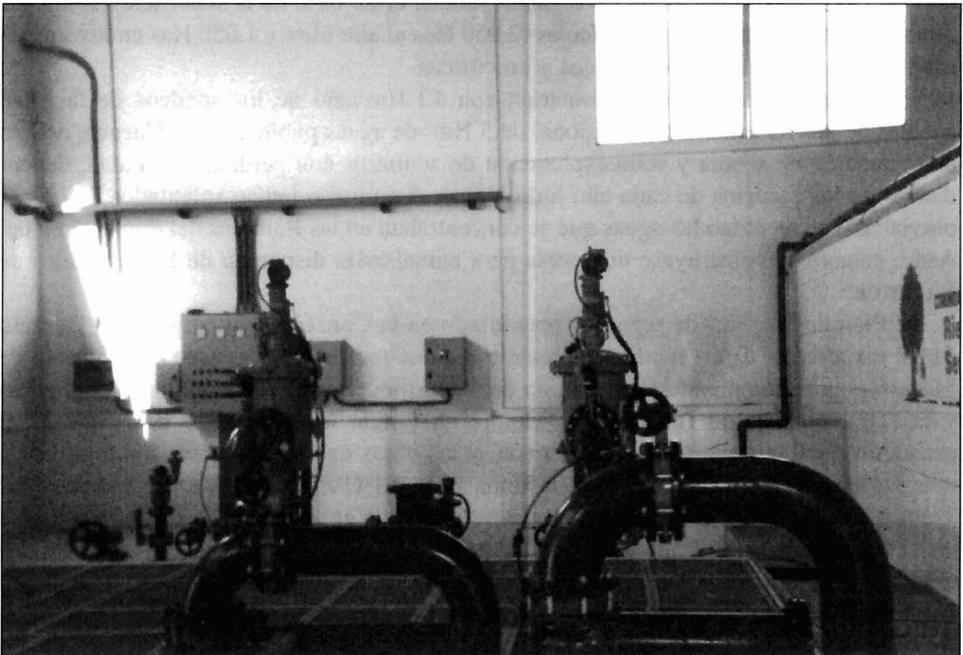
En cuanto a los planes de mejora y modernización de la C.R. de Águilas, asume los inicialmente presentados por sus asociados como La Marina (expedientes 38-94 y 75-96, acogidos al Decreto 51/92) y plantea un propio plan de modernización acogiendo tanto al decreto de conservación de recursos hídricos (expediente 46-94) como al de modernización (expedientes 68-95 y 6-95).

El Plan de Mejoras de la Marina; en una 1^a fase consiste en la construcción de un embalse de 46.895 m³ y ampliación de la red de distribución con 6.000 metros lineales de tubería a presión, contó con una subvención de 15.180.000 pts.; la 2^a fase fundamentalmente consiste en 214 unidades de tomas de riego de la tres principales tuberías que recorren La Marina, con una ayuda de 64.641.736 pts.

Respecto al propio Plan de Mejoras de la Comunidad General, en su inicio se acogía al Decreto 51/92 (expediente 46-94) y posteriormente la planta desalinizadora mediante el

método de ósmosis inversa se acogía al Real Decreto 6781/1993 (expediente 6-95). En el Plan de Mejoras presentado en 1994 lo que se pretendía era completar algunas actuaciones realizadas por otros organismos. Así la Confederación Hidrográfica del Segura había instalado una nueva tubería de conducción general, por gravedad, de 700 mm. de diámetro, capaz de llevar un caudal de 1.500 l/seg., desde el Collado de la Fuente del Pobre, y en una longitud de 14 Km, hasta el paraje de Los Salinares de Águilas. También la estación elevadora cerca de la EDAR de Águilas, con una tubería de 450 mm de diámetro y 4 Km de longitud. La consejería de Medio Ambiente también ampliaba la EDAR de Águilas para una capacidad de tratamiento de 2 Hm³/año de aguas depuradas. De ahí que la solicitud de la Comunidad General consistía en 2 nuevos embalses de 115.000 y 60.000 m³, tuberías de conexión con la EDAR y una red de distribución de riego con las unidades de toma de riego. El objetivo de todas estas obras en realización y las que se solicitaban, era poder distribuir todas las aguas en tres zonas, occidental, central y oriental, pudiendo hacer un uso común de las distintas aportaciones de recursos. Existiendo la posibilidad de no mezclar las residuales de la EDAR, o de hacerlo en la proporción deseada, ya que uno de los embalses se reserva para ellas. El importe de este Plan de Mejoras ascendía a 147.212.582 pts. y la ayuda de la Consejería a 58.848.192 pts.

En 1995, por unanimidad, la Comunidad General acuerda solicitar una Planta Desalinizadora mediante el método de ósmosis inversa, para el tratamiento de aguas salobres del municipio, ya que la irregularidad del funcionamiento del Trasvase hace que el agua de buena calidad transferida de la Vega Alta o del Alto Guadalentín sólo puede ser



Foro 6. Modernos filtros para limpiar el agua en la cabeza de la red de riego localizado.

cuando está funcionando o en explotación el Canal de la Margen Derecha. En la 1^a fase (A) dos unidades de producción de 1'5 Hm³/año y en la 2^a fase (B) una unidad más de 1'5 Hm³ y una serie de obras complementarias fundamentalmente dos embalses de 150.000 m³ cada uno (Arejos y Saladares) y más de 4.380 metros de caminos. El presupuesto de ambas fases se estimaba en 2.190.980.001 pts.; y una ayuda del 60% del Ministerio de Agricultura. Recientemente se ha presentado una nueva solicitud de ampliación de la planta (4'5 Hm³) con lo que tendrían una capacidad total de 9 Hm³/año, lo que le permitiría introducir una mayor variedad de cultivos en su zona regable.

6.2. Comunidad de Regantes de Mazarrón

Presenta en su origen notables diferencias con la C.R. de Águilas, la de Mazarrón es una comunidad de primer grado que fue aprobada por la Confederación Hidrográfica del Segura mediante la forma de Convenio de Riegos Mazarrón, a pesar de agrupar a 843 socios y una superficie de riego de más de 3.500 Has. Apenas tenía bienes propios, ya que los embalses existentes y la conducciones mantenían la propiedad privada de los regantes (fundamentalmente cinco grandes empresas cosechero exportadoras) y no se cedían a la comunidad. Por lo que en cierto modo la constitución en sí de la Comunidad de Regantes, en sus inicios, más bien era la fórmula necesaria para poder acceder a las ayudas de la Administración. Ahora bien el problema de la escasez de recursos era semejante a Águilas.

En la estructura de regantes y superficies se pueden observar que el 3'17% (28 socios) reúnen más de la mitad de la superficie regable (el 56'17%, 2.019'87 Has) y 5 de ellos más de 1.000 Has, (el 0'57 de los regantes reúnen el 28'05% de la superficie). Dedicada fundamentalmente a cultivos hortícolas (2.050 Has al aire libre y 1.050 Has en invernadero) y sólo 350 Has a frutales cítricos y no cítricos.

Entre los recursos hídricos contarían con 12 Hm³/año de los sondeos de la zona, además de una autorización provisional de 5 Hm³ de aguas públicas de la Cuenca, debido a la situación de sequía y sobreexplotación de acuíferos con pérdida de calidad, dependiendo de los recursos de cada año hidrológico. Así mismo tenían solicitados 3 Hm³ de pluviales si se recogían las aguas que se concentraban en las Ramblas del Puntarrón y del Asno, cuando se construyese una presa para embalsarlas disponían de las residuales de Mazarrón.

El Plan de Mejoras de regadíos presentado en la Consejería al amparo del Decreto 51/92 (expediente 1-92) fundamentalmente era una red de tuberías para «la comarca de Mazarrón» que comprendería el término de Mazarrón, el paraje de Isla Plana (Cartagena) y las Diputaciones de Ramonete y Morata en Lorca. Este podemos decir que es el perímetro regable de la C.R. de Mazarrón, y las obras que se proyectan son una red de tuberías que teniendo su origen en la toma n^o 6 del Canal de la Margen Derecha del Trasvase Tajo-Segura atravesará el término de Alhama en dirección Sur hasta adentrarse en el de Mazarrón hasta el paraje de «Alto de la Loma», dónde se bifurcará en dos ramales, denominado «Margen Derecha» o tramo de Gañuelas a Ramonete y «Margen Izquierda» o tramo de Gañuelas a El Alamillo e Isla Plana. Estas obras se presupuestaron en 407.045.421 pts. y la ayuda de la Consejería en unos 63 millones de pesetas. Como complemento de este Plan se presentó una 2^a solicitud (expediente 35-93), fundamental-

mente dirigido al área regable de **Morata** (146'40 has y 97 regantes), que precisaba de elevación y unos pequeños embalses en el inicio y final de la impulsión, para poder aprovechar el agua que se recogerá en la toma 6 del Canal de la Margen Derecha del Trásvase. El gasto fue de 14.984.929 pts. y la ayuda de 5.156.548 pts.

Con el Plan de Mejoras ya existía una red general propia, pero todavía no se solucionaba el problema de la escasez y mala calidad de los recursos; por lo que se presentó el 14 de marzo de 1995 el proyecto por el que sin duda mejor se conoce a esta «C.R. de Mazarrón»: realizar una planta de ósmosis inversa con una capacidad de 4'5 Hm³ de agua producto al año, procedente de sondeos de aguas salobres cedidos por la Consejería de Agricultura, Ganadería y Pesca de la CARM. Esta planta «Virgen del Milagro» y toda una serie de obras anexas se presupuestó 623.042.087 pts., aunque el coste final ascendió a 786.651.796 pts., obteniendo ayudas de la Administración por encima de 406 millones de pesetas. El 18 de julio de 1996 se presentó una nueva solicitud (expediente 8-96) para ampliar esta planta y producir un total de 9 Hm³/año «Ampliación y optimización energética de la desaladora Virgen del Milagro», presupuestada esta 2ª fase en 1.414'5 millones de pesetas.

CONCLUSIONES

A modo de conclusiones diremos que un millón de hectáreas regadas en España y más de 100.000 de ellas en Murcia, **están** cambiando su sistema de riego. En este trabajo se han analizado varias experiencias de modernización de regadíos que tenían como problemas comunes la escasa dotación de agua, la falta de regulación de los caudales disponibles, el trazado inadecuado de la redes de riego, el elevado consumo de energía en las horas punta, el deficiente control de los consumos de agua. Proponiéndose cambiar a un sistema de riego a la demanda y realizar una serie de obras de **infraestructuras** que permitan obtener nuevos recursos, regular los existentes, mejorar la distribución y uso del agua, conseguir un ahorro energético, y optimizar mediante un sistema de control y automatismo la red proyectada.

Al mismo tiempo se ha logrado que los usuarios, muchas veces integrándose en una sola comunidad de regantes, participen en el plan, y sobre todo en el mantenimiento y explotación del sistema; al tiempo que cambian las actitudes y las mentalidades de los regantes.

Por la brevedad de un artículo **sólo** se han presentado algunas experiencias, incluidas las que necesitan de transferencias de agua e incorporar nuevos recursos como las residuales o la desalación de aguas salobres; pero existen otras tan interesantes como las que aquí se han descrito, caso de las mejoras en la C.R. de Puerto Lumbreras, que son un plan serio de modernización de regadíos, o las de la C.R. «Virgen del Oro» y C.R. «Casablanca» en Abarán; la C.R. «La Ermita» en Aviletes, o la experiencia de uso integrado de recursos de diverso origen como en la C.R. «Azarbe del Merancho».

BIBLIOGRAFÍA

DEL AMOR GARCÍA, F. (1995): «Experiencias en modernización de zonas regables. El caso del regadío de Mula». *Agua y futuro en la Región de Murcia*. Asamblea Regional de Murcia. Murcia. Pp. 497-512.

- GALILEA TRIGO, A.; FERNÁNDEZ LÓPEZ, J. (1994): «Red de riego localizado y sistema de control informatizado en los regadíos tradicionales de Mula (Murcia)». *Symposium Nacional Presente y Futuro de los regadíos españoles*. CEDEX. Madrid.
- GIL MESEGUER, E.; GÓMEZ ESPÍN, J. M^a. (1983): «Evolución de los regadíos de la Cuenca de Mula. Situación y perspectivas». *Demanda y economía del agua en España*. Instituto de Estudios Juan Gil-Albert. Alicante. Pp. 315-364.
- GIL MESEGUER, E.; GÓMEZ ESPÍN, J. M^a. (1985): «Modificaciones del paisaje rural en la Vega Alta». *Revista de Ciencias Sociales AREAS*, n^o 5. Editora Regional de Murcia. Pp. 22-36.
- GIL OLCINA, A. (1989): «Aridez, riego localizado y agricultura de vanguardia en el litoral murciano de Águilas». *Los paisajes del agua*. Universidad de Valencia. Universidad de Alicante. Pp. 213-222.
- GIL OLCINA, A.; MORALES GIL, A. (Coord.) (1992): *Hitos históricos de los regadíos españoles*. MAPA. Serie Estudios, n^o 68. Madrid. 415 pp.
- GÓMEZ ESPÍN, J. M^a. (1989): «Los caminos del agua». *Los caminos de la Región de Murcia. Función histórica y rentabilidad socioeconómica*. Consejería de Política Territorial y Obras Públicas de la CARM. Murcia. Pp. 527-555.
- GONZÁLEZ CASTAÑO, J.; LLAMAS RUIZ, P. (1991): *El agua en la Ciudad de Mula, siglos XVI-XX*. Comunidad de Regantes Pantano de La Cierva. Mula. 135 pp.
- JAY R. LUND, MORRIS ISRAEL (1995): «Transferencia de agua entre sistemas de recursos hidráulicos». *Revista Ingeniería del Agua*. Vol. 2. Núm. 3. (Septiembre 1995). Valencia. Pp. 23-36.
- LANZ, Klaus; y GREENPEACE ESPAÑA: *El libro del agua*. Editorial Debate, S.A. Madrid. 300 pp.
- MONTANER SALAS, M.E. (1991): *Recursos y demandas de Agua en el territorio de Mazarrón-Águilas*. Cuadernos Técnicos n^o 7. Consejería de Política Territorial, Obras Públicas y Medio Ambiente. CARM. Murcia 374 pp.
- MORALES GIL, A. (Coordinador). (1994): *Demandas y usos del agua en España. Boletín de la Asociación de Geógrafos Españoles AGE*, n^o 18. 133 pp.
- MORALES GIL, A. (1995): «Déficit de agua y demandas de transferencias en la Cuenca del Segura». *Planificación Hidráulica en España. Instituto Universitario de Geografía*. Fundación Caja del Mediterráneo. Alicante. Pp. 379-398.
- MORALES GIL, A.; RICO AMORÓS, A.; OLCINA CANTOS, J. (1996): «Enseñanzas de la sequía en el sureste ibérico». *Clima y agua, la gestión de un recurso climático*. La Laguna. Pp. 211-223.
- NADAL REIMAT, E.; LACASA MARQUINA, M. (1995): *El agua y el regadío en el futuro del mundo rural*. MAPA. Madrid. 130 pp.
- PÉREZ BLAYA, P.L.; GALILEA TRIGO, A. (1995): «Modernización de regadíos,, *Agua y futuro en la Región de Murcia*. Asamblea Regional de Murcia. Murcia. Pp. 479-495.
- REGALADO, A.; MONTANER, M^a. E. (1994): *La guerra del agua. La Cuenca del Segura, un escenario de crisis*. Diario 16. Murcia. 50 pp.
- RAMÓN MORTE, A. (1995): *Tecnificación del regadío valenciano*. MAPA. Serie Estudios, n^o 85. Madrid. 655 pp.
- VV.AA. (1996): «Aguas claras, aguas turbias. aguas escasas». *Revista Fuentes UNESCO*, n^o 84. Noviembre 1996. París. Pp. 7-16.