

CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR  
OFICINA DE PLANIFICACIÓN HIDROLÓGICA  
OFICINA TÉCNICA DE SEQUÍAS

# **INFORME POST-SEQUÍA**

## **Apartado 10 PES**



## ÍNDICE

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>RESUMEN DE LA SEQUÍA 2005-2008 .....</b>	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL PES.....</b>	<b>9</b>
3.1	CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS INSTRUMENTALES U OPERATIVOS .....	11
3.2	CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	26
3.3	CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO GENERAL.....	30
<b>4</b>	<b>EFICACIA DE LAS MEDIDAS .....</b>	<b>31</b>
4.1	INDICADORES DE EFICACIA DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE .....	33
4.2	INDICADORES DE EFICACIA DE LAS MEDIDAS DE GESTIÓN Y CONTROL.....	37
4.3	INDICADORES DE EFICACIA DE LAS MEDIDAS DE AHORRO .....	40
4.4	INDICADORES DE EFICACIA DE LAS MEDIDAS DE GENERACIÓN DE RECURSOS ADICIONALES 44	
<b>5</b>	<b>CONSECUENCIAS SOCIOECONÓMICAS Y AMBIENTALES .....</b>	<b>47</b>
5.1	CONSECUENCIAS SOCIOECONÓMICAS .....	48
5.2	CONSECUENCIAS AMBIENTALES.....	75
<b>6</b>	<b>PROPUESTA DE NUEVAS ACTUACIONES NECESARIAS .....</b>	<b>77</b>
<b>7</b>	<b>RECOMENDACIONES PARA SOLVENTAR LOS PROBLEMAS SURGIDOS Y PARA AFRONTAR LA SIGUIENTE SEQUÍA .....</b>	<b>78</b>
7.1	ACTUACIONES DE PREVISIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA SEQUÍA Y DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA 78	
7.2	ACTUACIONES CONCRETAS ENCAMINADAS A LA PREPARACIÓN DE UN NUEVO EPISODIO DE SEQUÍAS 84	
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>91</b>

## Índice detallado

<b>1</b>	<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>RESUMEN DE LA SEQUÍA 2005-2008</b> .....	<b>3</b>
<b>3</b>	<b>CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS DEL PES</b> .....	<b>9</b>
3.1	CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS INSTRUMENTALES U OPERATIVOS .....	11
3.1.1	<i>Definir mecanismos para la previsión y detección de la presentación de situaciones de sequía.</i> .....	11
3.1.2	<i>Fijar umbrales para la determinación del agravamiento de las situaciones de sequía (fases de gravedad progresiva).</i> .....	17
3.1.3	<i>Definir las medidas para conseguir los objetivos específicos en cada escenario de las situaciones de sequía.</i> .....	19
3.1.4	<i>Asegurar la transparencia y participación pública en el desarrollo de los planes.</i> ..	20
3.2	CUMPLIMIENTO DE LOS OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	26
3.2.1	<i>Garantizar la disponibilidad de agua requerida para asegurar la salud y la vida de la población.</i> .....	26
3.2.2	<i>Minimizar los efectos negativos sobre el abastecimiento urbano.</i> .....	28
3.2.3	<i>Minimizar los efectos negativos sobre las actividades económicas, según la priorización de usos establecidos en la legislación de aguas y en los planes hidrológicos.</i> ..	28
3.3	CUMPLIMIENTO DEL OBJETIVO GENERAL.....	30
<b>4</b>	<b>EFICACIA DE LAS MEDIDAS</b> .....	<b>31</b>
4.1	INDICADORES DE EFICACIA DE LAS MEDIDAS DE PROTECCIÓN DEL MEDIO AMBIENTE .....	33
4.2	INDICADORES DE EFICACIA DE LAS MEDIDAS DE GESTIÓN Y CONTROL.....	37
4.3	INDICADORES DE EFICACIA DE LAS MEDIDAS DE AHORRO .....	40
4.4	INDICADORES DE EFICACIA DE LAS MEDIDAS DE GENERACIÓN DE RECURSOS ADICIONALES .....	44
<b>5</b>	<b>CONSECUENCIAS SOCIOECONÓMICAS Y AMBIENTALES</b> .....	<b>47</b>
5.1	CONSECUENCIAS SOCIOECONÓMICAS .....	48
5.1.1	<i>Incrementos y gastos realizados durante la sequía</i> .....	49
5.1.1.1	<i>Inversiones en obras de emergencia</i> .....	49
5.1.1.2	<i>Gastos en el incremento del control, vigilancia y gestión durante la sequía</i> .....	52
5.1.1.3	<i>Compra de derechos de agua con fines de protección ambiental</i> .....	57
5.1.1.4	<i>Incremento de gastos de explotación de los usuarios.</i> .....	64
5.1.2	<i>Reducciones en la producción de los diferentes sectores</i> .....	65
5.1.2.1.1	<i>Producción hidroeléctrica</i> .....	65
5.1.2.2	<i>Producción agrícola e industrial</i> .....	68
5.1.3	<i>Otros efectos económico-financieros</i> .....	74
5.2	CONSECUENCIAS AMBIENTALES.....	75
<b>6</b>	<b>PROPUESTA DE NUEVAS ACTUACIONES NECESARIAS</b> .....	<b>77</b>
<b>7</b>	<b>RECOMENDACIONES PARA SOLVENTAR LOS PROBLEMAS SURGIDOS Y PARA AFRONTAR LA SIGUIENTE SEQUÍA</b> .....	<b>78</b>

7.1	ACTUACIONES DE PREVISIÓN Y SEGUIMIENTO DE LA SEQUÍA Y DE PARTICIPACIÓN PÚBLICA	78
7.1.1	<i>Mejora del sistema de indicadores de sequía y revisión de umbrales</i>	78
7.1.2	<i>Mejora del Protocolo de Vigilancia ambiental</i>	79
7.1.3	<i>Definición de horquillas de suministro de agua superficial, y global, y la activación de otras fuentes, en el escenario de Alerta y de Emergencia</i>	80
7.1.4	<i>Realización del Inventario de Infraestructuras para la sequía y desarrollo del Protocolo de mantenimiento de infraestructuras para la sequía</i>	80
7.1.5	<i>Informe mensual del estado de la cuenca con previsiones trimestrales</i>	81
7.1.6	<i>Desarrollo de las mejoras de monitoreo necesarias en la cuenca para la sequía</i>	81
7.1.7	<i>Otras actuaciones</i>	82
7.1.8	<i>Inclusión de los aspectos relacionados con posibles cambios en el clima</i>	82
7.2	ACTUACIONES CONCRETAS ENCAMINADAS A LA PREPARACIÓN DE UN NUEVO EPISODIO DE SEQUÍAS	84
<b>8</b>	<b>CONCLUSIONES</b>	<b>91</b>

## Índice de figuras

Figura 1. Comisión Permanente de la Sequía durante sus reuniones.....	4
Figura 2 Evolución del indicador global del sistema Júcar junto con la aprobación del RD de sequías y del plan de acción. ....	4
Figura 3. Indicadores de sequía por sistemas, mayo de 2007. ....	12
Figura 4. Evolución de los indicadores de sequía de los sistemas Turia y Júcar en el período Octubre 2001 a Octubre 2009. ....	12
Figura 5. Evolución del indicador de sequía global de la CHJ en el período Octubre 2001 a Octubre 2009. ....	12
Figura 6. Portada del Informe semanal de recursos hídricos.....	13
Figura 7. Información pluviométrica y de estado del sistema Júcar incluida en el informe semanal. ....	13
Figura 8. Indicadores de la situación meteorológica. ....	14
Figura 9. Indicadores de la situación meteorológica. ....	14
Figura 10. Evolución de caudales circulantes en el tramo final del río Júcar. ....	15
Figura 11. Evolución de caudales circulantes en el tramo final del río Turia.....	15
Figura 12. Vigilancia y seguimiento de los caudales del tramo final del Turia destinados a riego de las acequias del Tribunal de las Aguas y la Real Acequia de Moncada. ....	16
Figura 13. Seguimiento de las derivaciones realizadas por los riegos del tramo medio del Turia, acequias de Benaguacil, Villamarchante y Lorca, denominados en su conjunto como Pueblos Castillo. ....	16
Figura 14 Condiciones de entrada y salida de los escenarios .....	17
Figura 15 Evolución del indicador global del sistema Júcar junto con la aprobación del RD de sequías y del plan de acción. ....	18
Figura 16 Evolución del indicador global del sistema Turia.....	18
Figura 17 Mapa de Seguimiento de la Sequía. Julio 2007 (Fuente: web del ONS). ....	20
Figura 18. Comisión Permanente de la Sequía durante sus reuniones.....	20
Figura 19. Nivel del lago de l'Albufera de Valencia (m.s.n.m.). ....	33
Figura 20. Salidas medidas por las cinco golas del Parque Natural de l'Albufera de Valencia.....	34
Figura 21. Río Júcar en el paraje de Cuasiermas en el verano de 1995 (izquierda) y durante la sequía 2005-2008 (derecha). ....	34
Figura 22. Seguimiento de los caudales circulantes por el tramo medio del río Júcar. ....	35

Figura 23. Ganancias y pérdidas mensuales de agua del río Júcar en relación con el acuífero de la Mancha Oriental. ....	35
Figura 24. Ganancias y pérdidas acumuladas de agua del río Júcar en relación con el acuífero de la Mancha Oriental. ....	36
Figura 25. Salidas acumuladas del sistema Júcar, embalse de Tous (izquierda) y del sistema Turia, embalse de Loriguilla (derecha). ....	37
Figura 26. Embalse de Alarcón con un volumen almacenado inferior a 70 hm <sup>3</sup> , noviembre de 2006 y de 2007 (izquierda), y resultados del modelo hidrológico Patricial (derecha). ....	38
Figura 27. Esquema del modelo de simulación de la gestión del sistema Júcar. ....	38
Figura 28. Previsiones de la evolución de reservas en el sistema Júcar con y sin la aplicación de las medidas aprobadas por la CPS, desde enero a septiembre de 2006. ....	39
Figura 29. Previsiones de la evolución de reservas en el sistema Júcar con diferentes grados de aplicación de las medidas aprobadas por la CPS, realizadas en diciembre de 2007. ....	39
Figura 30. Derivaciones de agua de uso urbano para el área metropolitana de Valencia. ....	40
Figura 31. Derivaciones de agua superficial para riego en la Ribera del Júcar en Valencia (EpTI). ....	41
Figura 32. Usos de agua en la zona del acuífero de la Mancha Oriental, Albacete (EpTI). ....	41
Figura 33. Derivaciones de riego en la Real Acequia de Moncada. ....	42
Figura 34. Derivaciones de riego en la Vega de Valencia. ....	43
Figura 35. Ubicación de pozos de sequía y rebombeos en la Ribera del Júcar. ...	45
Figura 36. Volumen extraído por los pozos de sequía durante las campañas de riego de 2006, 2007 y 2008. Mensual (izquierda) y acumulado derecha. ....	45
Figura 37. Volumen bombeado por los rebombeos durante las campañas de riego de 2006, 2007 y 2008. Mensual (izquierda) y acumulado derecha. ....	45
Figura 38. Conexión de la EDAR Pinedo II con la acequia del Oro (izquierda) y volumen reutilizado desde la EDAR de Pinedo II (derecha). ....	46
Figura 39. Mapa de isoinfluencia al río Júcar. Ámbito geográfico OPAD. Fuente: Comisaría de Aguas. Servicio de Concesiones y Autorizaciones de Albacete. ...	60
Figura 40. Centrales hidroeléctricas según la potencia instalada. ....	66
Figura 41. Producción hidroeléctrica de las principales centrales (EpTI 2010). .	66
Figura 42. Superficies de secano en la provincia de Albacete. ....	68
Figura 43. Rendimiento de las superficies de secano en la provincia de Albacete. ....	69

Figura 44. Producción de las superficies de secano en la provincia de Albacete. .....	69
Figura 45. Superficies de regadío en la provincia de Albacete. ....	70
Figura 46. Rendimiento de las superficies de regadío en la provincia de Albacete.....	70
Figura 47. Producción de las superficies de regadío en la provincia de Albacete. .....	70
Figura 48. Superficies de regadío dedicadas a hortalizas en las provincias de Albacete y Valencia. ....	71
Figura 49. Superficies de regadío dedicadas a cultivos de naranja y mandarina en la provincia de Valencia. ....	71
Figura 50. Productividad de los cultivos de naranja y mandarina en la provincia de Valencia.....	72
Figura 51. Producción de los cultivos de naranja y mandarina en la provincia de Valencia.....	72
Figura 52. Producto interior bruto a precios de mercado por provincias (fuente INE).....	73
Figura 53. Cambios en la recurrencia de las sequías de periodo de retorno de 100 años, basado en la comparación con el periodo 1961-1990 (Lehner et al., 2005).....	83



## Índice de tablas

Tabla 1. Instalaciones de pozos de sequía y rebombes operativos. ....	44
Tabla 2. Reutilización desde las estaciones de tratamiento en las diferentes comunidades de regantes. ....	46
Tabla 3. Inversiones realizadas en Obras de Emergencia durante la sequía 2005-2008. ....	49
Tabla 4. Obras de emergencia iniciadas en el año 2005 (Fte: Elaboración propia. Datos: Dirección Técnica). ....	50
Tabla 5. Obras de emergencia iniciadas en el año 2006 (Fte: Elaboración propia. Datos: Dirección Técnica). ....	50
Tabla 6. Obras de emergencia iniciadas en el año 2007 (Fte: Elaboración propia. Datos: Dirección Técnica). ....	51
Tabla 7. Obras de emergencia iniciadas en el año 2008 (Fte: Elaboración propia. Datos: Dirección Técnica). ....	51
Tabla 8. Presupuestos de los trabajos realizados de control específico de niveles piezométricos (Fte: Elaboración Propia). ....	53
Tabla 9. Presupuestos de los pliegos los trabajos de control de extracciones (Fte: Elaboración Propia). ....	54
Tabla 10. Presupuestos de los convenios de colaboración entre la CHJ y el IGME (Fte: Elaboración Propia). ....	55
Tabla 11. Presupuestos de las asistencias técnicas de la OTS (Fte: Elaboración Propia). ....	56
Tabla 12. Campaña de riego 2006. Fuente: Comisaría de Aguas. Servicio de Concesiones y Autorizaciones de Albacete. ....	58
Tabla 13. OPAD de la Campaña de riego 2006/07. Fuente: Comisaría de Aguas, Servicio de Concesiones y Autorizaciones de Albacete. ....	61
Tabla 14. OPAD I-II-III de la Campaña de riego 2007/08. Fuente: Comisaría de Aguas. Servicio de Concesiones y Autorizaciones de Albacete. ....	62
Tabla 15. Importes de las compensaciones por restricciones adicionales y las OPADs realizadas durante la sequía por motivos ambientales. ....	63
Tabla 16. Cantidades liquidadas por la activación del denominado “Convenio de Alarcón” a los usuarios no de USUJ en la cuenca del Júcar. ....	64
Tabla 17. Volúmenes de funcionamiento del complejo Molinar-CortesII-La Muela-Naranjero (fte: Iberdrola). ....	67

## 1 Introducción

La ley 10/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional incluye en su artículo 27 sobre Gestión de Sequías la necesidad de llevar a cabo *“La elaboración, por los Organismos de cuenca, en los ámbitos de sus Planes Hidrológicos, de Planes especiales de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía, incluyendo las reglas de explotación de los sistemas y las medidas a adoptar en relación con el uso del dominio público hidráulico”*.

La aprobación de los Planes Especiales de Sequía (PES) se realizó el 23 de marzo de 2007 mediante la *Orden Ministerial MAM/698/2007, de 21 de marzo, por la que se aprueban los Planes Especiales de Actuación en Situación de Alerta y Eventual Sequía en los ámbitos de los planes hidrológicos de cuencas intercomunitarias*. En dicha orden se incluyó la aprobación del PES correspondiente al ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar, *Plan especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía de la cuenca hidrográfica del Júcar, informado por el Consejo del Agua de la cuenca el 14 de marzo de 2007*.

Previamente a la aprobación del PES, se había aprobado por la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Júcar en su sesión de 21 de diciembre de 2005, el *Protocolo de actuación en situación de alerta y eventual sequía*, donde se realiza una primera caracterización por sistema de explotación del déficit de los suministros superficiales para los escenarios de alerta y emergencia a partir de los recursos y demandas estimadas, y se define una primera versión de los indicadores de sequía finalmente establecidos en el PES.

El Plan Especial de Sequía del Júcar (PESJ) incluye en su apartado décimo, *“10. Sistema de seguimiento y de gestión”*, la necesidad de elaborar un informe post-sequía tras cada periodo de sequía producido en su ámbito territorial: *“Asimismo se realizará un análisis post-sequía, en el que se someta a crítica todo el proceso adoptado y la adecuación de las medidas previstas en el Plan de Sequías.”*

Los contenidos que debe incluir el informe post-sequía establecido en el PES, se especifican también en el apartado 10: *“Este informe deberá incluir al menos, cumplimiento de los objetivos del PES, eficacia de las medidas, consecuencias socioeconómicas y ambientales, propuesta de alguna infraestructura que, de haber existido, hubiera mitigado parte de los problemas y, en resumen, recomendaciones para solventar los problemas surgidos y para afrontar la siguiente sequía.”*

El presente informe post-sequía, referido en el artículo 10 del PES, corresponde a la situación de sequía producida en el ámbito la Confederación Hidrográfica del Júcar entre los años 2005 y 2008, donde se incorporan los efectos y actuaciones producidas bajo el *Real Decreto 1265/2005, de 21 de octubre de 2005, de medidas extraordinarias para la sequía en las cuencas del Júcar, Segura y Tajo y sus correspondientes prórrogas: Real Decreto- Ley 9/2006, de 15 de septiembre, Real Decreto- Ley 9/2007, de 5 de octubre y Real Decreto- Ley 8/2008, de 24 de octubre*.

La estructura desarrollada en los apartados siguientes de este informe post-sequía corresponde a los contenidos definidos en el artículo 10 del PES del Júcar, compuesto por los siguientes apartados:

- Cumplimiento de los objetivos del PES
- Eficacia de las medidas
- Consecuencias socioeconómicas y ambientales
- Propuesta de nuevas actuaciones necesarias
- Recomendaciones para solventar los problemas surgidos y para afrontar la siguiente sequía

## 2 Resumen de la sequía 2005-2008

En el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ) se produjo entre los años 2005-2008 una de las sequías de mayor magnitud de la época reciente. La sequía se inició en el sistema de explotación Júcar a principios del año 2005, año hidrológico 2004/05, y se extendió al sistema Turia un año más tarde, año hidrológico 2006/07, finalizando en ambos sistemas al término del año 2008, año hidrológico 2008/09. La comparación entre las aportaciones naturales durante la sequía con los registros históricos disponibles, desde el año hidrológico 1940/41, muestra que en el sistema Júcar hasta el embalse de Tous el año 2005/06 fue el mínimo histórico registrado, el año 2004/05 fue el tercer peor registro histórico, el año 2006/07 el octavo peor registro y el año 2007/08 el décimo peor registro. En el conjunto del río Júcar el año 2005/06 fue el segundo peor registro histórico, tras el año 1994/95. En cuanto al sistema Turia, las aportaciones naturales durante la sequía se situaron en el cuartil inferior, siendo el 2005/06 el peor situándose en el noveno peor registro histórico.

El PES de la CHJ incluye la definición del sistema de indicadores de sequía para el ámbito geográfico de la Confederación. Los resultados de la aplicación del cálculo de indicadores de sequía recogido en el PES para el sistema de explotación Júcar, implican la entrada en el escenario de prealerta en enero de 2005, en el escenario de alerta en junio de 2005 y la entrada en el escenario de emergencia en enero de 2006, extendiéndose el escenario de emergencia hasta el mes de septiembre de 2007, el escenario de alerta hasta noviembre de 2008 y el escenario de prealerta hasta enero de 2010.

En octubre de 2005 se publicó el *Real Decreto 1265/2005, de 21 de octubre de 2005, por el que se adoptan medidas administrativas excepcionales para la gestión de los recursos hidráulicos y para corregir los efectos de la sequía en las cuencas hidrográficas de los ríos Júcar, Segura y Tajo*, que establece en su artículo 2 punto 3, que para el cumplimiento de las funciones definidas en este Decreto, se constituirá una Comisión Permanente delegada de la Junta de Gobierno para el seguimiento y gestión de la sequía (En adelante denominada Comisión Permanente de Sequía, o su abreviatura CPS).

La Comisión Permanente de Sequía, constituida por primera vez en el mes de diciembre de 2005, siguiendo las indicaciones del Real Decreto 1265/2005 en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar, fue la encargada de la realización y el seguimiento de las actuaciones a establecer durante la sequía, mediante el seguimiento del desarrollo de la sequía y la aprobación de diferentes planes actuación. Esta Comisión, integrada por los representantes de los diferentes sectores implicados en la gestión del agua, se reunió en cerca de 30 ocasiones desde diciembre de 2005 hasta finales de 2008.



Figura 1. Comisión Permanente de la Sequía durante sus reuniones.

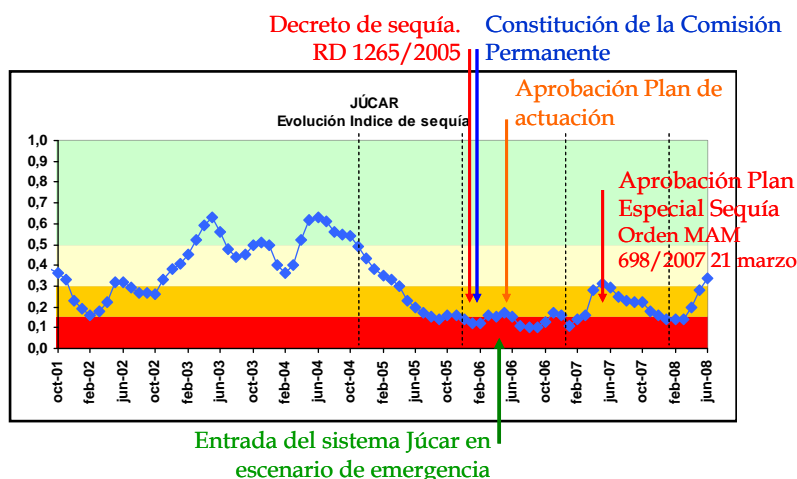


Figura 2 Evolución del indicador global del sistema Júcar junto con la aprobación del RD de sequías y del plan de acción.

La Comisión Permanente de la Sequía (CPS) aprobó en los sucesivos años los planes de actuación que incluían un conjunto de medidas para mitigar el impacto de la sequía. Las medidas aprobadas corresponden a cuatro grandes líneas de actuación: 1) Medidas de protección del medio ambiente; 2) Medidas de gestión y control; 3) Medidas de ahorro y 4) Fuentes alternativas y generación de recursos adicionales. La CPS estableció la necesidad del apoyo de una Oficina Técnica de Sequías (OTS) para la coordinación de los estudios y trabajos necesarios para la realización y el seguimiento de las actuaciones que pudiesen incluirse en los planes de actuación.

Las medidas de protección del medio ambiente tuvieron por objetivo garantizar los ecosistemas fluviales mediante la continuidad en los caudales circulantes y la protección de las zonas húmedas vulnerables a la sequía. Las principales medidas aplicadas fueron el mantenimiento de la continuidad de los ríos Júcar y Turia, con especial atención en los tramos más vulnerables, como el tramo del río Júcar situado entre los embalses de Alarcón y El Molinar, el tramo del Júcar aguas abajo de Tous, hasta desembocadura, y el tramo del Turia aguas abajo de la presa de Loriguilla, hasta el azud del Repartiment, y el control y la vigilancia de l' Albufera de Valencia.

Las medidas adoptadas para garantizar la continuidad del río Júcar entre el embalse de Alarcón y el embalse de Molinar, fueron: la vigilancia exhaustiva de los caudales circulantes en el tramo, salidas del embalse de Alarcón, caudales circulantes en la estación de aforos de los Frailes, nivel del río en las inmediaciones del puente de la carretera de Cuasiermas, y caudales de entrada

al embalse de El Molinar; la realización de las sueltas de agua necesarias desde el embalse de Alarcón con fines ambientales para garantizar la continuidad del tramo; la aplicación de medidas de ahorro de los usuarios situados en este tramo y la realización de Ofertas Públicas de Adquisición de Derechos (OPADs) con fines ambientales entre los usuarios agrícolas del acuífero de la Mancha Oriental, en conexión con este mismo tramo.

En los años 2007 y 2008 se aplicó por primera vez la adquisición de derechos de agua, con fines ambientales, a los usuarios más próximos al río, junto con la aplicación de medidas de ahorro. El objetivo de las OPADs fue reducir las afecciones a los caudales circulantes del río Júcar y garantizar la continuidad del río Júcar, concretamente en el tramo entre el embalse de Alarcón y la estación de aforos de los Frailes. La OPAD del año 2007 realizó una compra de derechos de agua de 27,3 hm<sup>3</sup> por un importe de 5,5 millones de €, y la OPAD del año 2008 supuso la compra de derechos de agua de 50,6 hm<sup>3</sup> por un importe de 12,7 millones de €. Ambas OPADs, junto con el resto de medidas llevadas a cabo, permitieron garantizar la continuidad del río Júcar en este tramo.

L'Albufera de Valencia, considerada como zona protegida muy vulnerable a la sequía en el PES, es uno de los puntos de mayor protección ambiental existente en la CHJ. Durante todo el periodo de sequía se ha realizado una especial vigilancia de la evolución del estado del lago de l'Albufera, a través de la medición del nivel del agua del lago, y de los aportes de agua al Parque Natural de l'Albufera, a través de la medición de las salidas de agua por cinco las golas existentes, gola de Pujol, gola del Perelló, gola del Perellonet, gola del Rei y gola de San Llorenc.

Los niveles de agua en el lago de l'Albufera han oscilado en todo momento entre los 0,1 y 0,4 m.s.n.m., valores considerados normales, dependiendo en mayor medida de la gestión realizada en la apertura y cierre de las compuertas de las golas por parte de la Junta de Desagüe de la Albufera que de las condiciones hidrológicas en la cuenca. La vigilancia de la renovación del agua en el parque natural de l'Albufera de Valencia se ha realizado mediante el control de los caudales circulantes a través del lago, para ello se dispuso de medidores de caudal en las salidas de agua del Parque Natural, correspondientes a las cinco golas. Los datos registrados indican que los caudales circulantes en el Parque Natural de l'Albufera de Valencia han oscilado entre los 240 hm<sup>3</sup> del año hidrológico 2006/07 hasta los 480 hm<sup>3</sup> del año hidrológico 2008/09.

El segundo gran grupo de medidas aplicadas corresponde con las medidas de gestión y control. La aplicación de las diferentes medidas de gestión durante la sequía redujeron significativamente las sueltas realizadas desde los embalses. Los indicadores utilizados han sido las sueltas desde el embalse de Tous y desde el embalse de Loriguilla, debido a que son los últimos embalses significativos con capacidad de regulación de los sistemas Júcar y Turia. En el sistema Júcar, las sueltas desde el embalse de Tous, pasaron de 600 hm<sup>3</sup> en el año 2004/05 a valores entre 300 y 350 hm<sup>3</sup> en los años siguientes, mientras que en el sistema Turia, que entró en el escenario de alerta de sequía un año

después, las sueltas desde el embalse de Loriguilla pasaron de 150 hm<sup>3</sup> en el año 2005/06 a valores en el entorno de los 80 hm<sup>3</sup> en los años siguientes.

Por otra parte, se han empleado los cálculos de previsiones de evolución futura de reservas de agua en los embalses de los sistemas Júcar y Turia, como indicadores de eficacia de las medidas aprobadas. La definición de las medidas de mitigación, como: la puesta en funcionamiento de pozos de sequía en la Ribera del Júcar, la recirculación de retornos de riego, la reutilización de aguas residuales depuradas en la agricultura, la aplicación de importantes esfuerzos de ahorro y restricciones en el suministro de agua superficial, el uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas, etc..., así como la determinación del momento de su puesta en funcionamiento, el grado de las mismas, y la efectividad que pudieran tener cada una de ellas, requirió de la utilización de diferentes modelos de simulación, con el objetivo de estimar el comportamiento futuro de los sistemas de recursos hídricos durante la sequía, frente a diferentes alternativas de gestión y de aplicación de las medidas propuestas.

Con una periodicidad trimestral, o mensual en los periodos más críticos, se realizó un análisis de las condiciones hidrológicas en las cuencas del Júcar y del Turia y del estado de reservas de agua en los embalses, a partir del cual se simularon diferentes escenarios hidrológicos futuros, tanto determinísticos como probabilísticos. Como apoyo en esta fase se empleó el modelo lluvia escorrentía utilizado en la CHJ para la evaluación de recursos, así como los modelos estocásticos de generación de aportaciones futuras. A partir de los escenarios hidrológicos futuros se realizaron simulaciones de la gestión con los modelos de gestión, del sistema Júcar y del sistema Turia, existentes en la CHJ. Los resultados de estas simulaciones permitieron la obtención de las previsiones de evolución de las reservas de agua en los sistemas de recursos hídricos en cada año hidrológico, que fueron mostradas a la Comisión Permanente de la Sequía (CPS). La CPS, en base a los resultados obtenidos, fijó el volumen de reservas de agua objetivo a mantener al final de cada año hidrológico, así como las medidas a establecer y su grado de aplicación para alcanzar dicho volumen objetivo. Este volumen objetivo a final de año constituía una reserva de agua para los meses siguientes en el caso de que la sequía se intensificara.

El tercer gran grupo de medidas fueron las medidas de ahorro implantadas tanto en los usos urbanos como en los usos agrícolas. Las derivaciones de agua para el abastecimiento urbano del área metropolitana de Valencia se redujeron, gracias a las políticas de mejora de la eficiencia, desde 126 hm<sup>3</sup> al inicio de la sequía, año hidrológico 2004/05, hasta 113 hm<sup>3</sup> en el último año de sequía. 2007/08, lo que representa un ahorro del 11%. Por otra parte, la utilización conjunta de recursos del Júcar y del Turia en función de la disponibilidad de recursos en cada sistema, permitió también una optimización del uso de los recursos en ambos sistemas.

Las medidas de ahorro puestas en funcionamiento por las Comunidades de Regantes, así como la puesta en servicio de la primera fase de la modernización de la acequia Real del Júcar, permitieron un ahorro muy importante de agua en

la agricultura, con reducciones superiores al 50% en las derivaciones de agua superficial destinadas al regadío en muchas comunidades de regantes. Una de las zonas agrícolas más relevantes en el ámbito de la CHJ, la Ribera del Júcar en Valencia, redujo significativamente las derivaciones de riego durante la sequía, con reducciones superiores al 50% respecto a las efectuadas en campaña 2004/05.

La sequía alcanzó al sistema Turia en el año 2006/07, un año después de haberse iniciado en el sistema Júcar. Sin embargo, y dada la situación del sistema Júcar, las zonas agrícolas del sistema Turia iniciaron algunas medidas de ahorro de agua ya en el año hidrológico 2005/06. Una de las principales medidas de ahorro aplicadas en el sistema Turia, una vez entró en situación de sequía año 2006/07, fue la aplicación de turnos de riego entre las comunidades de regantes de los riegos tradicionales del Turia, denominados "tandeos". Los tandeos consistieron en el riego semanal alternativo entre la Real Acequia de Moncada y los riegos de la Vega de Valencia, manteniendo un caudal ecológico en el río, que permitió un ahorro significativo en el uso del agua. La Real Acequia de Moncada pasó de un uso de agua de 90 hm<sup>3</sup> en el año 2004/05 a un uso de agua de 40 hm<sup>3</sup> en los años hidrológicos 2006/07 y 2007/08, lo que supuso un ahorro de agua superior al 50%. Los riegos del Tribunal de las Aguas de Valencia, pasaron de un uso de 110 hm<sup>3</sup> en el año hidrológico 2004/05 a un uso de aproximadamente 60 hm<sup>3</sup> en los años hidrológicos 2006/07 y 2007/08, lo que supuso un ahorro de agua aproximado del 50% de agua superficial.

El cuarto y último grupo de medidas consistió en las fuentes alternativas y generación de recursos adicionales, cuyos elementos más importantes fueron la utilización de pozos de sequía, la recirculación de agua en acequias de la Ribera Baja del Júcar mediante los denominados "rebombeos", y la reutilización en la agricultura de aguas residuales depuradas en las EDARs del área metropolitana de Valencia.

La utilización de 135 pozos de sequía y de 25 rebombeos, ha requerido de un importante esfuerzo de control y vigilancia para minimizar los posibles impactos que pudieran ocasionar en el medio ambiente. En este sentido, para homogeneizar las extracciones de agua en el acuífero y evitar efectos locales negativos, se limitó el volumen máximo de extracción de agua que podía realizar un pozo de sequía, volumen máximo 1 hm<sup>3</sup>, o un conjunto de pozos situados en una misma zona, mediante la definición de sectores de explotación, volumen máximo 10 hm<sup>3</sup>. El volumen de agua extraído para riego de los acuíferos mediante los pozos de sequía fue de 40 hm<sup>3</sup> en las campañas de riegos de 2006 y 2007 y de 25 hm<sup>3</sup> durante la campaña de riego del año 2008. El volumen de agua recirculado por los rebombeos durante la sequía, para optimizar el uso del agua en las acequias, fue en la campaña de riegos del año 2006 de 40 hm<sup>3</sup>, en la campaña de 2007 de 62 hm<sup>3</sup> y en la campaña de 2008 de 98 hm<sup>3</sup>.

Uno de los elementos importantes de la generación de recursos adicionales ha consistido en la reutilización de aguas residuales depuradas en las zonas agrícolas de la Vega de Valencia. La reutilización pasó de 28 hm<sup>3</sup> en el año



hidrológico 2005/06 hasta 95 hm<sup>3</sup> en el año 2007/08. La reutilización de aguas residuales depuradas se realizó, desde las estaciones de tratamiento de Pinedo II, Quart-Benàger, Carraixet y Paterna - Fuente del Jarro, a las comunidades de regantes de Real Acequia de Moncada, Acequia de Tormos, Acequia de Rascanya, Acequia de Favara, Acequia del Oro y Acequias de Xirivella, Andarella, Benàger y Faitanar.

El desarrollo y la aplicación de este conjunto de medidas requirió de la aprobación de un conjunto de obras de emergencia por un importe total de 75 millones de euros, aprobadas durante los años 2005 (19 millones €), 2006 (35 millones €), 2007 (15 millones €) y 2008 (5 millones €). Estas obras estaban destinadas a la protección medioambiental, la mejora de la garantía y de calidad de las aguas para el uso urbano, la mejora en la eficiencia del uso del agua en la agricultura y la mejora de las infraestructuras de suministro de agua y de la conectividad.

### 3 Cumplimiento de los objetivos del PES

Como se desprende de los apartados anteriores, introducción, y resumen de la sequía, el inicio de la sequía (primeros de 2005) se produce antes de la aprobación del protocolo de sequías (diciembre de 2005) y de la aprobación del propio PES (marzo de 2007), por lo que la valoración del cumplimiento de los objetivos del PES en la gestión de las sequías 2005-2008 resulta un tanto peculiar. Muchas medidas contempladas en el PES estaban siendo aplicadas y ensayadas en la gestión de la sequía que estaba sucediendo simultáneamente a su redacción y aprobación.

El Objetivo Básico del Plan Especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía (Plan Especial o PES) es *“la articulación de las medidas de control, evaluación de riesgos e implantación de medidas mitigadoras necesarias para minimizar la frecuencia e intensidad de las situaciones de escasez de recursos”*. El Plan Especial debe resolver dos cuestiones fundamentales: ¿cuándo actuar? y ¿cómo actuar? Por ello en el presente informe post-sequía se analiza si se ha actuado en el momento adecuado y si la secuencia de activación de las medidas de mitigación, según el estado en el que se encuentren los recursos en la cuenca del Júcar, ha sido la óptima.

Como menciona el PES, su Objetivo General es, de acuerdo con el mandato incluido en el artículo 27.1 de la Ley 10/2001, *“minimizar los aspectos ambientales, económicos y sociales de eventuales situaciones de sequía”*, por lo que este informe analiza si las medidas de mitigación que se han adoptado en la sequía 2005-2008 han conseguido minimizar los impactos ambientales, económicos y sociales.

El Plan Especial de Sequías indica que el Objetivo General se persigue a través de los siguientes cuatro Objetivos Específicos, todos ellos en el marco de un desarrollo sostenible:

- Garantizar la disponibilidad de agua requerida para asegurar la salud y la vida de la población
- Evitar o minimizar los efectos negativos de la sequía sobre el estado ecológico de las masas de agua, en especial sobre el régimen de caudales ecológicos, evitando, en todo caso, efectos permanentes sobre el mismo
- Minimizar los efectos negativos sobre el abastecimiento urbano.
- Minimizar los efectos negativos sobre las actividades económicas, según la priorización de usos establecidos en la legislación de aguas y en los planes hidrológicos

Y a su vez, para alcanzar los objetivos específicos se plantean los siguientes cuatro Objetivos Instrumentales u Operativos.

- Definir mecanismos para la previsión y detección de la presentación de situaciones de sequía
- Fijar umbrales para la determinación del agravamiento de las

situaciones de sequía (fases de gravedad progresiva)

- Definir las medidas para conseguir los objetivos específicos en cada escenario de las situaciones de sequía
- Asegurar la transparencia y participación pública en el desarrollo de los planes

El PES indica que esta jerarquía de objetivos se resume en la tabla C 1.2.1, la cual se adjunta a continuación:

C 1.2.1.- OBJETIVOS DEL P.E.S.

TIPOS	DESCRIPCIÓN
GENERAL	- Minimizar los impactos ambientales, económicos y sociales de las situaciones de sequía
ESPECÍFICOS	- Garantizar la disponibilidad de agua requerida para asegurar la salud y la vida de la población
	- Evitar o minimizar los efectos negativos de las sequías sobre el estado ecológico de las masas de agua, en especial sobre el régimen de caudales ecológicos, evitando, en todo caso, efectos negativos permanentes sobre dicho estado.
	- Minimizar los efectos negativos sobre el abastecimiento urbano.
	- Minimizar los efectos negativos sobre las actividades económicas, según la priorización de usos establecidos en la legislación de aguas y en los planes hidrológicos.
INSTRUMENTALES	- Definir mecanismos para la previsión y detección de situaciones de sequía
	- Fijar umbrales de fases de gravedad progresiva de las sequías
	- Definir medidas para conseguir los objetivos específicos en cada escenario de sequía
	- Asegurar la transparencia y participación pública en la elaboración y aplicación de los Planes

De cara al análisis de la gestión de la sequía, los objetivos instrumentales arriba mencionados se traducen en:

- Aplicar los mecanismos para la previsión y detección de la presentación de situaciones de sequía
- Evaluar los umbrales para la determinación del agravamiento de las situaciones de sequía (fases de gravedad progresiva)
- Evaluar el grado de aplicación de las medidas teniendo en cuenta su adaptación a las circunstancias reales del momento Definir las medidas para conseguir los objetivos específicos en cada escenario de las situaciones de sequía
- Asegurar la transparencia y participación pública en el desarrollo de las medidas de gestión aplicadas durante la sequía de los planes

El análisis del cumplimiento de los objetivos del PES durante la sequía 2005-2008 se realiza en los apartados siguientes, partiendo de los objetivos de menor orden jerárquico hasta los objetivos de mayor orden jerárquico.

### **3.1 Cumplimiento de los Objetivos Instrumentales u Operativos**

Para alcanzar los objetivos específicos se definen mecanismos para la previsión y detección de situaciones de sequía, se fijan umbrales para la determinación del agravamiento de las situaciones de sequía, se definen las medidas para conseguir los objetivos específicos en cada escenario de sequía, y se asegura la transparencia y participación pública en el desarrollo de los planes.

#### **3.1.1 Definir mecanismos para la previsión y detección de la presentación de situaciones de sequía.**

Durante la sequía se han empleado un conjunto de indicadores (definidos en el PES) para evaluar el estado de los sistemas de recursos hídricos así como la evolución de la sequía en términos generales y en las diferentes componentes del ciclo hidrológico, sequía meteorológica, sequía hidrológica y sequía operativa.

Además, los indicadores que se desarrollan de forma habitual, tanto en condiciones de sequía como en condiciones de normalidad, han sido complementados durante la sequía por un conjunto de indicadores específicos, así como, indicadores de detalle de la sequía. Los indicadores utilizados han sido:

- Indicadores de Sequía Oficial contenidos en el PES, y previamente en el Protocolo de sequías.
- Informe semanal de recursos hídricos elaborado por el Área de Explotación de la CHJ.
- Indicadores de detalle de la situación meteorológica e hidrológica elaborados por la Oficina Técnica de la Sequía (OTS)
- Informes semanales/mensuales de detalle de la sequía elaborados por la OTS, que incluyen un análisis de la evolución de la sequía en el estado de los sistemas y de evolución de caudales circulantes en los puntos de especial vigilancia.

**Indicadores de Sequía Oficial:**

El documento “INFORME DE SEGUIMIENTO DE INDICADORES DE SEQUÍA EN EL ÁMBITO TERRITORIAL DE LA CONFEDERACIÓN”, publicado mensualmente por la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ), recoge la evolución de los 34 indicadores de sequía operativa definidos en el ámbito de la CHJ, junto con los índices globales de cada sistema de explotación y un índice global de la CHJ y los escenarios correspondientes.

Los resultados de este informe han sido empleados durante el periodo de sequía para conocer el estado y la evolución de los diferentes sistemas de explotación y para la determinación del inicio de aplicación de las medidas realizadas durante la sequía. Mensualmente se ha representado la extensión territorial de la sequía y sus niveles.



Figura 3. Indicadores de sequía por sistemas, mayo de 2007.

La evolución temporal de los indicadores globales por sistemas de explotación, ha permitido conocer la variación en el tiempo de la sequía en cada sistema, incluyendo la recuperación o el empeoramiento de la situación del sistema.

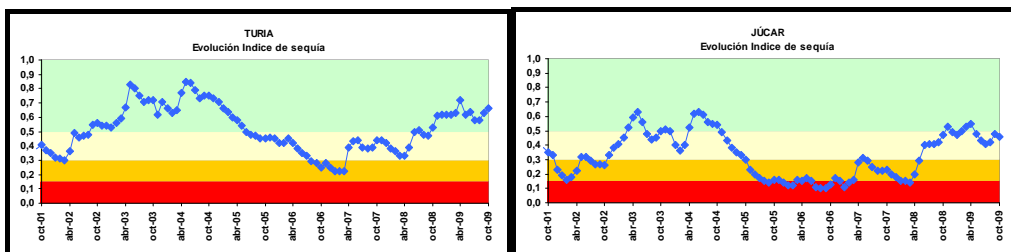


Figura 4. Evolución de los indicadores de sequía de los sistemas Turia y Júcar en el período Octubre 2001 a Octubre 2009.

El indicador global de la CHJ muestra la evolución temporal durante toda la sequía, incluyendo de forma ponderada la situación en el conjunto de la CHJ. Como puede verse, el indicador global es de poca utilidad para percibir la necesidad de actuaciones de mitigación, pues enmascara la situación particular de cada sistema al dar un valor agregado para toda la CHJ.

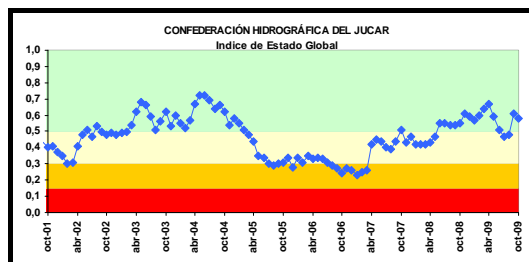


Figura 5. Evolución del indicador de sequía global de la CHJ en el período Octubre 2001 a Octubre 2009.

**Informe Semanal de recursos hídricos:**

El informe semanal de recursos hídricos incluye la información de pluviometría, de hidrología y del estado de los sistemas de recursos hídricos producidos en la última semana, y su evolución respecto al inicio del año hidrológico. Este informe de gestión ordinaria, elaborado por el Área de Explotación de la CHJ, incluye información relevante para la gestión de los sistemas en condiciones de sequía. Hay que destacar que los contenidos de este informe han ido evolucionando durante la sequía, y posteriormente a esta para que su utilidad para el seguimiento de la sequía y de sus impactos fuera mayor.



Figura 6. Portada del Informe semanal de recursos hídricos.

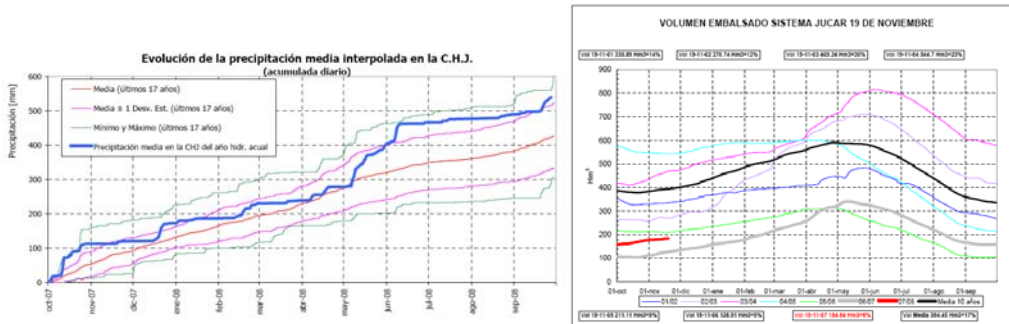


Figura 7. Información pluviométrica y de estado del sistema Júcar incluida en el informe semanal.

Así, el informe semanal de recursos hídricos inicial ha sido complementado con informes específicos de seguimiento de la sequía, descritos en los apartados siguientes, con información de detalle en los tramos de río más vulnerables a la sequía e información de detalle de la gestión de los sistemas y subsistemas.

### Indicadores de detalle de la situación meteorológica e hidrológica

Se han elaborado, de forma complementaria a los indicadores anteriores, indicadores de la situación meteorológica e hidrológica a lo largo de la sequía, los cuales se han incorporado al sistema de información mostrado a la Comisión Permanente de la Sequía (CPS) en cada una de las reuniones de dicha Comisión.

Los indicadores de situación meteorológica se calculan como la relación, en %, entre la lluvia acumulada desde el inicio del año hidrológico con el valor medio correspondiente al mismo período. Los resultados de este indicador reflejados en un mapa identifican el área territorial afectada por anomalías en la precipitación respecto al año medio. Muestra las áreas geográficas donde la precipitación se encuentra por encima del valor medio y las zonas donde la precipitación acumulada se encuentra por debajo del valor medio.

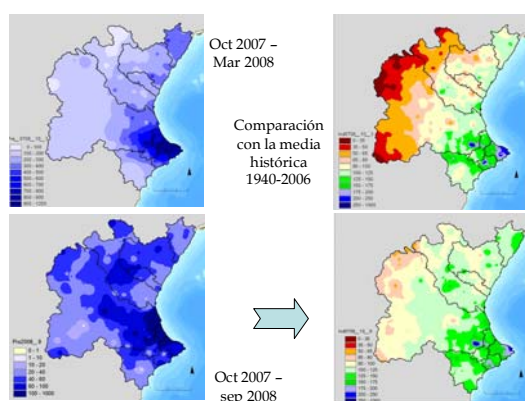


Figura 8. Indicadores de la situación meteorológica.

Los indicadores hidrológicos han consistido en la comparación, en determinados puntos de la cuenca, de las aportaciones hidrológicas mensuales en régimen natural con la serie histórica disponible, desde octubre de 1940, tanto en su evolución temporal como la situación acumulada desde el inicio del año hidrológico. El valor 1 en la posición de la serie histórica indica que es el mes más seco o el periodo más seco de toda la serie hidrológica disponible.

### Aportaciones naturales mensuales en régimen natural (comparativa hidrológica)

	Aportaciones mensuales (hm <sup>3</sup> )				Posición serie histórica					
	dic-07	ene-08	feb-08	mar-08	oct-07	nov-07	dic-07	ene-08	feb-08	mar-08
Alarcón	7.21	9.05	8.39	6.13	11	4	3	3	2	1
Contreras	7.35	7.61	7.55	7.95	3	2	1	1	1	2
Alarcón-Molinár	18.14	19.22	18.65	18.30	9	20	17	17	14	14
Contreras-Molinár-Tous	15.28	16.14	18.40	15.94	46	38	26	31	36	34
<b>Total hasta Tous</b>	<b>47.98</b>	<b>52.03</b>	<b>52.98</b>	<b>48.31</b>	<b>12</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
Tous-Sueca	37.67	30.84	31.81	31.40	62	65	64	60	53	54
<b>Total</b>	<b>85.65</b>	<b>82.87</b>	<b>84.79</b>	<b>79.71</b>	<b>56</b>	<b>41</b>	<b>19</b>	<b>13</b>	<b>13</b>	<b>9</b>
<b>Aportación a Alarcón ACUMULADA en Reg. Natural desde octubre</b>	<b>21.45</b>	<b>30.51</b>	<b>38.90</b>	<b>45.02</b>	<b>11</b>	<b>7</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>
Percentil (P (q<Q))					<b>16%</b>	<b>10%</b>	<b>4%</b>	<b>3%</b>	<b>3%</b>	<b>1%</b>
<b>Aportación a Tous ACUMULADA en Reg. Natural desde octubre</b>	<b>147.99</b>	<b>200.02</b>	<b>253.00</b>	<b>301.31</b>	<b>12</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>2</b>
Percentil (P (q<Q))					<b>17%</b>	<b>7%</b>	<b>4%</b>	<b>3%</b>	<b>3%</b>	<b>3%</b>

Figura 9. Indicadores de la situación meteorológica.

**Informes semanales/mensuales de detalle de la sequía**

Además de los indicadores anteriores se elaboraron una serie de informes con periodicidad semanal o mensual, para el control y seguimiento detallado de los elementos más vulnerables a la sequía o de especial interés. Parte de esta información ha sido incorporada posteriormente en el “Informe semanal de recursos hídricos” mencionado anteriormente.

El informe de detalle de los puntos más vulnerables a la sequía incluye la información de caudales del tramo medio del Júcar en Albacete, la información de caudales del tramo final del Júcar y la información de caudales del tramo final del río Turia.

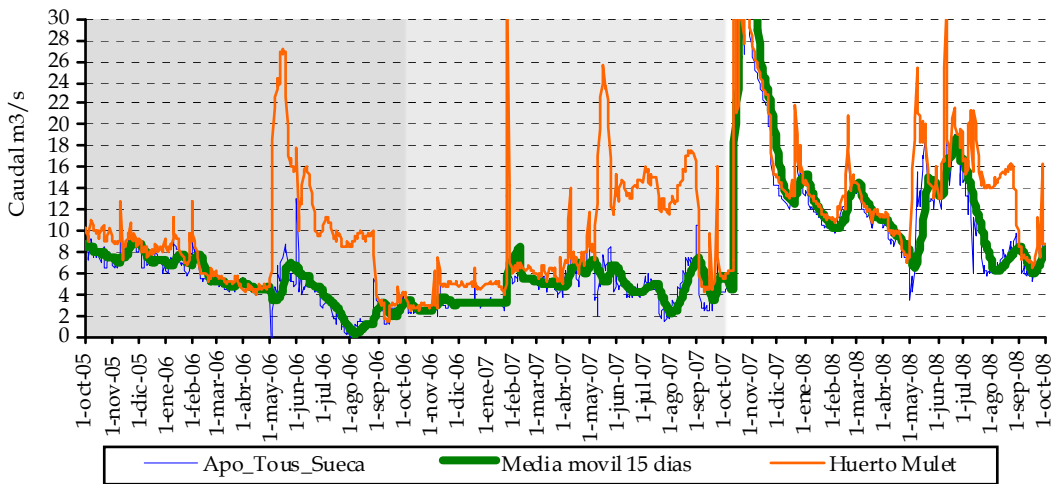


Figura 10. Evolución de caudales circulantes en el tramo final del río Júcar.

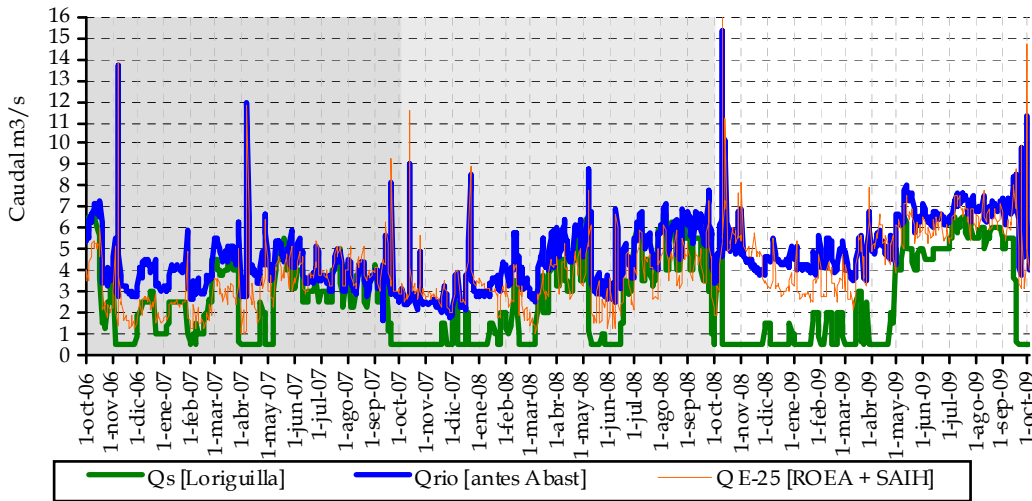
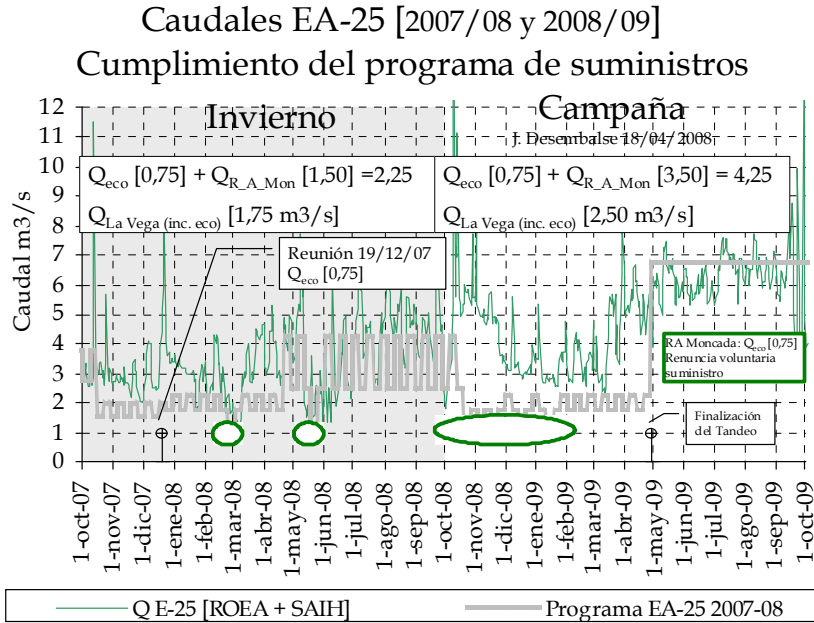


Figura 11. Evolución de caudales circulantes en el tramo final del río Turia.

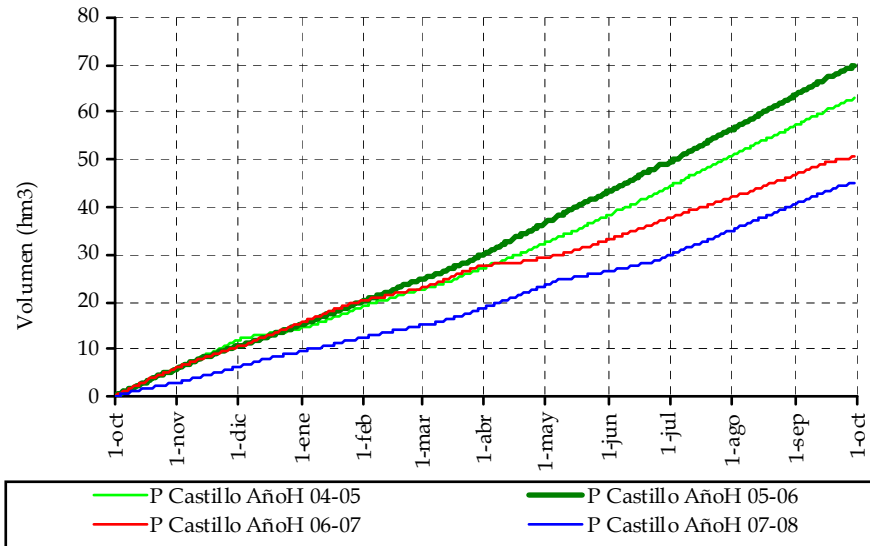
El informe de detalle de puntos de especial interés incluye la evolución de volumen en los embalses, el detalle de entradas y salidas de embalse, el detalle de las derivaciones de los usuarios, etc... Los embalses analizados en estos informe son, en el sistema Júcar: Alarcón, Contreras, Tous, el conjunto Alarcón-Contreras-Tous, Bellús, y Forata; y en el sistema Turia: Benageber, Loriguilla, el conjunto Benageber-Loriguilla, y Arquillo de San Blas.



Además, en estos informes se incluye la evolución de las derivaciones de los principales usuarios agrícolas del sistema Turia: la Real Acequia de Moncada, los riegos de la Vega de Valencia y las derivaciones de las acequias del tramo medio del Turia: Benaguacil, Villamarchante y Lorca (denominadas en su conjunto como Pueblos Castillo) y las derivaciones al Canal Campo de Turia.



**Figura 12. Vigilancia y seguimiento de los caudales del tramo final del Turia destinados a riego de las acequias del Tribunal de las Aguas y la Real Acequia de Moncada.**



**Figura 13. Seguimiento de las derivaciones realizadas por los riegos del tramo medio del Turia, acequias de Benaguacil, Villamarchante y Lorca, denominados en su conjunto como Pueblos Castillo.**

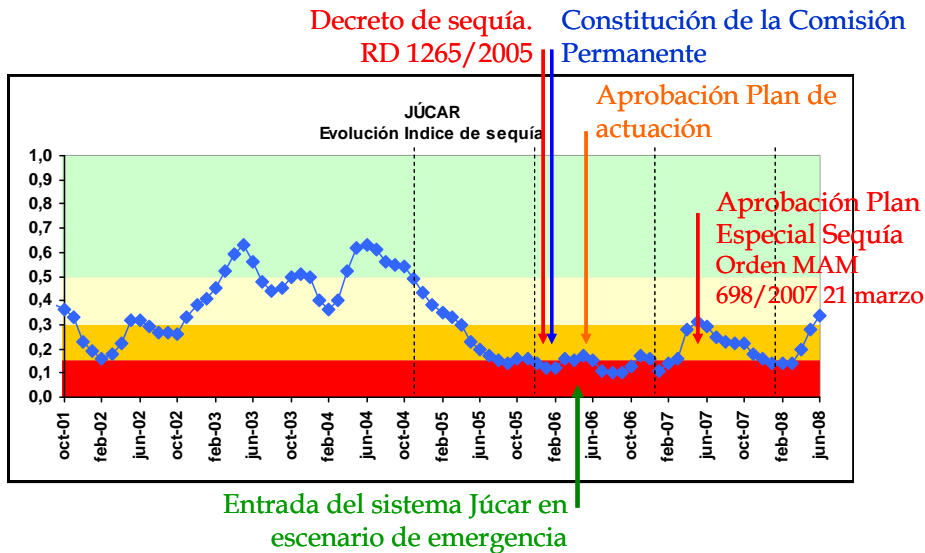
### 3.1.2 Fijar umbrales para la determinación del agravamiento de las situaciones de sequía (fases de gravedad progresiva).

El Plan especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía (PES) de la Confederación Hidrográfica del Júcar aprobado por la ORDEN MAM/698/2007, de 21 de marzo (BOE de 23 de marzo de 2007), en su apartado 7.5 *Identificación de umbrales o condiciones desencadenantes de cada escenario de sequía operacional* describe los criterios de entrada y salida en los diferentes escenarios de sequía definidos. Estos escenarios establecen el marco general de las medidas de actuación a realizar. Teniendo en cuenta el principio de precaución, y para evitar cambios bruscos en la gestión, se estableció que la declaración del inicio o finalización de un escenario se realizará cuando el indicador correspondiente permanezca un número de meses consecutivos en el nuevo escenario en función del grado de intensidad del indicador. En el cuadro siguiente se resumen las condiciones de entrada y salida de todos los escenarios, tal y como se contempla en el vigente PES.

	Valores del Índice de estado			
	Entradas a los escenarios		Salidas de los escenarios	
	Durante	Condición	Condición	Escenario de salida
Normalidad	-	$\geq 0,50$	-	
Prealerta	3 meses consecutivos	$]0,5 - 0,30]$	3 meses consecutivos con $I_e \geq 0,50$	Normalidad
Alerta	2 meses consecutivos	$]0,3 - 0,15]$	2 meses consecutivos con $I_e \geq 0,50$ 6 meses consecutivos con $I_e ]0,5 - 0,30]$	Prealerta
Emergencia	2 meses consecutivos	$< 0,15$	2 meses consecutivos con $I_e ]0,5 - 0,30]$ 6 meses consecutivos con $I_e ]0,3 - 0,15]$	Alerta

Figura 14 Condiciones de entrada y salida de los escenarios

La aplicación del cálculo actual de indicadores de sequía implica, para el sistema Júcar, la entrada en el escenario de alerta en junio de 2005, la entrada en el escenario de emergencia en enero de 2006, extendiéndose el escenario de emergencia hasta el mes de septiembre de 2007 y el escenario de alerta hasta noviembre de 2008. El *Real Decreto 1265/2005, de 21 de octubre de 2005, por el que se adoptan medidas administrativas excepcionales para la gestión de los recursos hidráulicos y para corregir los efectos de la sequía en las cuencas hidrográficas de los ríos Júcar, Segura y Tajo* fue aprobado en octubre de 2005, constituyéndose por primera vez la Comisión Permanente de Sequías (CPS) el 1 de diciembre de 2005 y finalmente el plan de actuación para mitigar los efectos de la sequía fue aprobado por la CPS en febrero de 2006.

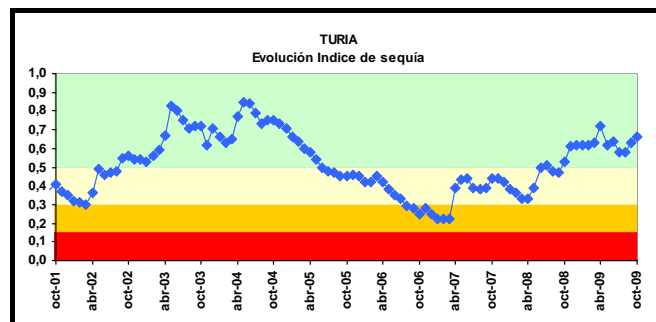


**Figura 15** Evolución del indicador global del sistema Júcar junto con la aprobación del RD de sequías y del plan de acción.

Hay que destacar que la aprobación del RD de sequías y la constitución de la CPS preceden a la entrada en el escenario de emergencia del sistema Júcar, y que a lo largo de la sequía los valores mínimos del indicador global del sistema Júcar ha oscilado en el valor de 0,1, debido, en parte, a la existencia de reservas de agua en el caso de que la situación de sequía tuviese una evolución más negativa.

En este sentido, habría que reconsiderar la posibilidad de activar la constitución de la CPS una vez que el sistema entre en el escenario de Alerta, así como la modificación de los umbrales de alerta y emergencia (como en el caso de la cuenca del Segura), dado que, salvo en situaciones de extrema gravedad el indicador no alcanza valores inferiores a 0,1.

El cálculo de indicadores para el sistema Turia, muestra que durante la sequía este indicador ha tenido un valor mínimo de 0,2. Sin embargo la gestión conjunta de los sistemas Júcar y Turia para garantizar el abastecimiento al área metropolitana de Valencia, ha hecho necesaria la aplicación de importantes medidas en el sistema Turia. Por lo que, además de la revisión de los umbrales, sería conveniente el desarrollo de un indicador conjunto de los sistemas Júcar y Turia, para la activación de medidas que afecten a ambos sistemas.



**Figura 16** Evolución del indicador global del sistema Turia.

### **3.1.3 Definir las medidas para conseguir los objetivos específicos en cada escenario de las situaciones de sequía.**

Las medidas aplicadas fueron definidas y aprobadas por la Comisión Permanente de la Sequía (CPS) durante todo el periodo de sequía. La CPS definió el desarrollo y grado de aplicación de las medidas en cada año a través de la aprobación de los diferentes Planes de Actuación en función de las condiciones hidrológicas y de la evolución de la sequía. Los planes de actuación aprobados estaban formados por cuatro grandes líneas de actuación principales:

- 1) Medidas de protección del medio ambiente
- 2) Medidas de gestión y control
- 3) Medidas de ahorro
- 4) Fuentes alternativas y generación de recursos adicionales

La mayor o menor intensidad en la aplicación de muchas de estas medidas a lo largo de la sequía fue diseñada y aprobada por la CPS en función de las condiciones meteorológicas, hidrológicas, de estado de reservas de agua y de las previsiones de evolución de reservas en los sistemas Júcar y Turia que se calcularon mediante los modelos de simulación de la gestión existentes en la CHJ para tales fines.

### 3.1.4 Asegurar la transparencia y participación pública en el desarrollo de los planes.

La transparencia y participación pública en la aplicación de las actuaciones durante la sequía se aseguraron mediante la publicación periódica de informes por parte de la CHJ y del Ministerio, y a través de la Comisión Permanente de la Sequía, encargada de aprobar y poner en práctica las medidas durante la sequía.

Periódicamente, la CHJ publicó los informes de seguimiento de los indicadores de sequía, los informes de seguimiento de los niveles piezométricos, así como los informes de seguimiento de los acuíferos. Por otra parte, el Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino publicó, a través del observatorio Nacional de la Sequía, los informes de seguimiento de los indicadores de la sequía nacionales.



**Figura 17** Mapa de Seguimiento de la Sequía. Julio 2007 (Fuente: web del ONS).

Como ya se ha indicado El *Real Decreto 1265/2005, de 21 de octubre de 2005*, constituyó la Comisión Permanente delegada de la Junta de Gobierno para el seguimiento y gestión de la sequía. La Comisión Permanente de Sequías constituida por primera vez en el mes de diciembre de 2005, siguiendo las indicaciones del Real Decreto 1265/2005 en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar, fue la encargada de la realización y el seguimiento de las actuaciones a establecer durante la sequía. Esta Comisión integrada por los representantes de los diferentes sectores implicados en la gestión del agua, se reunió en más de 20 ocasiones desde diciembre de 2005 hasta inicios de 2009.



**Figura 18.** Comisión Permanente de la Sequía durante sus reuniones.

A continuación se adjunta un resumen de las reuniones de la Comisión Permanente de Sequías (CPS) y de los principales contenidos abordados en cada reunión de la misma.

- 0. Reunión para la **constitución** de la Comisión Permanente de Sequías, 1 de Diciembre de 2005.
  - Constitución de la Comisión Permanente delegada de la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Júcar, en cumplimiento del Real Decreto 1265/2005, de 21 de Octubre.
  - Otros temas tratados en esta reunión fueron, la propuesta de creación de una Oficina Técnica para la Gestión de la Sequía (OTS), y el ofrecimiento de colaboración del Instituto Geológico y Minero de España (IGME), para el seguimiento de la evolución piezométrica.
- **1. Comisión Permanente de Sequías de 21 de Diciembre de 2005.**
  - Primera reunión de la Comisión Permanente de Sequías, y descripción de las propuestas iniciales de actuación. En esta reunión se informa de la próxima aprobación del *Protocolo de actuación en situación de alerta y eventual sequía* por parte de la Junta de Gobierno de la CHJ ese mismo día.
- 2. Comisión Permanente de Sequías de 25 de Enero de 2006.
  - Seguimiento con las propuestas de actuación.
- **3. Comisión Permanente de Sequías de 13 de Febrero de 2006.**
  - Aprobación del Plan de Actuación para el año hidrológico en curso.
- 4. Comisión Permanente de Sequías de 15 de marzo de 2006
  - Reunión ordinaria de seguimiento de la campaña y continuación con la propuesta de suministro aprobada en la Comisión Permanente de Sequías de 13 de febrero de 2006.
  - Se informa a la CPS de que el *Protocolo de actuación en situación de alerta y eventual sequía* fue aprobado por la Junta de Gobierno de la CHJ el día 21 de diciembre de 2005.
- 5. Comisión Permanente de Sequías de 18 de abril de 2006
  - Reunión ordinaria de seguimiento tramo medio Júcar.
  - La Junta Central de Regantes de la Mancha Oriental aprobó, en Asamblea de 25 de marzo de 2006, la modificación de su Plan de Explotación para adecuarse a las reducciones acordadas por la Comisión Permanente.
  - Información a los miembros de la Comisión sobre las compensaciones económicas a aquellos usuarios de explotaciones agrarias con reducción total del uso del agua en el acuífero de la Mancha Oriental, y solicitud de transferencia de fondos a la Dirección General del Agua. Siendo la compensación económica

por las reducciones adicionales de uso de agua a las ya aplicadas con carácter general.

- Remisión, el 4 de abril de 2006, a la Junta Rectora del Parque Natural de l'Albufera de Valencia de la documentación entregada a la Comisión Permanente el 15 de marzo.
- 6. Comisión Permanente de Sequías de 22 de mayo de 2006
  - Aprobación del acuerdo de compensación económica a las explotaciones agrarias con reducción total del uso del agua en el acuífero de la Mancha Oriental. Siendo la compensación económica por las reducciones adicionales de uso de agua a las ya aplicadas con carácter general.
  - Aprobación del acuerdo de autorización de la utilización de los pozos y rebombes de sequía.
  - Actuaciones de gestión y control:
    - Incremento de vigilancia de la utilización del Dominio Público Hidráulico y de la acción sancionadora.
    - Incremento del control físico-químico y elaboración de informes sobre los puntos más conflictivos del río Júcar durante la sequía.
- 7. Comisión Permanente de Sequías de 27 de junio de 2006
  - Seguimiento y puesta al día del Plan de Actuación.
  - Actualización de la relación de usuarios a incluir en el Acuerdo de compensación económica a las explotaciones agrarias con reducción total de utilización de agua.
  - Actualización de la autorización de la utilización de los pozos y rebombes de sequía.
- 8. Comisión Permanente de Sequías de 19 de julio de 2006
  - Reunión de seguimiento y puesta al día del Plan de Actuación.
  - Actualización del Acuerdo de Autorización de los Pozos y Rebombes de Sequía, y declaración de imperiosa urgencia de actuaciones para el control de caudales en ríos y acequias, el control de caudales medioambientales en la Albufera, y una mejora en las compuertas de la Albufera, para facilitar dicho control.
- 9. Comisión Permanente de Sequías de 24 de Agosto de 2006
  - Seguimiento del Plan de Actuación.
- 10. Comisión Permanente de Sequías de 12 de Septiembre de 2006
  - Medidas propuestas a la Comisión Permanente de Sequías
  - Medidas relativas a la Flora y la Fauna

- Resultados finales de las restricciones en las tomas superficiales en el tramo Alarcón- Molinar y en pozos con importante afección al río.
- Solicitud de la exención del IBI y los Cánones de regulación y tarifa de utilización del agua del año 2006.
- **11. Comisión Permanente de Sequías de 28 de Septiembre de 2006**
  - Exposición de las líneas generales del Plan de Actuación del próximo año hidrológico 2006/07, afectando también al Turia.
  - Prórroga de la OTS y del convenio con el IGME.
- **12. Comisión Permanente de Sequías de 15 de Noviembre de 2006**
  - En esta reunión, además de las medidas adoptadas, se informó del Plan Especial de Actuación en situación de Alerta y Eventual Sequía y su Evaluación Ambiental Estratégica.
  - Información del Real Decreto-Ley 9/2006, de 15 de septiembre, que prorroga hasta el 30 de noviembre de 2007 el decreto de sequías.
- **13. Comisión Permanente de Sequías de 15 de Diciembre de 2006**
  - Propuesta y aprobación de la realización de Oferta Pública de Adquisición de Derechos de Agua (OPAD) en el tramo medio de la cuenca del río Júcar por razones ambientales.
- **14. Comisión Permanente de Sequías de 15 de Febrero de 2007**
  - Propuesta y Aprobación de una reducción adicional del 20% en las extracciones de aguas subterráneas en el mismo ámbito territorial de la OPAD.
  - Previsiones para el Sistema Júcar y Turia.
- **15. Comisión Permanente de Sequías de 20 de Abril de 2007**
  - **Se informa a la CPS de la publicación del *Plan especial de actuación en situaciones de alerta y eventual sequía de la cuenca hidrográfica del Júcar*, Orden Ministerial MAM/698/2007, de 21 de marzo.**
  - **Aprobación de la propuesta conjunta de gestión en el Sistema Júcar.**
  - Aprobación de la propuesta de resolución de los procedimientos afectados por la aplicación de las medidas excepcionales (art. 3 del Real Decreto 1265/2005, de 21 de octubre).
  - Modulación en la reducción adicional del 20% aprobada en la Comisión Permanente de Sequía de 15 de febrero de 2007.
  - Acuerdo de Autorización de la utilización de los pozos y rebombes de sequía en el Sistema Júcar.



- 16. Comisión Permanente de Sequías de 18 de Julio de 2007
  - Seguimiento del Plan de Actuación
- 17. Comisión Permanente de Sequías de 17 de Septiembre de 2007
  - Seguimiento y puesta al día del Plan de Actuación. Análisis de Previsiones y Plan hasta fin de campaña.
- 18. Comisión Permanente de Sequías de 31 de Octubre de 2007
  - Cierre de la campaña de riegos 2006/07
  - Previsiones y líneas para el Plan de Actuación, campaña 2008
  - Información del Real Decreto-Ley 9/2007, de 5 de octubre, que prorroga hasta el 30 de noviembre de 2008 el decreto de sequías.
- 19. Comisión Permanente de Sequías de 12 de Diciembre de 2007
  - Seguimiento y puesta al día del Plan de Actuación.
  - Habilitación a Comisaría de Aguas para la prórroga de utilización de los pozos de sequía del Sistema Júcar, en el marco del acuerdo de la Comisión Permanente de la Junta de Gobierno de 20 de abril de 2007.
  - Propuesta de Acuerdo de realización de Oferta Pública de Adquisición de Derechos de Agua en el tramo medio de la cuenca del río Júcar, por razones ambientales.
- 20. Comisión Permanente de Sequías de 15 de Febrero de 2008
  - Seguimiento y puesta al día del Plan de Actuación.
  - Propuesta y aprobación de Oferta Pública de Adquisición de Derechos de Agua por motivos ambientales, similar a la del año 2007, en la que se incluía de forma implícita una reducción del uso del agua de un 40%.
- **21. Comisión Permanente de Sequías de 14 de Marzo de 2008**
  - Aprobación del Plan de Actuación para la campaña 2008
  - Propuesta y aprobación de una tercera Oferta Pública de Adquisición de Derechos de Agua en el tramo medio del río Júcar, por razones ambientales.
- 22. Comisión Permanente de Sequías de 18 de Abril de 2008
  - Seguimiento del Plan de Actuación.
  - Acuerdo de Autorización de la utilización de los pozos y rebombes de sequía para la campaña 2008.
- 23. Comisión Permanente de Sequías de 12 de Junio de 2008
  - Seguimiento del Plan de Actuación.

- Acuerdo de autorización de utilización de los pozos de sequía en el Sistema Turia, campaña 2008.
- Aprobación de la Propuesta de Resolución de los procedimientos afectados por la aplicación de las medidas excepcionales (art. 3 RD 1265/2005, de 21 de octubre).
- **24. Comisión Permanente de Sequías de 16 de Septiembre de 2008**
  - Solicitud de caudales adicionales por parte de la Acequia Real del Júcar
- **25. Comisión Permanente de Sequías de 17 de Octubre de 2008**
  - Cierre de la campaña anterior, situación actual y propuesta de desembalse técnico de Tous y su utilización con fines ambientales.
  - Propuesta de archivo de expedientes de reducción de derechos y resolución de recursos de reposición en el ámbito del acuífero de la Mancha Oriental.
- **26. Comisión Permanente de Sequías de 22 de Diciembre de 2008**
  - Seguimiento del Plan de Actuación.
  - Información del desembalse técnico realizado en Tous y su utilización con fines ambientales.
- **Comisión de Seguimiento de la Campaña, de 12 de Marzo de 2009**
  - Extinción Oficial de la **Comisión Permanente delegada de la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Júcar**, a raíz de la STS de 20 de enero de 2009, de anulación del Real Decreto 1265/2005, de 21 de octubre.
  - Seguimiento futuro de la piezometría y de las fuentes alternativas de suministro.

## 3.2 Cumplimiento de los Objetivos Específicos

El cumplimiento del Objetivo General del PES, se persigue a través de los Objetivos Específicos que se describen a continuación.

### 3.2.1 Garantizar la disponibilidad de agua requerida para asegurar la salud y la vida de la población.

Durante la sequía se han realizado importantes actuaciones con el objetivo de garantizar el suministro, tanto en cantidad como de calidad del agua a la población. Las actuaciones han consistido en diferentes obras de emergencia, como: la conexión del abastecimiento de diversos municipios con la ETAP de Albacete, la adecuación de las conducciones en alta, y pozos de sequía para el abastecimiento a la ciudad de Cuenca, la mejora del abastecimiento en diversos municipios de las provincias de Albacete y de Cuenca, la construcción de nuevos sondeos y conducciones para abastecimiento de diversos municipios, la adaptación de la toma del Turia en la ETAP de Manises para el abastecimiento de Valencia a los caudales requeridos por la situación de sequía mediante la instalación de filtros de carbón activo, la toma de agua de emergencia para el abastecimiento a Sagunto desde la ETAP de Manises, la reparación del depósito del abastecimiento a Sagunto, el abastecimiento alternativo desde el Júcar y desde el Turia para el área metropolitana de Valencia, etc...

También se han llevado a cabo diversas actuaciones en el Canal Júcar Turia (CJT), como son la limpieza del canal y reparaciones de acueductos, y la creación en el año 2005 de una Comisión de Seguimiento o Gestión del CJT, donde se formalizaban los protocolos de actuación a seguir durante las campañas de riego para asegurar el adecuado caudal para suministro urbano ante posibles interferencias de las múltiples tomas de riego en caudales bajos. La comisión de seguimiento del CJT se reunió con frecuencia quincenal en las épocas más delicadas de suministro. Evitar o minimizar los efectos negativos de la sequía sobre el estado ecológico de las masas de agua, en especial sobre el régimen de caudales ecológicos, evitando, en todo caso, efectos permanentes sobre el mismo.

Las medidas de protección del medio ambiente tuvieron por objetivo garantizar los ecosistemas fluviales mediante la continuidad en los caudales circulantes y la protección de las zonas húmedas vulnerables a la sequía. Las principales medidas aplicadas fueron destinadas al mantenimiento de la continuidad de caudales en los ríos Júcar y Turia, con especial atención en los tramos más vulnerables, como el tramo del río Júcar situado entre los embalses de Alarcón y El Molinar, y al control y la vigilancia de l'Albufera de Valencia.

Para mantener la continuidad en los ríos Júcar y Turia las medidas realizadas han sido el mantenimiento de las salidas de los embalses necesarias para garantizar los caudales ecológicos previstos y evitar el secado de los ríos en algunos tramos sensibles, los tramos que han tenido un mayor control y seguimiento han sido el tramo medio del Júcar entre el Picazo y el embalse del

Molinar, el tramo final del Júcar entre el azud Antella y Huerto Mulet y el tramo final del Turia.

En el caso concreto del tramo del río Júcar entre el embalse de Alarcón y el embalse de Molinar, las medidas adoptadas para garantizar la continuidad del río fueron: la vigilancia exhaustiva de los caudales circulantes en el tramo, salidas del embalse de Alarcón, caudales circulantes en la estación de aforos de los Frailes, niveles en el entorno del puente de la carretera de Cuasiermas, y caudales de entrada al embalse de El Molinar; la realización de las sueltas de agua necesarias desde el embalse de Alarcón con fines ambientales para garantizar la continuidad del tramo; la aplicación de medidas de ahorro de los usuarios situados en este tramo y la realización de Ofertas Públicas de Adquisición de Derechos (OPADs) con fines ambientales en este mismo tramo.

En los años 2007 y 2008 se aplicó por primera vez la adquisición de derechos de agua, con fines ambientales, a los usuarios más próximos al río, junto con la aplicación de medidas de ahorro. El objetivo de las OPADs fue reducir las afecciones a los caudales circulantes del río Júcar y garantizar la continuidad del río Júcar, concretamente en el tramo entre el embalse de Alarcón y la estación de aforos de los Frailes. La OPAD del año 2007 realizó una compra de agua de 27,3 hm<sup>3</sup> por un importe de 5,5 millones de €, y la OPAD del año 2008 supuso la compra de 50,6 hm<sup>3</sup> por un importe de 12,7 millones de €, ambas OPADs junto con el resto de medidas llevadas a cabo permitieron garantizar la continuidad del río Júcar en este tramo.

Es importante destacar que durante el año hidrológico 2007/08, cuando las aportaciones al embalse de Alarcón y la recarga natural del acuífero de la Mancha Oriental desde el inicio del año hidrológico hasta el mes de mayo fueron los peores del episodio, además de las reducciones temporales en la extracción de aguas subterráneas en el ámbito general del acuífero incluidas en el plan de explotación de la Junta de Regantes de la Mancha Oriental y de las OPAD's efectuadas, se utilizaron las reservas del embalse de Alarcón exclusivamente para el abastecimiento urbano dependiente de la ETAP de los Llanos en Albacete, y para el mantenimiento del caudal ambiental en el río Júcar en el paraje de Cuasiermas. Sin atender demandas aguas abajo. A tal efecto, se activó un Plan de Vigilancia especial de los caudales del río en Cuasiermas y Los Frailes, y en función de ellos, la activación de un protocolo de aumentos de desembalses en Alarcón para el mantenimiento del caudal ambiental en el entorno de Cuasiermas.

Por otra parte, l'Albufera de Valencia, considerada como zona protegida muy vulnerable a la sequía en el PES, es uno de los puntos de mayor protección ambiental existente en la CHJ. Durante todo el periodo de sequía se ha realizado una especial vigilancia de la evolución del estado del lago de l'Albufera, a través de la medición del nivel del agua del lago, y de los aportes de agua al Parque Natural de l'Albufera, a través de la medición de las salidas de agua por cinco las golas existentes, gola de Pujol, gola del Perelló, gola del Perellonet, gola del Rei y gola de San Llorenc.

Los niveles de agua en el lago de l'Albufera han oscilado en todo momento entre los 0,1 y 0,4 m.s.n.m., valores considerados normales, dependiendo en mayor medida de la gestión realizada en la apertura y cierre de las compuertas de las golos por parte de la Junta de Desagüe de la Albufera que de las condiciones hidrológicas en la cuenca. La vigilancia de la renovación del agua en el parque natural de l'Albufera de Valencia se ha realizado mediante el control de los caudales circulantes a través del lago, para ello se dispuso de medidores de caudal en las salidas de agua del Parque Natural, correspondientes a las cinco golos. Los datos registrados, indican que los caudales circulantes en el Parque Natural de l'Albufera de Valencia han oscilado entre los 240 hm<sup>3</sup> del año hidrológico 2006/07 hasta los 480 hm<sup>3</sup> del año hidrológico 2008/09.

También se realizó el estudio de *"uso sostenible de las masas de agua subterráneas en el sistema de explotación Júcar en situaciones de sequía"*, con la monitorización del comportamiento de los acuíferos durante la explotación realizada con los pozos de sequía. Se han realizado mediciones periódicas de la calidad del agua en los pozos de sequía y en los Ullal's del entorno del Parque Natural de la Albufera, así como de la conductividad de los rebombes de sequía para ver su posible afección al lago de la Albufera de Valencia.

### **3.2.2 Minimizar los efectos negativos sobre el abastecimiento urbano.**

Las actuaciones realizadas de refuerzo del abastecimiento urbano y de mejora en la calidad de las aguas han reducido de forma significativa los efectos negativos de la sequía en los abastecimientos urbanos, no habiéndose producido ningún problema destacable en este periodo. Ya se mencionaron medidas adoptadas en el apartado 2.1.2.1. Por otra parte, al tener los abastecimientos prioridad sobre los demás usos, no se aplicaron restricciones a los mismos, sino que se indujo al ahorro por parte de los municipios, lo cual fue realizado mayormente mediante la supresión de actividades de riego y baldeo, o la utilización para tales fines de fuentes alternativas de agua. En el caso de la ciudad de Valencia, se utilizaron aguas subterráneas, consiguiéndose ahorros del 11% en los últimos años de la sequía con respecto al uso de agua superficial en época anterior a la misma.

### **3.2.3 Minimizar los efectos negativos sobre las actividades económicas, según la priorización de usos establecidos en la legislación de aguas y en los planes hidrológicos.**

Se han realizado diferentes medidas para minimizar los efectos negativos de la sequía en las actividades económicas, como son: la utilización en la Ribera del Júcar de pozos de sequía y de la reutilización del agua de drenaje de los arrozales ("rebombes"), el incremento de la reutilización de aguas residuales depuradas procedentes del área metropolitana de Valencia, la aplicación de turnos de riego ("tandeos") entre las acequias del Tribunal de las Aguas y la Real Acequia de Moncada, en el Turia, aumentando mucho la eficiencia del

sistema.

El grado de aplicación de estas medidas se ha decidido mediante el cálculo sistemático de las previsiones de evolución de las reservas de agua en los embalses durante la sequía, teniendo en cuenta la posibilidad del agravamiento de la situación. Los resultados de estas previsiones han servido a la Comisión Permanente de Sequía para fijar el volumen objetivo a mantener al final de cada año hidrológico, al objeto de reservar recursos suficientes para comenzar el siguiente año.

### 3.3 Cumplimiento del Objetivo General

El Objetivo General del Plan Especial de Sequías (PES) es, de acuerdo con el mandato incluido en el artículo 27.1 de la Ley 10/2001, “*minimizar los aspectos ambientales, económicos y sociales de eventuales situaciones de sequía*”. Las medidas aprobadas y realizadas durante el periodo de sequía 2005-2008 han estado encaminadas en este sentido, a la mitigación de los impactos ambientales, y a la mitigación de los impactos económicos y sociales.

En términos generales, durante el periodo de sequía no han existido importantes impactos ambientales en las cuencas afectadas por la sequía, así como tampoco importantes impactos económicos ni sociales.

Los impactos ambientales más significados tuvieron lugar en espacios muy reducidos, durante unas pocas horas y no tuvieron el carácter de irreversibles.

Los impactos económicos en el sector agrícola son difíciles de estimar, dado que existe una interferencia muy grande con otros factores, como son los precios y demanda de productos. La sensación general es que no se han producido pérdidas importantes, salvo en algunas parcelas, donde por cuestiones de diversa índole, las comunidades de regantes no han podido dar un servicio adecuado en consonancia con el dado al resto de los comuneros.

Como ya se ha comentado, no se han producido restricciones en el abastecimiento urbano, pero el suministro se ha visto encarecido por las compensaciones por el uso de los pozos de sequía y de rebombeos por parte de los regantes de USUJ, si bien, se considera que supone un impacto económico razonable, dado que gracias a eso, la garantía de suministro es elevada, y por tanto el impacto es muy inferior al impacto negativo que hubieran producido las restricciones.

## 4 Eficacia de las medidas

Las principales medidas adoptadas durante la sequía 2005-2008, aprobadas en los diferentes Planes de Actuación por la Comisión Permanente, han sido las siguientes:

- Activación de un programa de vigilancia medioambiental de masas de agua superficial y subterránea relacionadas con las zonas sensibles de la Albufera, el Bajo Júcar, y el Júcar en el tramo Alarcón - Los Frailes.
- Mejoras en las infraestructuras de control de flujos (compuertas y aforadores) en las Golas de la Albufera.
- Mejora del abastecimiento urbano en localidades de Castilla la Mancha desde la ETAP de los Llanos de Albacete.
- Mejoras en la conducción de abastecimiento de la ciudad de Cuenca para reducir las pérdidas, y ejecución de pozos de sequía para suplementar el suministro.
- Adaptación de la toma y de las instalaciones de la Estación de Tratamiento de Aguas Potables (ETAP) de Manises a las especiales características de calidad y cantidad de las aguas durante la sequía, así como ampliación de la capacidad y mejora de los tratamientos y de las captaciones de agua de pozos. La ETAP de Manises, abastece al área metropolitana de Valencia, junto con la ETAP de Picassent, y se la ha dotado con una capacidad de producción de 3,4 m<sup>3</sup>/s de agua, lo cual permitió un reparto del origen del recurso, pasándose en determinados períodos de la sequía a un reparto próximo al 50% - 50% entre los ríos Júcar y Turia, liberándose así importantes cantidades de recursos del Júcar (hasta 31 hm<sup>3</sup>/año).
- Puesta en servicio de instalaciones para mayor reutilización directa de aguas residuales regeneradas en las EDAR de Pinedo, Quart - Benáger, Camp de Turia, Paterna, y Carraixet. Los receptores de dichas aguas fueron la Acequia del Oro, zonas del Tribunal de las Aguas (acequias de Quart, Tormo, Rascanya, y Favara), la Real Acequia de Moncada, y la Albufera de Valencia (previa remoción de nutrientes). Las cantidades reutilizadas llegaron a ascender a 94 hm<sup>3</sup>/año, liberando importantes cantidades de recurso del Turia que pudieron destinarse al abastecimiento urbano y a una mayor disponibilidad de reservas, así como a la mejora de los flujos ambientales en la zona húmeda de la Albufera.
- Puesta en servicio anticipada de la tubería de modernización de la Acequia Real del Júcar, adaptando la entrega de agua a las fesas de la Acequia, con un notable aumento de la eficiencia de transporte en alta, produciendo ahorros importantes en el suministro a dicha Acequia.
- Puesta en servicio de pozos de sequía existentes y realización de nuevos pozos, en el ámbito de las zonas del Canal Júcar - Turia, Ribera Alta



(Acequia Real del Júcar, Acequia de Escalona y Acequia de Carcaixent), Ribera Baja (Acequia de Cullera y Acequia de 4 Pueblos), Real Acequia de Moncada, Tribunal de las Aguas, La Senia y San Rafael.

- Puesta en servicio de rebombes existentes y realización de otros nuevos, en el ámbito de la Ribera Baja.
- Activación sucesiva de distintos niveles de utilización conjunta. Inicialmente, las reducciones en suministro superficial a las zonas de riegos mixtos implican un mayor uso de pozos ordinarios disponibles en dichas zonas. Una segunda fase viene dada por reducciones progresivas en el suministro a dichas zonas y la utilización de los pozos de sequía, y una tercera fase viene dada por la utilización de los pozos de sequía en la Ribera Alta, liberando recursos superficiales del Júcar para su utilización por otros usos (urbano y riegos mixtos), con compensación económica de los costes de extracción previstas en el Convenio de Alarcón.
- Activación de rebombes de emergencia en la Ribera Baja, mencionados arriba, liberando recursos superficiales del Júcar para su utilización por otros usos (urbano y riegos mixtos), con compensación económica de los costes de bombeo.
- Mejora del control de caudales circulantes por el Canal Júcar - Turia en distintas secciones, y en base a ello, establecimiento de protocolos de actuación para asegurar el abastecimiento urbano.
- Ofertas públicas de adquisición de derechos de uso del agua (OPAD) en al acuífero de la Mancha oriental con objetivos medioambientales de evitar el secado del río y el vaciado del embalse de Alarcón. Esto supuso compensaciones económicas por restricciones adicionales en el tramo medio del río Júcar en los años 2006, 2007 y 2008.
- Actuaciones administrativas en el tramo medio del Júcar: reducción de dotaciones de agua por grave situación de sequía y solicitud de transferencia de créditos para atender a las obligaciones derivadas de restricciones de uso de agua adicionales a las dotaciones con carácter general para los distintos grupos de usuarios del río Júcar

Otras medidas puestas en marcha durante la sequía, pero finalizadas con posterioridad son:

- La puesta en servicio del bombeo desde la EDAR de l' Horta Nord hasta la Real Acequia de Moncada para la reutilización de parte de su efluente.

La evaluación de la eficacia de las medidas realizadas se llevó a cabo mediante una serie de indicadores que se analizan a continuación, y que están agrupados en las cuatro líneas de actuación:

- 1) Medidas de protección del medio ambiente
- 2) Medidas de gestión y control
- 3) Medidas de ahorro
- 4) Fuentes alternativas y generación de recursos adicionales

## 4.1 Indicadores de eficacia de las medidas de protección del medio ambiente

Durante el periodo de sequía se han definido una serie de indicadores de control y vigilancia ambiental en los puntos singulares de la cuenca hidrográfica, definidos por su especial interés, como el caso de la Albufera de Valencia, o por haber tenido problemas ambientales graves en periodos de sequía anteriores. Los puntos con especial vigilancia han sido:

- Parque Natural de la Albufera de Valencia
- Tramo medio del río Júcar entre el embalse de Alarcón y el embalse de Molinar
- Tramo final del río Júcar
- Tramo final del río Turia

Los indicadores empleados han permitido vigilar las condiciones de cada uno de estos tramos, mostrando una importante eficacia, dado que no se han producido grandes impactos en estos puntos durante la sequía.

L'Albufera de Valencia, definida como zona muy vulnerable a la sequía en el PES, es uno de los puntos de mayor protección ambiental existente en la CHJ. Durante todo el periodo de sequía se ha realizado una especial vigilancia de la evolución del estado del lago de l'Albufera, a través de la medición del nivel del agua del lago, y de los aportes de agua al Parque Natural de l'Albufera, mediante la medición de las salidas de agua por las cinco golas existentes, gola de Pujol, gola del Perelló, gola del Perellonet, gola del Rei y gola de San Llorenç.

Como puede verse en la figura 19. los niveles de agua en el lago de l'Albufera han oscilado en todo momento entre los 0,1 y 0,4 m.s.n.m., observándose también que dependen en mayor medida de la gestión habitual realizada en la apertura y cierre de las compuertas de las golas por parte de la Junta de Desagüe de la Albufera que de las condiciones hidrológicas en la cuenca.

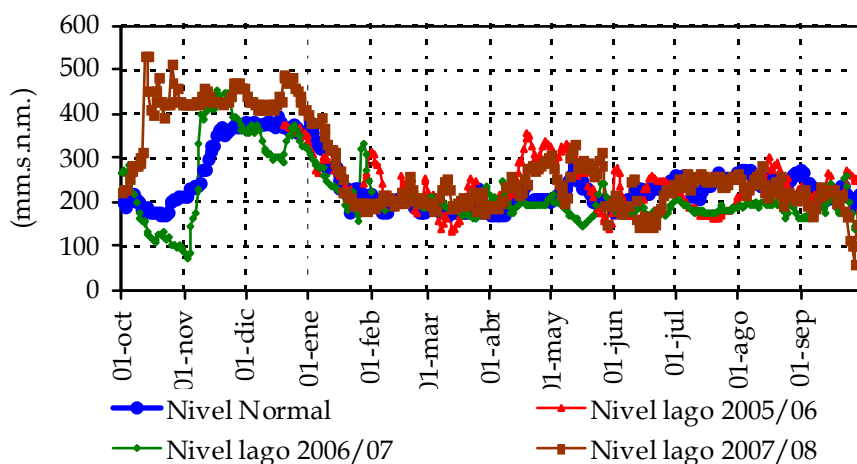


Figura 19. Nivel del lago de l'Albufera de Valencia (m.s.n.m.).

La vigilancia de la renovación del agua en el parque natural de l'Albufera de Valencia se ha realizado mediante el control de los caudales circulantes a través del lago, para ello se dispuso de medidores de caudal en las salidas de agua del Parque Natural, correspondientes a las cinco golas. Como puede verse en la figura 20, los datos registrados indican que los caudales circulantes en el Parque Natural de l'Albufera de Valencia han oscilado entre los 240 hm<sup>3</sup> del año hidrológico 2006/07 y los 400 hm<sup>3</sup> del año hidrológico 2007/08.

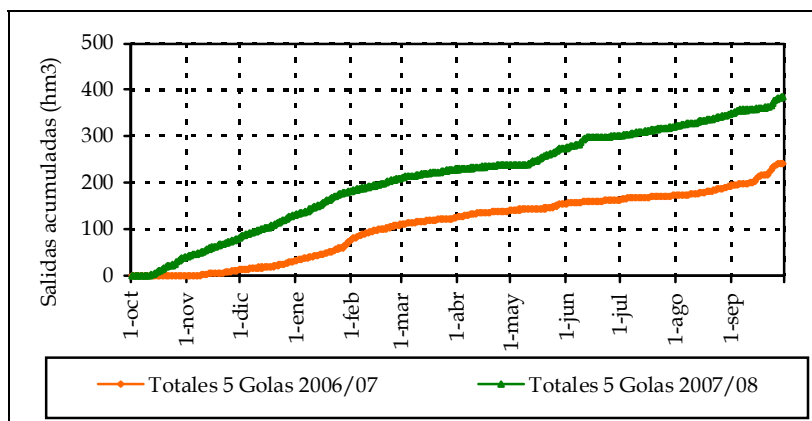


Figura 20. Salidas medidas por las cinco golas del Parque Natural de l'Albufera de Valencia.

El tramo medio del Júcar, entre el embalse de Alarcón y el embalse de Molinar, ha estado sometido a una especial vigilancia durante toda la sequía, debido a que en el anterior periodo de sequía, 1992-1996, se produjo una situación de secado del río que afectó a un importante tramo del mismo. Los indicadores utilizados han permitido que no se produjese ninguna situación significativa de secado del río en este tramo.



Figura 21. Río Júcar en el paraje de Cuasiermas en el verano de 1995 (izquierda) y durante la sequía 2005-2008 (derecha).

Los indicadores utilizados han consistido en la vigilancia y seguimiento de los caudales circulantes en diferentes puntos de este tramo y en el balance hídrico del tramo. Los indicadores de seguimiento de caudales incluyen: los caudales a la entrada del tramo, estación de aforos del Picazo; los caudales en el tramo medio, estación de aforos de Los Frailes y los caudales a la salida del tramo, caudales de entrada al embalse de Molinar. El criterio utilizado ha consistido en mantener un caudal circulante en la estación de los Frailes entre 1,5 y 2 m<sup>3</sup>/s, para reducir el riesgo de secado del río Júcar en el tramo medio.

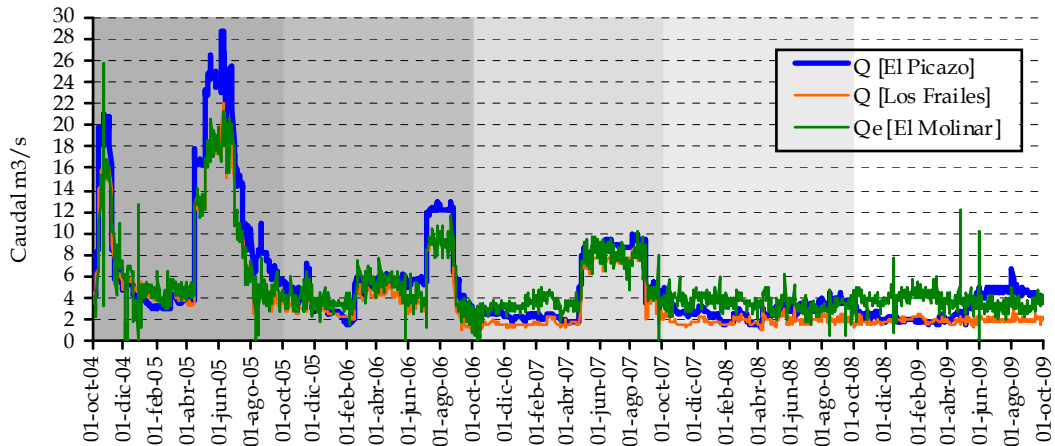


Figura 22. Seguimiento de los caudales circulantes por el tramo medio del río Júcar.

Los indicadores de balances del tramo completo Picazo-El Molinar y de los dos subtramos, Picazo-Los Frailes y Los Frailes-El Molinar, muestran las ganancias y pérdidas de agua del río Júcar en relación con el acuífero de la Mancha Oriental. Produciéndose pérdidas fundamentalmente en los meses de verano y ganancias de agua durante el otoño y el invierno, como puede verse en la figura 23.

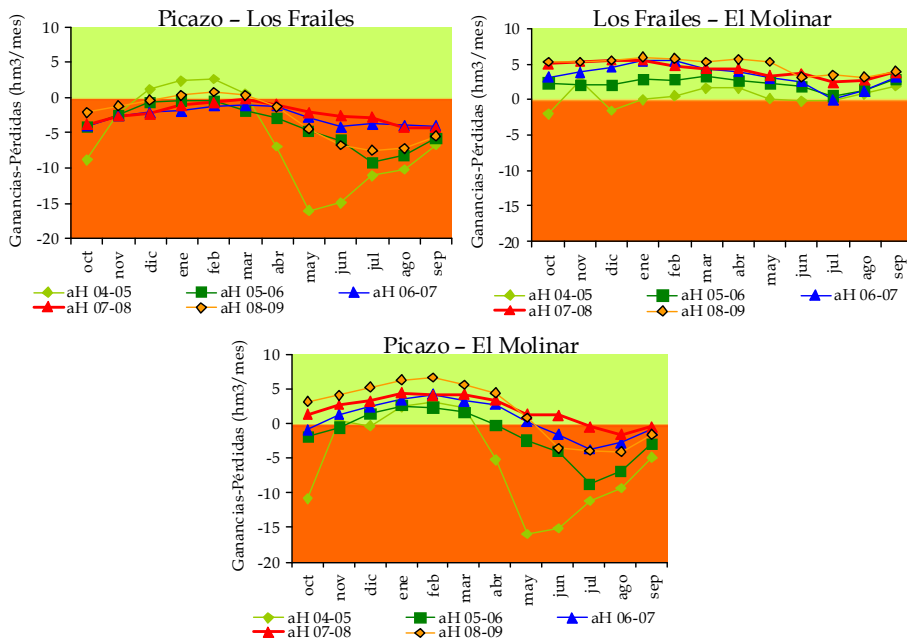


Figura 23. Ganancias y pérdidas mensuales de agua del río Júcar en relación con el acuífero de la Mancha Oriental.

Desde el punto de vista medioambiental uno de los tramos que ha requerido una especial atención ha sido el tramo El Picazo- Los Frailes, dado que es el tramo donde se producen las pérdidas de agua y por lo tanto donde puede producirse el secado del río. Las medidas implantadas durante la sequía (reducción general de dotaciones y adquisición de derechos) han reducido las pérdidas de agua en este tramo desde los 70 hm<sup>3</sup> del año hidrológico 2005/06 hasta unas pérdidas de 28 hm<sup>3</sup> en el año 2007/08, evitando el secado del río, el vaciado del embalse de Alarcón, y asegurando el abastecimiento de Albacete.

En el conjunto de todo el tramo el balance del río Júcar pasó de tener unas pérdidas de agua de 65 hm<sup>3</sup> en el año 2004/05 a unas ganancias de 23 hm<sup>3</sup> en los años 2007/08 y 2008/09, como puede verse en la figura 24.

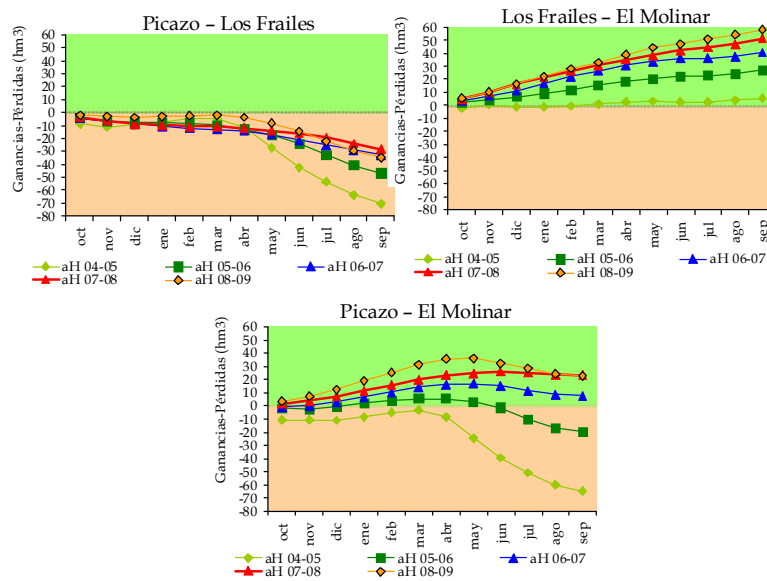


Figura 24. Ganancias y pérdidas acumuladas de agua del río Júcar en relación con el acuífero de la Mancha Oriental.

En los tramos finales del río Júcar y del río Turia se definieron indicadores de vigilancia de caudales circulantes, basados en el caudal en el azud de Antella y la estación de aforos de Huerto Mulet, para el río Júcar y en la estación de aforos de Manises, para el río Turia.

## 4.2 Indicadores de eficacia de las medidas de gestión y control

Los indicadores de eficacia de las medidas de gestión han consistido, fundamentalmente, en el control de las sueltas realizadas desde los embalses de para los diferentes usos y los valores reales de los suministros realizados durante la sequía, cuyas asignaciones se realizaron en base al cálculo de previsiones de evolución de los volúmenes almacenados en los embalses.

La aplicación de las diferentes medidas de gestión durante la sequía redujeron significativamente las sueltas realizadas desde los embalses. Los indicadores utilizados han sido las sueltas desde el embalse de Tous y desde el embalse de Loriguilla, debido a que son los últimos embalses significativos con capacidad de regulación de los sistemas Júcar y Turia, respectivamente. En el sistema Júcar, las sueltas desde el embalse de Tous, pasaron de 600 hm<sup>3</sup> en el año 2004/05 a valores entre 300 y 350 hm<sup>3</sup> en los años siguientes; mientras que en el sistema Turia las sueltas desde el embalse de Loriguilla pasaron de 150 hm<sup>3</sup> en el año 2005/06 a valores en el entorno de los 80 hm<sup>3</sup>. Ha de tenerse en cuenta que el sistema Turia entró en situación de sequía con un año de retardo respecto al sistema Júcar.

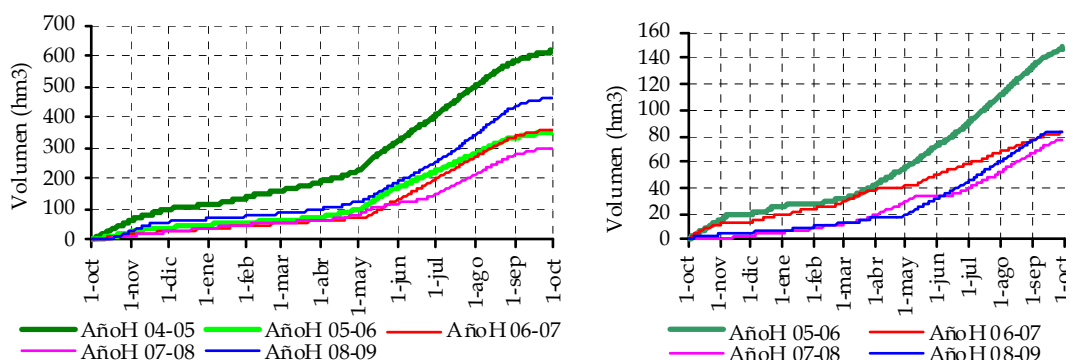


Figura 25. Salidas acumuladas del sistema Júcar, embalse de Tous (izquierda) y del sistema Turia, embalse de Loriguilla (derecha).

La definición de las medidas de mitigación, la determinación de su puesta en funcionamiento y la estimación de la previsible efectividad que pudieran tener cada una de ellas, requirió la utilización de diferentes modelos de simulación, con el objetivo de estimar el comportamiento futuro de los sistemas de recursos hídricos durante la sequía, frente a diferentes alternativas de gestión y diferentes grados de aplicación de las medidas propuestas.

Durante la sequía se definieron un amplio conjunto de medidas de mitigación, entre las cuales se encontraron: la puesta en funcionamiento de pozos de sequía en la Ribera del Júcar, la reutilización de aguas residuales depuradas en la agricultura, la aplicación de importantes esfuerzos de ahorro, etc... La determinación del grado de aplicación de cada medida y la eficacia prevista requirió de la aplicación de los modelos de simulación de la gestión.

Con una periodicidad trimestral, o mensual en los periodos más críticos, se

realizó un análisis de las condiciones hidrológicas en las cuencas del Júcar y del Turia y del estado de reservas de agua en los embalses, a partir del cual se establecieron diferentes escenarios hidrológicos futuros, tanto determinísticos como probabilísticos. Como apoyo en esta fase se emplearon tanto el modelo lluvia escorrentía Patricial, utilizado en la CHJ, como modelos estocásticos de generación de aportaciones futuras.

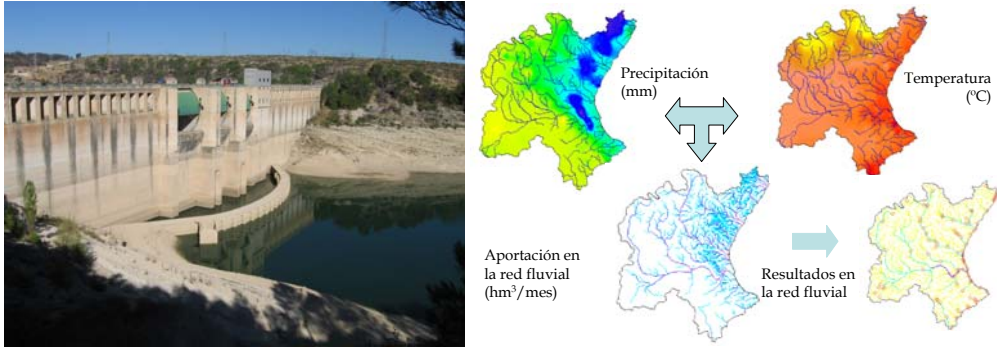


Figura 26. Embalse de Alarcón con un volumen almacenado inferior a 70 hm<sup>3</sup>, noviembre de 2006 y de 2007 (izquierda), y resultados del modelo hidrológico Patricial (derecha).

La simulación de la gestión realizada con los modelos de gestión, AQUATOOL, del sistema Júcar y del sistema Turia existentes en la CHJ de los escenarios hidrológicos futuros obtenidos, permitió la obtención de las previsiones de evolución de las reservas de agua en los sistemas para en cada año hidrológico.

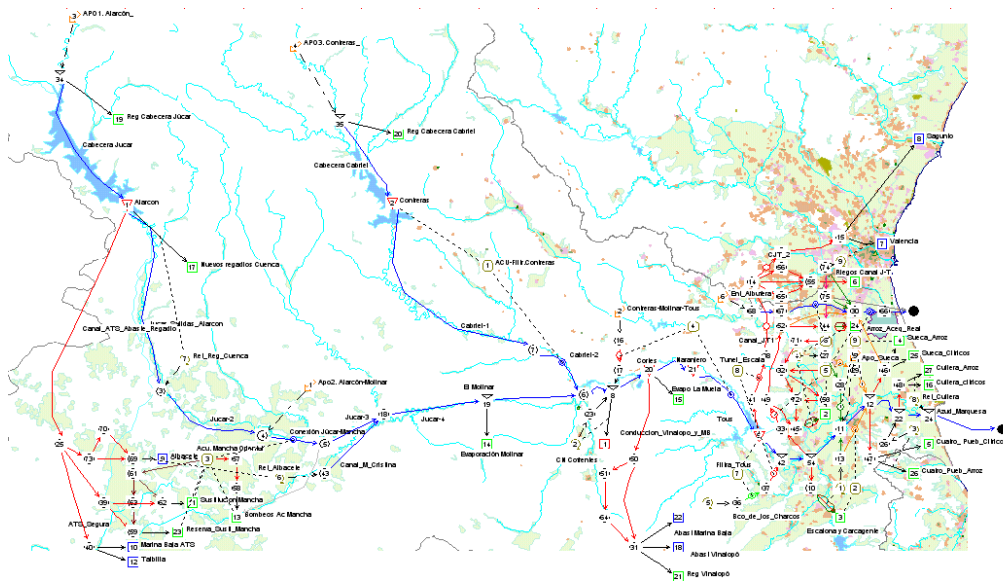


Figura 27. Esquema del modelo de simulación de la gestión del sistema Júcar.

La Comisión Permanente de la Sequía (CPS), en base a los resultados obtenidos, fijó el volumen de reservas de agua objetivo a mantener al final de cada año hidrológico, así como, las medidas a establecer y su grado de aplicación para alcanzar dicho volumen objetivo. Este volumen objetivo constituía una reserva de agua para los meses siguientes en el caso de que la sequía se prolongara.

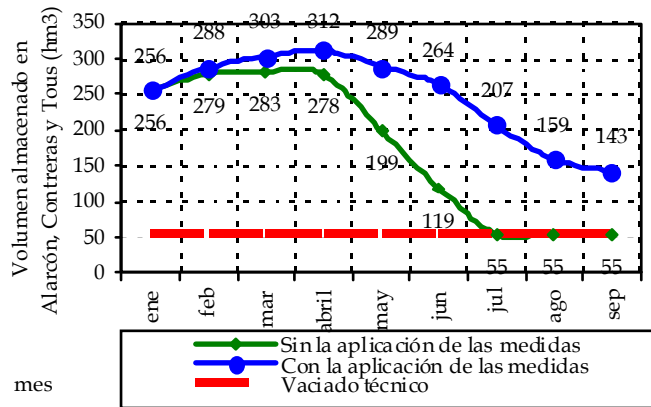


Figura 28. Previsiones de la evolución de reservas en el sistema Júcar con y sin la aplicación de las medidas aprobadas por la CPS, desde enero a septiembre de 2006.

A partir del volumen objetivo, definido en cada año hidrológico, se realizó un seguimiento de las sueltas de embalse y del volumen de agua almacenado en los embalses a lo largo del año hidrológico, para alcanzar el volumen objetivo a final de año.

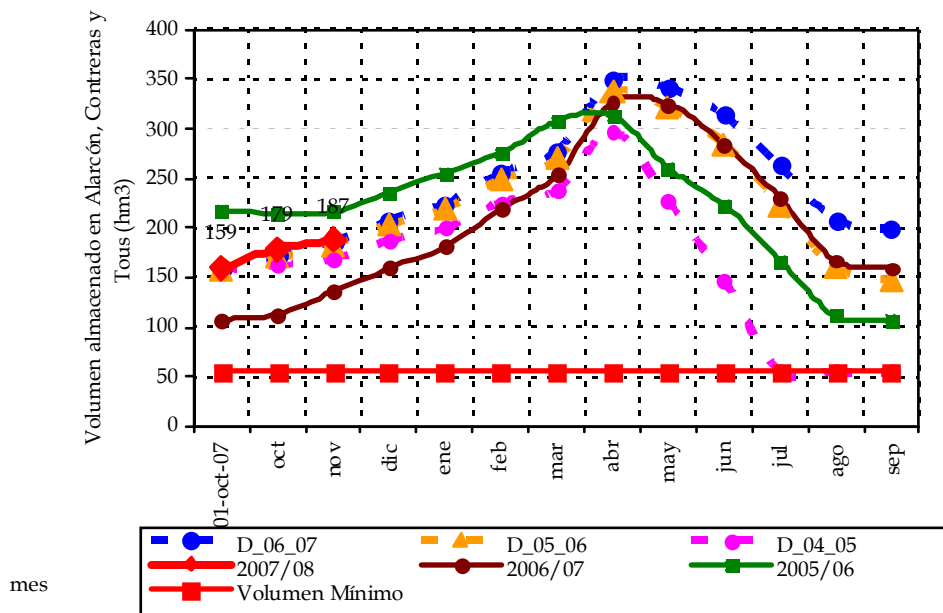


Figura 29. Previsiones de la evolución de reservas en el sistema Júcar con diferentes grados de aplicación de las medidas aprobadas por la CPS, realizadas en diciembre de 2007.



### 4.3 Indicadores de eficacia de las medidas de ahorro

Los indicadores de eficacia de las medidas de ahorro utilizados han sido los datos de derivaciones para abastecimiento urbano y para las principales zonas de riego.

Las derivaciones de agua para el abastecimiento urbano del área metropolitana de Valencia se redujeron, gracias a las políticas de mejora de la eficiencia, desde 126 hm<sup>3</sup> al inicio de la sequía, año hidrológico 2004/05, hasta 113 hm<sup>3</sup> en el último año de sequía, 2007/08, lo que representa un ahorro del 11%. Por otra parte, la utilización conjunta de recursos del Júcar y del Turia para el abastecimiento al área metropolitana de Valencia en función de la disponibilidad de recursos en cada sistema, permitió también una optimización del uso de los recursos en ambos sistemas.

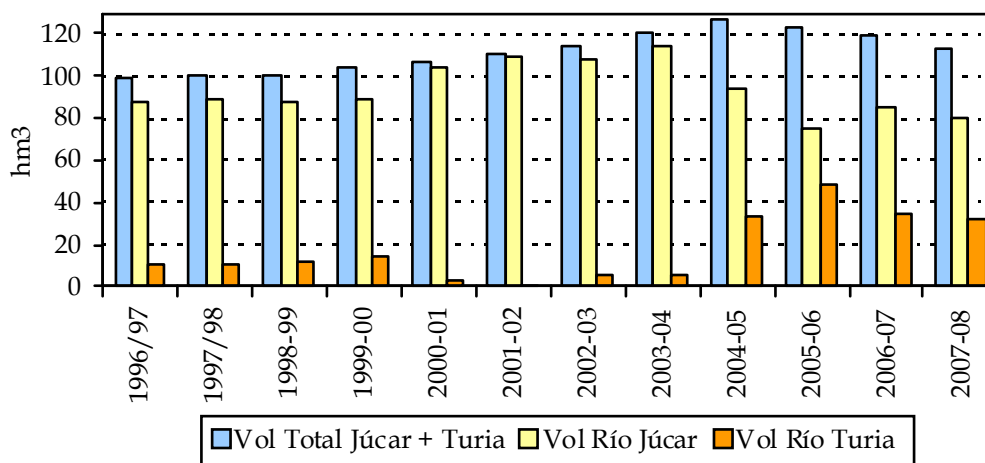


Figura 30. Derivaciones de agua de uso urbano para el área metropolitana de Valencia.

Las medidas de ahorro puestas en funcionamiento por las Comunidades de Regantes, la utilización de recursos subterráneos, la reutilización, los tandeos, así como la puesta en servicio de la primera fase de la modernización de la acequia Real del Júcar, permitieron un ahorro muy importante de agua en la agricultura, con reducciones superiores al 50% en las derivaciones de agua superficial destinadas al regadío en muchas comunidades de regantes.

Una de las zonas agrícolas más relevantes en el ámbito de la CHJ, la Ribera del Júcar en Valencia, redujo significativamente las derivaciones de riego durante la sequía, tal y como muestran los indicadores de ahorro basados en las derivaciones realizadas en esta zona.

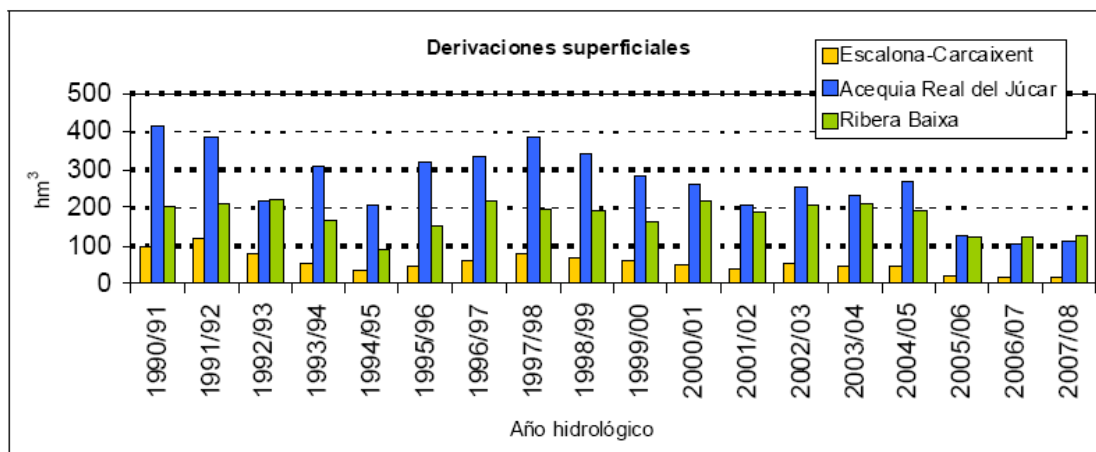


Figura 31. Derivaciones de agua superficial para riego en la Ribera del Júcar en Valencia (EpTI).

También se produjeron otros ahorros, algunos de los cuales fueron de carácter voluntario, en otras zonas de la cuenca como los riegos subterráneos del acuífero de la Mancha Oriental.

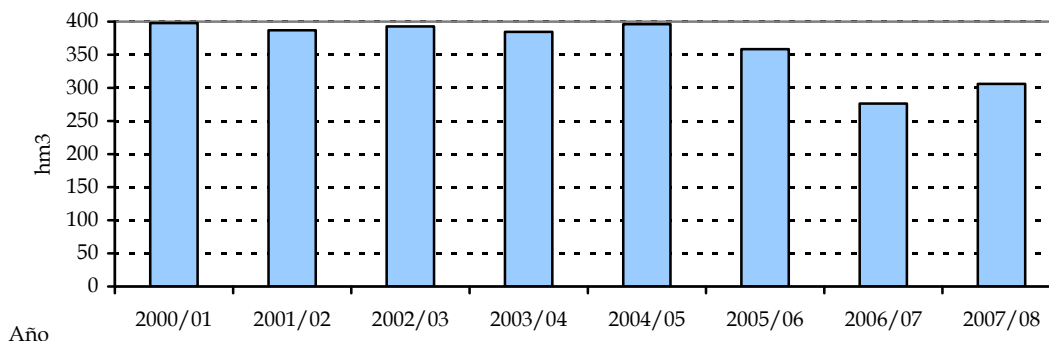


Figura 32. Usos de agua en la zona del acuífero de la Mancha Oriental, Albacete (EpTI).

La Comisión Permanente de Sequías aprobó, dentro del marco de actuaciones de Ahorro de agua, en su reunión celebrada el 13 de febrero del 2006, “unas reducciones finales respecto al suministro del año 2004/05, que varía entre el 60% de la zona del canal Júcar- Turia y la sustitución de bombeos en la Mancha Oriental, el 45% en los regadíos tradicionales del Júcar en Albacete y el 43% en los regadíos tradicionales de la Ribera del Júcar. Respecto a los suministros subterráneos se plantea una reducción general en el acuífero de la Mancha Oriental del 15% de los usos del año 2004/05 estimados en 406 hm³, con un mínimo del 5% en el primer año, planteando en aquellos pozos con incidencia clara en los caudales del río Júcar en su tramo medio idéntica reducción, 45% respecto a los usos del año 2004/05, que en las tomas superficiales del tramo medio del Júcar”.

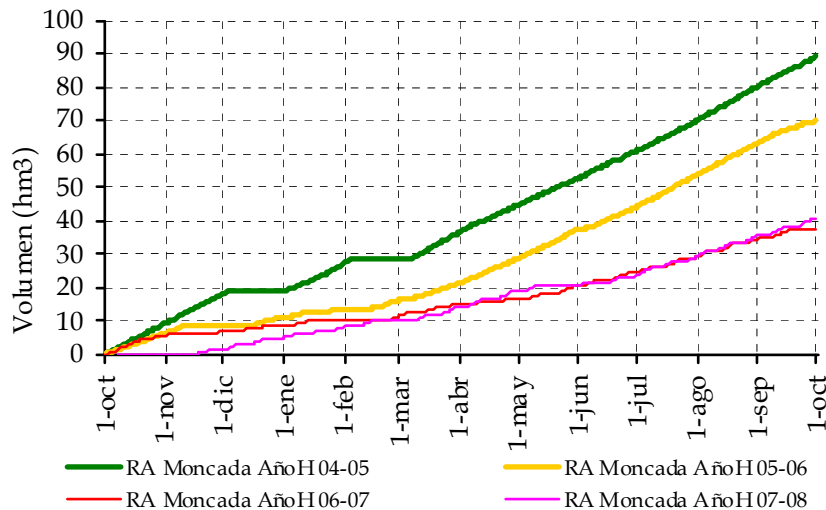
Con carácter voluntario la Junta Central de Regantes de la Mancha Oriental, acordó en su Asamblea de 4 de noviembre de 2006, una reducción del uso del agua para la campaña de 2007 en los siguientes términos:

“La dotación máxima disponible para cada uno de los titulares obligados al cumplimiento para la campaña de riegos 2007, es del 80% de lo establecido de manera individualizada para cada usuario mediante resolución de su expediente en aplicación del artículo 32 del Plan Hidrológico del Júcar.”

De igual forma, la Junta Central de Regantes de la Mancha Oriental, acordó en su Asamblea de 29 septiembre de 2007, publicada en el Boletín Oficial de la Provincia de Albacete el 14 de noviembre de 2007, una reducción del uso del agua para la campaña 2008 en los siguientes términos:

*“La dotación máxima disponible para cada uno de los titulares obligados al cumplimiento para la campaña de riegos 2008, es del 95% de lo establecido de manera individualizada para cada usuario mediante resolución de su expediente en aplicación del artículo 32 del Plan Hidrológico del Júcar”*

La sequía alcanzó al sistema Turia en el año 2006/07, un año después de haberse iniciado en el sistema Júcar. Sin embargo, y dada la situación del sistema Júcar, las zonas agrícolas del sistema Turia iniciaron algunas medidas de ahorro de agua en el año hidrológico 2005/06. Una de las principales medidas de ahorro aplicadas en el sistema Turia, una vez entró en situación de sequía año 2006/07, fue la aplicación de turnos de riego entre las comunidades de regantes de los riegos tradicionales del Turia, denominados “tandeos” y el intercambio de recursos superficiales del río por aguas residuales depuradas en el entorno del área metropolitana de Valencia. Los tandeos consistieron en el riego semanal alternativo entre la Real Acequia de Moncada y los riegos de la Vega de Valencia, manteniendo un caudal ecológico en el río, que permitió un ahorro significativo en el uso del agua. La Real Acequia de Moncada pasó de un uso de agua de 90 hm<sup>3</sup> en el año 2004/05 a un uso de agua de 40 hm<sup>3</sup> en los años hidrológicos 2006/07 y 2007/08, lo que supuso un ahorro de agua superficial superior al 50%.



**Figura 33. Derivaciones de riego en la Real Acequia de Moncada.**

Los riegos de la Vega de Valencia, pasaron de un uso de 110 hm<sup>3</sup> en el año hidrológico 2004/05 a un uso de aproximadamente 60 hm<sup>3</sup> en los años hidrológicos 2006/07 y 2007/08, lo que supuso un ahorro de agua superficial aproximado del 50%.

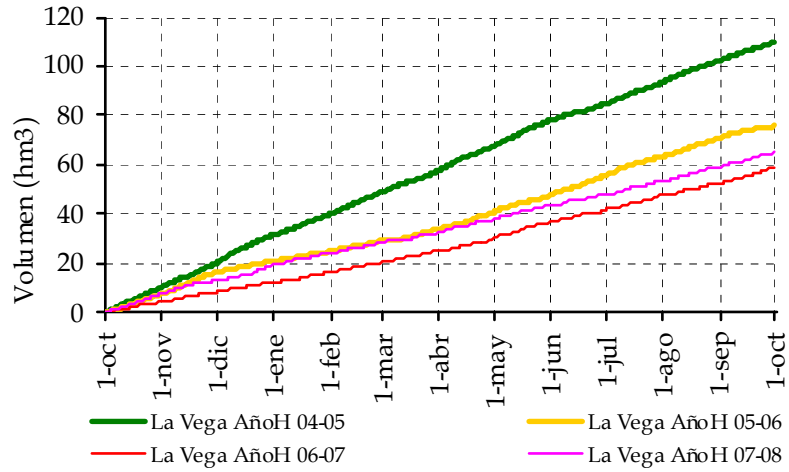


Figura 34. Derivaciones de riego en la Vega de Valencia.

## 4.4 Indicadores de eficacia de las medidas de generación de recursos adicionales

Los indicadores para medir la eficacia de las medidas de generación de recursos adicionales, han consistido en la medición de los volúmenes de agua realmente extraídos de los acuíferos mediante los pozos de sequía, los volúmenes de agua recirculados por los denominados rebombes, y volúmenes de agua entregados a las comunidades de regantes para la reutilización de aguas residuales depuradas.

Durante la sequía 2005-2008 se han puesto en explotación los “pozos de sequía” construidos entre 1995 y 1996 en los sistemas de explotación Júcar y Turia por la Confederación Hidrográfica del Júcar y por la Consellería de Agricultura, así como los ejecutados durante la propia sequía en los años 2007 y 2008, para incrementar la disponibilidad de los recursos hídricos mediante la mayor explotación temporal de sus acuíferos. También, se han puesto en funcionamiento los “rebombes de sequía” existentes en los riegos de arrozales de la Ribera del Júcar, además de los construidos durante la propia sequía, como medida para optimizar la utilización de caudales superficiales en las distintas Comunidades de Regantes.

Las instalaciones que han estado operativas durante la sequía han sido 135 pozos de sequía y 25 rebombes, con el reparto por comunidades de regantes que puede verse en la tabla 1.

	Pozos	Rebombes	Total instalaciones
Acequia Real del Júcar	66	2	68
Real Acequia de Escalona	7		7
Real Acequia de Carcaixent	3		3
Sindicato de Riegos de Sueca		13	13
Sindicato de Riegos de Cullera	8	9	17
Acequia Mayor de la Villa y Honor de Corbera	4	1	5
Comunidad General del Canal Júcar-Turia	41		41
Real Acequia de Moncada	6		6
<b>Total</b>	<b>135</b>	<b>25</b>	<b>160</b>

Tabla 1. Instalaciones de pozos de sequía y rebombes operativos.

La utilización de los pozos de sequía y de los rebombes ha requerido de un importante esfuerzo de control y vigilancia para minimizar los posibles impactos que pudieran ocasionar en el medio ambiente. Para homogeneizar las extracciones de agua en la extensión del acuífero y evitar efectos locales negativos, se limitó el volumen máximo de extracción de agua que podía realizar un pozo a 1 hm<sup>3</sup>, y también el volumen máximo de extracción por un conjunto de pozos situados en una misma zona, mediante la definición de sectores de explotación, con un volumen máximo de 10 hm<sup>3</sup> por sector. En la

Figura 35 se muestra la situación de los rebombes y de los pozos de sequía operativos distribuidos en los sectores de explotación correspondientes.

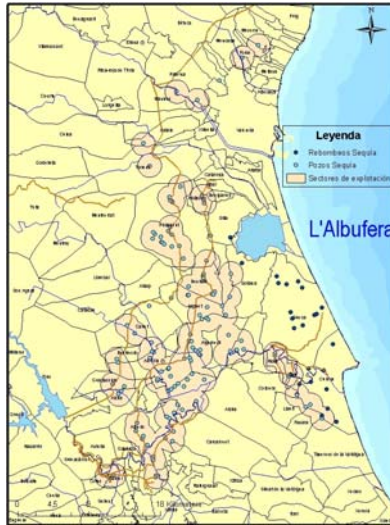


Figura 35. Ubicación de pozos de sequía y rebombes en la Ribera del Júcar.

El volumen de agua extraído para riego de los acuíferos mediante los pozos de sequía fue de 40 hm<sup>3</sup> en las campañas de riegos de 2006 y 2007 y de 25 hm<sup>3</sup> durante la campaña de riego del año 2008.

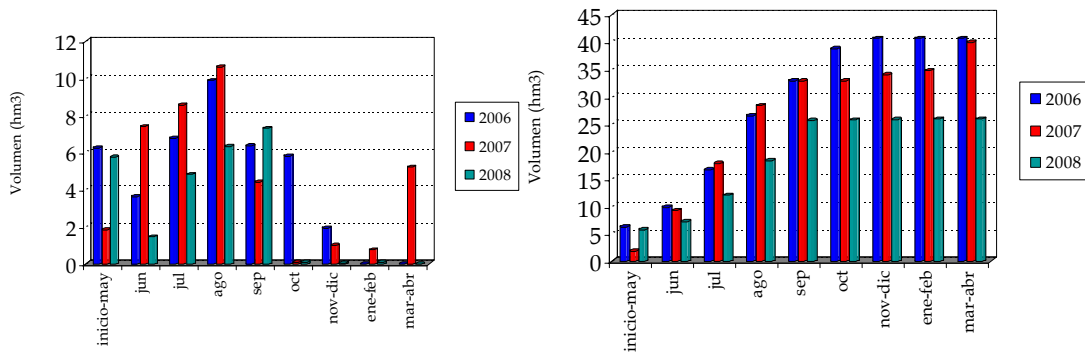


Figura 36. Volumen extraído por los pozos de sequía durante las campañas de riego de 2006, 2007 y 2008. Mensual (izquierda) y acumulado derecha.

El volumen de agua recirculado por los rebombes durante la sequía, para optimizar el uso del agua en las acequias en la campaña de riegos del año 2006 fue de 40 hm<sup>3</sup>, de 62 hm<sup>3</sup> en las campañas de 2007 y de 98 hm<sup>3</sup> en la campaña de 2008.

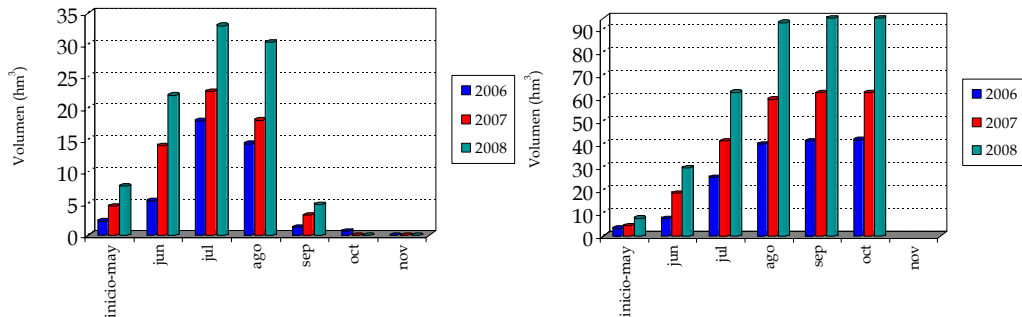


Figura 37. Volumen bombeado por los rebombes durante las campañas de riego de 2006, 2007 y 2008. Mensual (izquierda) y acumulado derecha.

Uno de los elementos importantes de la generación de recursos adicionales ha consistido en la reutilización de aguas residuales depuradas en las zonas agrícolas de la Vega de Valencia. La reutilización pasó de 28 hm<sup>3</sup> en el año hidrológico 2005/06 hasta 95 hm<sup>3</sup> en el año 2007/08, de los que 60 hm<sup>3</sup> correspondieron a ahorro de agua superficial.

La reutilización de las aguas depuradas en las zonas agrícolas situadas en el entorno de la ciudad de Valencia, permitió el ahorro de aguas superficiales del sistema Turia, mediante el intercambio de recursos superficiales del río por aguas depuradas.

La reutilización de aguas residuales depuradas se realizó, mediante bombeo (B) o por gravedad (G), desde las estaciones de tratamiento de Pinedo II, Quart-Benager, Carraixet y Paterna – Fuente del Jarro, a las comunidades de regantes de Real Acequia de Moncada, Acequia de Tormos, Acequia de Rascanya, Acequia de Favara, Acequia del Oro y Acequias de Xirivella, Andarella, Benager y Faitanar. Las cantidades reutilizadas pueden verse en la tabla 2. Hay que aclarar que del agua atribuida a la acequia del Oro, solamente 22 hm<sup>3</sup> son los necesarios para el riego de arrozales. El resto tiene como destino fundamental la alimentación a la zona húmeda de la Albufera, actuando la red de acequias y el arrozal como filtro verde.

EDAR	Pinedo II. Ampliación		Quart-Benager	Carraixet	Paterna-Fte. del Jarro		TOTAL
UDA	R. Tradic. Vega de Valencia. Resto de Acequias	Acequia del Oro	R. Tradic. Vega de Valencia. Resto de Acequias	R. Tradic. Vega de Valencia. Resto de Acequias	R. Tradic. Vega de Valencia. Resto de Acequias	R. Tradic. Vega de Valencia. Ac de Moncada	
Usuario	Acequia de Favara (B)	Acequia del Oro (G)	Acequias de Andarella (B), Xirivella (B), Benager (B), Faitanar (B) y Favara (G)	Acequia de Rascanya (B)	Acequia de Tormos (G)	Acequia de Moncada (B)	
	(miles m3)	(miles m3)	(miles m3)	(miles m3)	(miles m3)	(miles m3)	(miles m3)
2005/06	6.014	22.156					28.170
2006/07	6.781	50.153	9.008	3.791	603	829	71.165
2007/08	9.946	66.857	12.782	3.444	214	913	94.157
2008/09	4.732	64.082	13.407	3.313	45	850	86.429

Tabla 2. Reutilización desde las estaciones de tratamiento en las diferentes comunidades de regantes.

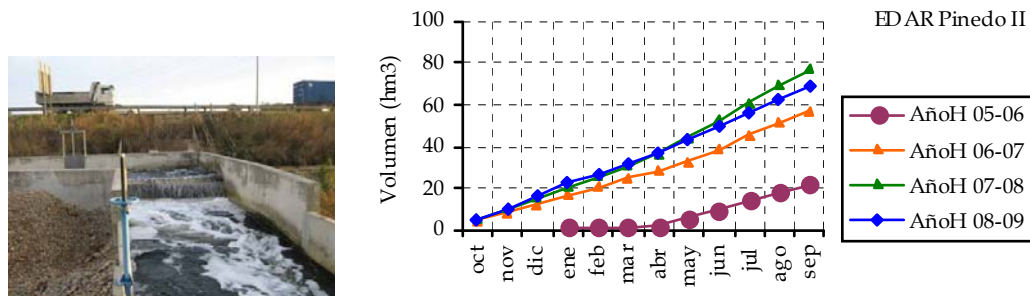


Figura 38. Conexión de la EDAR Pinedo II con la acequia del Oro (izquierda) y volumen reutilizado desde la EDAR de Pinedo II (derecha).

## **5 Consecuencias socioeconómicas y ambientales**

La sequía no debe ser vista únicamente como un fenómeno físico o un evento natural. Sus impactos sobre la sociedad son el resultado de la interacción entre un evento natural (menor precipitación que la esperada a causa de una variabilidad climática natural, que a su vez da lugar a menores aportaciones de los ríos y recarga de acuíferos) y la demanda humana de agua.

La sequía produce una compleja red de impactos que abarca muchos sectores de la economía y que puede extenderse más allá del área afectada directamente por la sequía física.



## 5.1 Consecuencias socioeconómicas

La sequía produjo diferentes tipologías de consecuencias socioeconómicas en la cuenca hidrográfica, algunas de ellas fácilmente cuantificables y otras de difícil cuantificación, que requerirían, en algunos casos, de la realización de estudios más profundos sobre las consecuencias de la sequía en la productividad de los diferentes sectores. Los principales efectos económicos durante la sequía han consistido en la necesidad de realización de inversiones, en incremento de los gastos de gestión y control, en reducciones de la producción, y en otros efectos económicos como la exoneración de los cánones y tarifas a los usuarios con reducciones importantes en el suministro de agua superficial. A continuación se desglosan los efectos económicos que se explicarán con más detalle posteriormente:

- Inversiones y gastos realizados durante la sequía
  - Inversiones en obras de emergencia.
  - Gastos en el incremento del control, vigilancia y gestión durante la sequía.
  - Compra de derechos de agua con fines de protección ambiental.
  - Incrementos de los gastos de explotación por parte de los usuarios.
- Reducciones en la producción de los sectores productivos.
  - Reducción en la producción hidroeléctrica.
  - Reducción en la producción agrícola, industrial y resto de sectores productivos.
- Otros efectos económico-financieros.
  - Exoneraciones de los cánones y tarifas para aquellos usuarios con reducciones importantes en el suministro de agua superficial.

Las principales consecuencias sociales de la sequía pueden resumirse en una mayor tensión en la gestión del agua en la cuenca, en modificaciones en los hábitos de los regantes, como por ejemplo la aplicación de turnos de riego entre comunidades (tandeos), muestra de lo cual ha sido la presencia en los medios de comunicación de noticias relacionadas con la sequía. Desde un punto de vista más general, hay que indicar que no han existido importantes consecuencias sociales de esta sequía, dado que no se ha producido un gran impacto en los usuarios finales, y fundamentalmente, han sido muy escasas en el sector urbano.

## 5.1.1 Incrementos y gastos realizados durante la sequía

### 5.1.1.1 Inversiones en obras de emergencia

Durante la sequía se aprobaron un conjunto de obras de emergencia por un importe total de 75 millones de euros, iniciadas durante los años 2005, 2006, 2007 y 2008. Los importes de estas obras, que estaban destinadas a la protección medioambiental, la mejora de la garantía y de calidad de las aguas para el uso urbano, la mejora en la eficiencia del uso del agua en la agricultura y la mejora de las infraestructuras de suministro de agua, se resumen en la tabla 4, y se desglosan en las tablas 5 a 8.

Obras de Emergencia	Presupuesto (miles de €)
Obras de emergencia 2005	19.285
Obras de emergencia 2006	35.337,5
Obras de emergencia 2007	15.350
Obras de emergencia 2008	4.940
<b>TOTAL</b>	<b>74.912,5</b>

Tabla 3. Inversiones realizadas en Obras de Emergencia durante la sequía 2005-2008.

En los casos procedentes, la inversión realizada en las obras de emergencia llevadas a cabo para paliar los efectos de la sequía se repercutirán a los usuarios beneficiarios de esas obras mediante la aplicación de cánones y tarifas.

Obra de emergencia	Importe (miles de €)
Conexión del abastecimiento a Pozohondo con la ETAP de Albacete	2.500,0
Conexión del abastecimiento a Alcadozo con la ETAP de Albacete	3.400,0
Mejora del abastecimiento de pedanías de Alcalá del Júcar	200,0
Nuevo sondeo y conducción para abastecimiento de Alatoz	700,0
Equipamiento de sondeo y conducción para abastecimiento a Tondos (t.m. de Cuenca)	185,0
Mejora abastecimiento pequeños núcleos en municipios de Casas de Lázaro, Lezuza y Robledo	500,0
Nuevo sondeo y conducción para abastecimiento de Bonete	700,0
Conexión del abastecimiento a Peñas de San Pedro con la ETAP de Albacete	2.700,0
Equipamiento de sondeos y conducciones para adecuación de abastecimientos en la cuenca del Cabriel: Cañete, Landete, Narboneta	1.100,0
Conexión del abastecimiento a Tinajeros con la ETAP de Albacete	250,0
Puesta en servicio modernización acequia Real del Júcar	3.750,0
Construcción, equipamiento, electrificación y puesta en funcionamiento de un pozo de sequía en la comarca del "Baix Maestrat". TM de San Rafael del Río (Castellón)	551,8
Construcción, equipamiento, electrificación y puesta en funcionamiento de un pozo de sequía en la comarca del "Baix Maestrat". TM de La Senia (Tarragona)	422,0
Electrificación y puesta en funcionamiento de pozos de sequía en la Acequia Real del Júcar	1.718,8

Obra de emergencia	Importe (miles de €)
Electrificación y puesta en funcionamiento de pozos de sequía en las reales acequias de Escalona, Carcagente, Moncada y de la Vega de Valencia	607,39
<b>Importe total</b>	<b>19.285,0</b>

Tabla 4. Obras de emergencia iniciadas en el año 2005 (Fte: Elaboración propia. Datos: Dirección Técnica).

Obra de emergencia	Importe (miles de €)
Adaptación de la toma del Turia para el abastecimiento de Valencia a los caudales requeridos por la situación de sequía T.M. de Manises (Valencia)	3.965,0
Toma de agua de emergencia para el abastecimiento a Sagunto. T.M. de Manises (Valencia)	955,0
Actuaciones de mejora de fuentes alternativas de suministros a riegos durante la sequía en los tt.mm. de Fortaleny, Sueca, Cullera, Alcácer, Alginet, Benifayó, Silla, Carcagente, Sollana, Alzira, Alginet, Benimodo, Carlet, Guadasuar, Picassent, Quart y Torrent (Valencia)	3.950,0
Reparación del Canal Júcar Turia. T.M. de Alzira, Guadasuar, Lalcudia, Benimodo, Carlet, alfar, Alginet, Benifaió, Picassent (Valencia)	3.978,0
Reparación del canal de la margen izquierda del río Magro. T.M.de Alborache, Turís y Monserrat (Valencia)	500,0
Reparación del depósito del abastecimiento a Sagunto. T.M. de Sagunto (Valencia)	2.793,0
Abastecimiento a la ciudad de Cuenca (Cuenca)	2.450,0
Abastecimiento a Barrax, Casa Ibáñez, Higuieruela, La Gineta y Pozo Lorente (Albacete)	1.685,0
Abastecimiento a pedanías de Alcalá del Júcar, Chinchilla, Casas de Juan Núñez, Bonete, Cenizate y Valdeganga (Albacete)	2.075,0
Mejora del abastecimiento a Albacete desde la E.T.A.P. de los Llanos (Albacete)	3.800,0
Abastecimientos a Arcas del Villar, Campillo de Altobuey, Carboneras de Guadazaón, Enguádanos, San Lorenzo de la Parrilla, Las Valeras, Villar de Olalla, Iniesta y Casas de Juan Fernandez (T.M. Iniesta) (Cuenca)	4.000,0
Mejora de las redes de vigilancia de caudales medioambientales y de suministro durante la sequía (Provincias de Albacete y Valencia)	1.186,5
Reparación de la conducción de abastecimiento a la ciudad de Cuenca (T.M. Cuenca)	4.000,0
<b>Importe Total</b>	<b>35.337,5</b>

Tabla 5. Obras de emergencia iniciadas en el año 2006 (Fte: Elaboración propia. Datos: Dirección Técnica).

<b>Obra de emergencia</b>	<b>Presupuesto (miles de €)</b>
O.E. Captación e impulsión al canal Júcar-Turia de recursos subterráneos extraordinarios para el abastecimiento urbano del área metropolitana de Valencia (Valencia)	3.500,0
O.E. de Adecuación del abastecimiento con aguas subterráneas a los municipios del área metropolitana de Valencia (Valencia)	3.900,0
O.E. de Ampliación de fuentes alternativas de suministro y mejora de eficiencia en el sistema Turia (Valencia)	3.950,0
O.E. Ampliación de fuentes alternativas de suministro a la Ribera del Júcar en Valencia (Valencia)	4.000,0
<b>Importe total</b>	<b>15.350,0</b>

Tabla 6. Obras de emergencia iniciadas en el año 2007 (Fte: Elaboración propia. Datos: Dirección Técnica).

<b>Obra de emergencia</b>	<b>Presupuesto (miles de €)</b>
Obras para aseguramiento de caudales y volúmenes ambientales en el tramo medio del río Júcar y en el embalse de Alarcón en situación de sequía (80Albacete y Cuenca)	4.940,0
<b>Importe total</b>	<b>4.940,0</b>

Tabla 7. Obras de emergencia iniciadas en el año 2008 (Fte: Elaboración propia. Datos: Dirección Técnica).

### 5.1.1.2 Gastos en el incremento del control, vigilancia y gestión durante la sequía

La definición de medidas, el seguimiento y el control medioambiental, así como la asistencia técnica a la Comisión Permanente de la sequía, requirió la realización de diferentes trabajos adicionales al seguimiento y control que se realiza en condiciones habituales. Los principales gastos durante la sequía en el incremento de la vigilancia y control han sido de 2,1 millones de euros desglosados de la siguiente forma:

- Implantación y seguimiento de las redes de control específicas de sequía, 271.351 €.
- Control de las extracciones en las captaciones de sequía, 433.608 €.
- Medidas de vigilancia del comportamiento de los acuíferos ante las actuaciones de sequía, 658.890 euros
- Oficina Técnica de Sequías (OTS), 1.399.400,59 €

A continuación se da un mayor detalle del coste de las distintas medidas.

#### **Implantación y seguimiento de las redes de control piezométrico y de calidad del agua específica de la sequía**

Una de las medidas durante la sequía fue la puesta en funcionamiento de pozos de sequía en la Ribera del Júcar, localizados en diferentes masas de agua subterránea. Con el objeto de controlar la evolución del nivel piezométrico de estas masas de agua subterránea y las posibles afecciones a terceros se aumentó la densidad de los puntos de control de estas zonas mediante el diseño y explotación de una Red Complementaria.

Para el seguimiento del comportamiento de los acuíferos ante las extracciones de sequía se estableció la **Red Específica de Sequía** que está integrada, a su vez, por la Red Operativa de la CHJ y la Red Complementaria de Sequía.

En conjunto, la Red Específica de Sequía se divide en tres tipos de subredes:

- Red de control piezométrico (RP) basada en la medida de la profundidad del nivel de agua en los puntos de control.
- Red de control elemental de calidad (RCE) basada en la medida de la conductividad eléctrica y el contenido en ion cloruro.
- Red de control de calidad general (RCG) basada en el análisis de los principales compuestos de las aguas subterráneas (bicarbonatos, sulfatos, cloruros, nitratos, calcio, magnesio, sodio y potasio).

A su vez, estas subredes quedan estructuradas en dos grupos, que según la metodología establecida son:

- Redes de control general de los acuíferos implicados, cuyos puntos se localizan fuera de los sectores de explotación.
- Redes de control focalizadas o redes de control de los sectores de explotación definidos en cada uno de los acuíferos.

La realización de los trabajos complementarios de medidas de niveles piezométricos y toma de muestras en puntos de control se desarrollaron durante los años 2006, 2006/07, 2007/08 y 2009.

Los 4 conceptos presupuestarios fueron los siguientes:

- Trabajos complementarios de medidas de niveles piezométricos y toma de muestras en puntos de control de las UHG's Caroch Norte, Plana de Valencia Norte y Sur (2006).
- Trabajos complementarios de medidas de niveles piezométricos y toma de muestras en puntos de control de la red de sequías del tramo final del Júcar (2006-2007).
- Trabajos complementarios de medidas de niveles piezométricos y toma de muestras en puntos de control en la cuenca del Júcar y Turia (año 2007/08).
- Trabajos complementarios de medidas de niveles piezométricos y toma de muestras en puntos de control en la cuenca del Júcar y Turia (año 2009).

El presupuesto total de los mismos asciende a 271.351 euros, con el desglose que puede verse en la tabla 9.

Trabajos realizados	Presupuesto (€)
Año 2006	30.043
Año 2006/07	30.034
Año 2007/08	143.907
Año 2009	67.367
<b>Importe total</b>	<b>271.351</b>

Tabla 8. Presupuestos de los trabajos realizados de control específico de niveles piezométricos (Fte: Elaboración Propia).

### Control de las extracciones en las captaciones de sequía

La puesta en marcha de los pozos de sequía y de los rebombes supuso realizar una serie de medidas de control para el seguimiento de los niveles piezométricos y los caudales de agua bombeados en los pozos de sequía, así como del control de los caudales bombeados y de la conductividad eléctrica del agua en los rebombes que explotaban las distintas comunidades de regantes.

Para la realización de dichas medidas de niveles piezométricos y volúmenes bombeados se realizaron trabajos durante los años 2006, 2007 y 2008.

Los 3 conceptos presupuestarios fueron:

- Asistencia técnica para el control de niveles piezométricos y extracciones en las captaciones de aguas subterráneas de los acuíferos de la plana de valencia (campana 2006).
- Asistencia técnica para el control de niveles piezométricos y extracciones en las captaciones de aguas subterráneas de los acuíferos de la plana de valencia (campana 2007).
- Asistencia técnica para el control de niveles piezométricos y extracciones en las captaciones de aguas subterráneas de los acuíferos de la plana de valencia (campana 2008).

El presupuesto total de los mismos asciende a 433.608 euros, con el desglose que puede verse en la tabla 10.

Trabajos realizados	Presupuesto (€)
Año 2006	91.060
Año 2007	160.080
Año 2008	182.468
<b>Importe total</b>	<b>433.608</b>

Tabla 9. Presupuestos de los pliegos los trabajos de control de extracciones (Fte: Elaboración Propia).

### Medidas de vigilancia del comportamiento de los acuíferos ante las actuaciones de sequía

La explotación de los pozos de sequía, para incrementar la disponibilidad de los recursos hídricos mediante la explotación intensiva y coyuntural de sus acuíferos, podría afectar a los acuíferos y al resto de elementos interconectados. Por ese motivo, dentro de este contexto, la Confederación Hidrográfica del Júcar, como parte integrante de los trabajos y actuaciones destinadas a la mejora en la utilización y gestión de los recursos hídricos subterráneos, quiso profundizar en el conocimiento y caracterización de sus masas de agua subterránea y evaluar la incidencia que las actuaciones referidas han tenido sobre las mismas.

Para conseguir estos objetivos se planteó una metodología desarrollada dentro de los trabajos correspondientes a los Convenios de Colaboración entre el IGME y la CHJ para los años 2006, 2007 y 2008.

Los 3 convenios de colaboración que se firmaron fueron:

- Convenio de colaboración entre el IGME y la CHJ para el estudio del comportamiento de los acuíferos ante las actuaciones de sequía para uso agrícola. 2006
- Convenio de colaboración entre el IGME y la CHJ para el estudio del comportamiento de los acuíferos ante las actuaciones de sequía en el sistema de explotación Júcar-Turía. 2007
- Convenio de colaboración entre el IGME y la CHJ para la explotación sostenible de las masas de agua subterránea del sistema de explotación Júcar, en situaciones de sequía. 2008

El presupuesto total de los 3 convenios de colaboración entre la CHJ y el IGME realizados durante los años 2006, 2007 y 2008 asciende a 658.890 euros, con el desglose que puede verse en la tabla 11.

Convenio colaboración CHJ-IGME	Presupuesto (€)
Año 2006	213.300
Año 2007	219.690
Año 2008	225.900
<b>Total</b>	<b>658.890</b>

Tabla 10. Presupuestos de los convenios de colaboración entre la CHJ y el IGME (Fte: Elaboración Propia).

### Oficina Técnica de Sequías

La Oficina Técnica de Sequías (OTS) se creó para asistir a la Comisión Permanente de Sequías (CPS). Los principales trabajos desarrollados fueron: la elaboración de informes periódicos del estado hidrológico de los sistemas de explotación afectados por la sequía, sistemas Júcar y Turia, y el análisis de los efectos en el sistema de las medidas propuestas, los cuales fueron mostrados a la CPS para facilitar la toma de decisión. Por otra parte, la OTS realizó el seguimiento de la aplicación de las medidas aprobadas por la CPS y cualquier otro encargo que le realizó la CPS, y los informes de los efectos de la sequía en los sistemas Júcar y Turia. El presupuesto total de la OTS fue de 1,4 millones de euros distribuidos en las tres asistencias técnicas siguientes:

- Asistencia técnica para el desarrollo de la Oficina Técnica de Sequías y la definición y desarrollo del plan de actuación para la mitigación de los efectos de la sequía. 2006-2007. 297.182,63 €
- Asistencia técnica para el desarrollo de la Oficina Técnica de Sequías y la definición y desarrollo del plan de actuación para la mitigación de los efectos de la sequía, así como la coordinación de las asistencias técnicas. 2007-2008. 533.679,66.
- Asistencia técnica para el desarrollo de la Oficina Técnica de Sequías y la definición y desarrollo del plan de actuación para la mitigación de los



efectos de la sequía, así como la coordinación de las asistencias técnicas. 2008-2009. 568.538,30.

Año	Presupuesto (€)
2006-2007	297.182,63
2007-2008	533.679,66
2008-2010	568.538,30
Total	1.399.400,59

Tabla 11. Presupuestos de las asistencias técnicas de la OTS (Fte: Elaboración Propia).

### 5.1.1.3 Compra de derechos de agua con fines de protección ambiental

La Comisión Permanente de Sequías aprobó, dentro del marco de actuaciones de Ahorro de agua, en su reunión celebrada el 13 de febrero del 2006, *“unas reducciones finales respecto al suministro del año 2004/05, que varía entre el 60% de la zona del canal Júcar- Turia y la sustitución de bombeos en la Mancha Oriental, el 45% en los regadíos tradicionales del Júcar en Albacete y el 43% en los regadíos tradicionales de la Ribera del Júcar. Respecto a los suministros subterráneos se plantea una reducción general en el acuífero de la Mancha Oriental del 15% de los usos del año 2004/05 estimados en 406 hm<sup>3</sup>, con un mínimo del 5% en el primer año, planteando en aquellos pozos con incidencia clara en los caudales del río Júcar en su tramo medio idéntica reducción, 45% respecto a los usos del año 2004/05, que en las tomas superficiales del tramo medio del Júcar”*. Esta limitación de usos tenía un carácter extraordinario y una vigencia temporal, limitada a la campaña 2006.

Las reducciones adoptadas se basaron en el límite técnico que permitía hacer viables las explotaciones agrícolas, completadas con fuentes alternativas de suministro: utilización de aguas subterráneas y reutilización de retornos de riego, en las zonas donde existía posibilidad de ello, además se tuvo en cuenta, para establecer las reducciones, el nivel mínimo de reservas en los embalses por razones medioambientales y técnicas.

El estado final de reservas previsto en los embalses estaba sujeto a importantes incertidumbres, tanto por la hidrología y climatología futuras, como por el comportamiento real del sistema, que podía diferir del obtenido mediante la modelación. Por lo tanto, ante riesgo de no disponer de recursos suficientes para evitar el secado del río Júcar en algunos tramos de la ribera de Albacete, pareció conveniente establecer reducciones adicionales para algunos usuarios de esas zonas críticas, que de adoptarse supondrían la inviabilidad económica de las explotaciones. Estas restricciones, adicionales a las acordadas con carácter general para el conjunto de los usuarios, debían ir acompañadas de las correspondientes compensaciones económicas.

La Comisión Permanente de Sequías de 22 de mayo de 2006 aprobó la Propuesta de acuerdo de compensación económica a las explotaciones agrarias con reducción total de utilización de agua. Se trataría de aquellos usuarios que voluntariamente aceptaran no utilizar el 55% restante del uso habitual acordado por la Comisión Permanente a cambio de la correspondiente compensación económica. La reducción de usos se realizó en el tramo medio del Júcar, pudiendo optar a la reducción adicional del 55%, tanto los usuarios de aguas superficiales, como los usuarios de aguas subterráneas que tuvieran tomas de agua situadas en zona de policía.

La compensación económica se fijó en **0,19 €/m<sup>3</sup>**, atendiendo a la pérdida de beneficio económico, justificado tanto por estudios disponibles sobre la productividad de los cultivos en la zona, como las compensaciones establecidas en el contrato de cesión temporal de derechos al uso privativo de aguas (contrato suscrito entre la Comunidad de Regantes del Canal de Estremera y el Sindicato Central de Regantes del Acueducto Tajo- Segura), habida cuenta de la

similitud de cultivos en las zonas de sacrificio. Además, dadas las fechas en que se aprobó y lo avanzado que estaba la campaña agrícola, se acordó una compensación económica adicional de **0,0718 €/m<sup>3</sup>**, por aquellos gastos, que con carácter previo al acuerdo, pudieran haberse materializado en las labores agrícolas ya efectuadas.

El volumen total ahorrado con esta actuación (CHJ-CPS-2006-09-12), fue 3.337.145,45 m<sup>3</sup>. Un volumen total a compensar por la renuncia voluntaria de la asignación del 55%, fue de 1.835.430 m<sup>3</sup>, lo que supuso para la Confederación Hidrográfica del Júcar, un gasto económico por todos los conceptos de 480.515,58 €. Los usuarios afectados fueron aquellos que tenían sus derechos en proceso de regularización suficiente, a los que se les restringió el uso en su totalidad, y que por la ubicación de sus captaciones o tomas, supuso un efecto ambiental positivo para el río.

Nº Usuarios	Superficie afectada (ha)	Volumen a compensar (55% del ahorro) (m <sup>3</sup> )	Compensación Económica (€)
13	508,23	1.835.430	480.515,58

Tabla 12. Campaña de riego 2006. Fuente: Comisaría de Aguas. Servicio de Concesiones y Autorizaciones de Albacete.

Al inicio del siguiente año hidrológico se aprobó el Real Decreto- Ley 9/2006, de 15 de septiembre, *por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los efectos producidos por la sequía en las poblaciones y en las explotaciones agrarias de regadío en determinadas cuencas hidrográficas*, que estableció, en su Disposición Adicional Tercera que, *“los Centros de intercambio de derechos del uso del agua de las cuencas quedan autorizados para realizar ofertas públicas de adquisición, temporal o definitiva, de derechos de uso del agua con el fin de destinar los recursos adquiridos a:*

- *La consecución del buen estado de las masas de agua subterránea o a constituir reservas con finalidad puramente ambiental, tanto de manera temporal como definitiva.*
- *La cesión a las Comunidades Autónomas, previo convenio que regule la finalidad de la cesión y posterior utilización de las aguas. La cesión deberá inscribirse en el Registro de Aguas de la cuenca”.*

El régimen jurídico de este tipo de ofertas viene establecido en el artículo 71 del Texto Refundido de la Ley de Aguas (en adelante TRLA) y en los artículos 354 y 355 del Reglamento de Dominio Público Hidráulico, aprobado por Real Decreto 849/1986, de 11 de agosto (RDPH), según la redacción dada por el Real Decreto 606/2003, de 23 de mayo.

El artículo 71 del TRLA establece que, *“en las situaciones reguladas en los artículos 55, 56 y 58 de la presente Ley, y en aquellas otras que reglamentariamente se determinen por concurrir causas análogas, se podrán constituir Centros de Intercambio de derechos de uso del agua, mediante Acuerdo del Consejo de Ministros, a propuesta del Ministerio de Medio Ambiente”,* añadiendo que *“en este caso, los Organismos de cuenca quedarán autorizados para realizar ofertas públicas de adquisición de derechos de uso de agua para posteriormente cederlos a otros usuarios mediante el precio que el*

*propio Organismo oferte”*

En aplicación de esta previsión, el Consejo de Ministros, por Acuerdo de fecha 15 de octubre de 2004, constituyó los Centros de Intercambio de derechos de uso de agua en las Confederaciones Hidrográficas del Guadiana, Júcar y Segura, y autorizó a estas Confederaciones Hidrográficas para realizar ofertas públicas de adquisición de derechos de uso de agua.

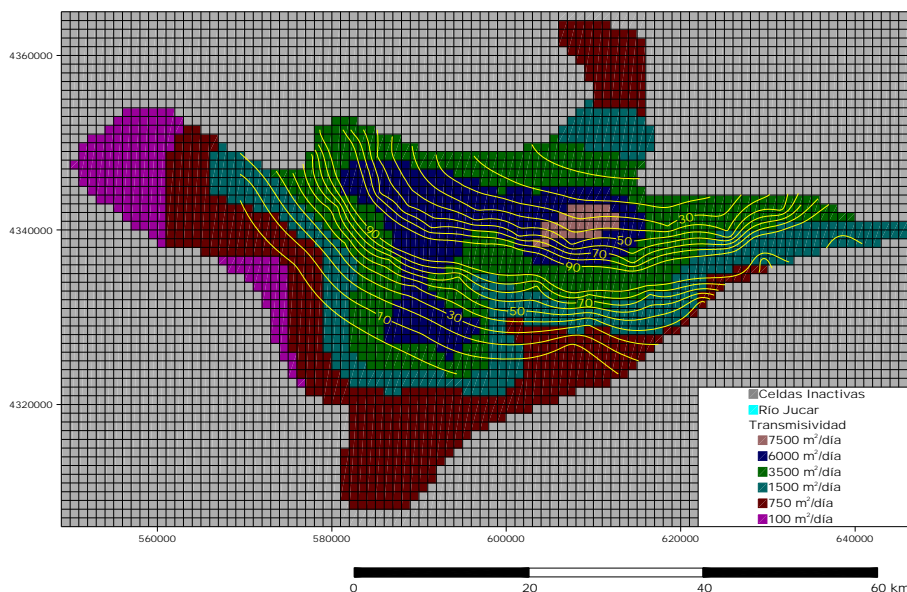
Hasta esa fecha, la Ley de Aguas no contemplaba la posibilidad de realizar ofertas públicas de adquisición de derechos de uso de agua por razones exclusivamente medioambientales. Es a partir de este Real Decreto- Ley 9/2006, de 15 de septiembre, cuando se permite, por primera vez, la realización de ofertas públicas de adquisición de derechos de agua cuyos recursos podían destinarse a fines medioambientales. Este ha sido el destino que se le ha dado a todos los recursos hídricos adquiridos por parte del organismo de cuenca, a través de este instrumento de gestión para épocas de sequía.

Con la aprobación de ofertas públicas de adquisición de derechos, se pretendía la enajenación por parte de los titulares y la adquisición, por parte de la Administración, de derechos de uso de agua en las condiciones establecidas en el Pliego de Prescripciones Técnicas Particulares que se aprobaba al efecto, ya que una reducción de los usos, adicional a la planteada de forma general en el conjunto del acuífero de la Mancha Oriental, con fines exclusivamente ambientales, y de acuerdo con el principio de precaución habitualmente adoptado, lograría una disminución de las afecciones del acuífero al río y por tanto una mejora ambiental del río.

La Confederación Hidrográfica del Júcar aprueba por primera vez para la campaña de riegos 2006/07, una Oferta Pública de Adquisición de Derechos de Agua por motivos exclusivamente medioambientales. A esta primera Oferta Pública, suceden tres más, aprobadas en el año hidrológico 2007/08.

El ámbito geográfico que se fijó para estas ofertas, se circunscribía al Acuífero Mioceno de la masa de agua subterránea de la Mancha Oriental, en el tramo comprendido entre los embalses de Alarcón y El Molinar, zona donde la influencia de la extracciones de agua en el acuífero son mayores en los caudales del río Júcar, por el descenso del nivel freático del acuífero.

El polígono que definía el ámbito geográfico de la Oferta Pública de Adquisición se delimitó por coordenadas, publicándose en un Anexo del Pliego de condiciones, la relación de las mismas. Así, mediante un sistema de cartografía digital, se identificaron todas y cada una de las explotaciones afectadas que entraban dentro de la zona de mayor influencia en los caudales del río, pues según la localización de las mismas, se podía producir una mayor o menor afección a los caudales del río Júcar.



**Figura 39. Mapa de isoinfluencia al río Júcar. Ámbito geográfico OPAD. Fuente: Comisaría de Aguas. Servicio de Concesiones y Autorizaciones de Albacete.**

Las adquisiciones y enajenaciones del derecho al uso que se realizaran debían respetar los principios de publicidad y libre concurrencia y se debían llevar a cabo conforme al procedimiento y los criterios de selección que reglamentariamente se establecieran.

Podían participar en las operaciones de los Centros de Intercambio para ceder sus derechos, los concesionarios y los titulares de aprovechamiento al uso privativo de las aguas que tuvieran inscritos sus derechos en el Registro de Aguas o en el catálogo de aprovechamientos de la cuenca.

La Comisión Permanente de la Junta de Gobierno de la Confederación Hidrográfica del Júcar, de 15 de diciembre de 2006, acordó la realización de la primera Oferta Pública de Adquisición de Derechos de Agua para el Sistema Júcar, por razones exclusivamente medioambientales, convocatoria que se publicó en Boletín Oficial del Estado y en el Diario Oficial de Castilla-La Mancha, los días 30 de diciembre de 2006, y 4 de enero de 2007 respectivamente, así como en dos periódicos de amplia difusión en Albacete.

El importe máximo para ofertar fue de **0,1957 €/m<sup>3</sup>**, y un importe mínimo de **0,13 €/m<sup>3</sup>**. El **presupuesto total** disponible para la presente oferta pública fue de **12.000.000 €**. La Confederación Hidrográfica del Júcar podía adquirir, hasta el importe indicado, todas aquellas ofertas que cumpliendo los requisitos establecidos en el Pliego, obtuvieran mayor puntuación, dirimiendo los casos de empate por sorteo.

Para la evaluación de las ofertas económicas se establecían como criterios de selección, la afección al río, y el precio ofertado, por lo que obtendrían mayor puntuación aquellas ofertas que produjeran mayor reducción en la afección al río y menor precio ofertado por metro cúbico.

Se presentaron 119 solicitudes (CHJ-CPS-2007-09-17), 15 de aguas superficiales, y 104 de aguas subterráneas. Los resultados obtenidos con esta medida, se

concretaron en una reducción de los usos de agua de 50,22 hm<sup>3</sup>, correspondientes a 27,30 hm<sup>3</sup> ofertados, y 22,92 hm<sup>3</sup> renunciados sin compensación económica. De esta reducción de usos de 50,22 hm<sup>3</sup>, 46,12 hm<sup>3</sup> correspondían a aguas subterráneas, y 4,10 hm<sup>3</sup>, a aguas superficiales del río Júcar.

Descripción	Totales
Solicitudes UGH presentadas	119
Superficiales	15
Subterráneas	104
UGH excluidas (no cumplen condiciones OPAD)	6
UGH que no han aceptado condiciones OPAD	3
<u>UGH que han aceptado condiciones OPAD. Total</u>	<u>110</u>
Superficiales	14
Subterráneas	96
Volumen de Derecho (hm <sup>3</sup> )	56,80
Volumen Renunciado (sin compensación económica) (hm <sup>3</sup> )	22,92
Volumen Ofertado (hm <sup>3</sup> )	27,30
Volumen reservado (hm <sup>3</sup> )	6,58
Presupuesto	12.000.000 €
Gasto final	5.345.623,94 €

Tabla 13. OPAD de la Campaña de riego 2006/07. Fuente: Comisaría de Aguas, Servicio de Concesiones y Autorizaciones de Albacete.

El Boletín Oficial del Estado de 10 de agosto de 2007, publicó la Resolución de Presidencia con la determinación de los derechos objeto de adquisición, por un importe final de 5.346.948,43 €. Posteriormente a esta publicación, se excluyó uno de los expedientes, por lo que el importe final de adjudicación fue de 5.345.623,94 €. Todas las adjudicaciones se realizaron al precio de 0,1957 €/m<sup>3</sup>.

En la campaña de riegos 2007/08, la persistente situación de sequía en el sistema Júcar, requirió la aplicación de nuevo de este tipo de medidas para la reducción de las afecciones en el tramo medio, mediante la reducción de extracciones de agua.

La Junta Central de Regantes de la Mancha Oriental, acordó en su Asamblea de 29 septiembre de 2007, publicada en el Boletín Oficial de la Provincia de Albacete el 14 de noviembre de 2007, una reducción del uso del agua para la campaña 2008 en los siguientes términos:

*“La dotación máxima disponible para cada uno de los titulares obligados al cumplimiento para la campaña de riegos 2008, es del 95% de lo establecido de manera individualizada para cada usuario mediante resolución de su expediente en aplicación del artículo 32 del Plan Hidrológico del Júcar”*

La Comisión Permanente de sequía aprobó con fines exclusivamente medioambientales, tres Ofertas Públicas de Adquisición de Derechos de Agua, con el objetivo de reducir las extracciones de agua en el tramo medio de la

cuenca del río Júcar, tanto en sus tomas superficiales, como en aquellas subterráneas con una mayor afección al caudal del río.

La compensación económica que se fijó para las tres convocatorias, fue un importe máximo para ofertar de **0,25 €/m<sup>3</sup>**, y un mínimo **0,20 €/m<sup>3</sup>**, y en todas ellas se estableció, para la evaluación de las ofertas económicas, el mismo criterio de selección, la afección al río, y el precio ofertado, por lo que obtendrían mayor puntuación aquellas ofertas que produjeran mayor afección al río y menor precio ofertado por metro cúbico, según la forma de puntuación establecida en la siguiente tabla:

Descripción	Totales
Solicitudes UGH presentadas	234
Superficiales	32
Subterráneas	202
<u>UGH excluidas OPAD.</u>	<u>42</u>
Superficiales	3
Subterráneas	39
Volumen de Derecho (hm <sup>3</sup> )	109,61
Volumen Renunciado (sin compensación económica) (hm <sup>3</sup> )	12,53
Volumen Ofertado (hm <sup>3</sup> )	50,61
Volumen reservado (hm <sup>3</sup> )	46,47
Presupuesto (€)	22.500.000 €
Gasto final (millones €)	12, 65 M€

Tabla 14. OPAD I-II-III de la Campaña de riego 2007/08. Fuente: Comisaría de Aguas. Servicio de Concesiones y Autorizaciones de Albacete.

Los resultados que se obtuvieron con estas tres convocatorias (CHJ-CPS-2008-10-17), fue una reducción de los usos de agua de 63,14 hm<sup>3</sup>, correspondiente a 50,61 hm<sup>3</sup> ofertados, y 12,53 hm<sup>3</sup> renunciados sin compensación económica. De esta reducción de usos de agua de 63,14 hm<sup>3</sup>, 58,52 hm<sup>3</sup> correspondían a aguas subterráneas y 4,62 hm<sup>3</sup>, a aguas superficiales del río Júcar.

La adquisición de derechos realizada a través de las ofertas públicas de adquisición de derechos de agua aprobadas para el año hidrológico 2007/08, supuso para la Confederación Hidrográfica del Júcar un gasto total de 12,65 millones de euros. Todas las adjudicaciones se realizaron al precio de 0,25 €/m<sup>3</sup>

### Síntesis de la adquisición de derechos y de las OPADs

La adquisición de derechos, a través de las ofertas públicas de adquisición de derechos, ha sido un instrumento de gestión nuevo para la Confederación Hidrográfica del Júcar, pues no había tenido precedentes de esta medida. En este sentido, esta medida puede ser considerada un instrumento útil del cual pueden valerse los organismos de cuenca en la planificación y gestión de los recursos hídricos en periodos de escasez hídrica, reduciendo las afecciones al

medio ambiente.

La situación de sequía que ha atravesado la cuenca del Júcar, y especialmente la zona del acuífero de la Mancha Oriental, ha hecho que la gestión de los recursos hídricos realizada por la Confederación Hidrográfica del Júcar, haya sido especialmente delicada en determinados momentos, intentando hacer compatibles todos los sectores afectados, y siempre con el objetivo de alcanzar protección ambiental del río. Tanto el acuerdo de compensación económica a las explotaciones agrarias con reducción total de utilización de agua realizada en el 2006, como las ofertas públicas de adquisición de derechos de agua, aprobadas en años 2007 y 2008, se han acordado junto con restricciones en las dotaciones agrarias de los usuarios, lo que ha permitido conseguir ahorros importantes.

Con el Acuerdo de compensación económica a las explotaciones agrarias con reducción total de utilización de agua realizada para el año hidrológico 2005/06, se obtuvo un ahorro de 3.337.145,45 m<sup>3</sup>, con un volumen total a compensar por la renuncia voluntaria de la asignación del 55%, de 1.835.430 m<sup>3</sup>, lo que supuso para la Confederación Hidrográfica del Júcar, un gasto económico por todos los conceptos de 480.515,58 €.

La Oferta Pública de Adquisición de Derechos de Agua, realizada por primera vez para el año hidrológico 2006/07, supuso una reducción de los usos de agua de 50,22 hm<sup>3</sup>, correspondientes a 27,30 hm<sup>3</sup> ofertados, y 22,92 hm<sup>3</sup> renunciados sin compensación económica. Con un presupuesto total disponible para la presente oferta pública de 12.000.000 €, esta compra de derechos a los regantes del tramo medio por parte de la Administración, supuso un coste total de 5.345.623,94 €, incluyendo los derechos adquiridos tanto en la convocatoria, como en la ampliación de plazo de la misma.

Las tres convocatorias de Oferta Pública de Adquisición de Derechos de Agua aprobadas en el año hidrológico 2007/08 resultaron una reducción de usos de agua de 63,14 hm<sup>3</sup>, correspondiente a 50,61 hm<sup>3</sup> ofertados, y 12,53 hm<sup>3</sup> renunciados sin compensación económica. Esta adquisición de derechos supuso para la Confederación Hidrográfica del Júcar un coste total de 12,65 millones de euros.

Año	Importe (millones €)
Compensaciones por restricciones adicionales 2006	0,48
OPAD 2007	5,35
OPADs I-II-III 2008	12,65
<b>Total</b>	<b>18,48</b>

Tabla 15. Importes de las compensaciones por restricciones adicionales y las OPADs realizadas durante la sequía por motivos ambientales.



#### 5.1.1.4 Incremento de gastos de explotación de los usuarios.

La puesta en funcionamiento de las diferentes medidas durante la sequía por parte de los usuarios, ha supuesto un incremento de los gastos de gestión y explotación de estos usuarios. Los principales efectos fueron el incremento de costes en la gestión interna de las comunidades de regantes mediante el establecimiento de turnos de riego, etc... y la utilización de pozos de sequía y rebombeos. La cuantificación del incremento de los gastos requiere de la elaboración de estudios específicos que incluyan la recopilación directa de información de los propios usuarios.

Por otra parte, durante la sequía, la disminución de las reservas de agua en el conjunto de los embalses del Sistema de Explotación Júcar produjo la activación del apartado 3 de la estipulación 4ª del convenio de Alarcón del denominado "Convenio de Alarcón", debido a la utilización de las reservas contempladas en el Convenio para la Unión Sindical de Usuarios del Júcar (USUJ) por parte por parte de usuarios no incluidos en USUJ. Ello supuso el establecimiento de compensaciones económicas por parte de estos últimos a USUJ correspondientes a los costes totales de sustitución de los volúmenes utilizados mediante bombeos de pozos de sequía y rebombeos. Las cantidades liquidadas por estos conceptos a los usuarios no de USUJ en la cuenca del Júcar durante los periodos en los que se activó el Convenio de Alarcón fueron las siguientes:

	Agosto 2005/ Febrero 2006:	Julio 2006/ Marzo 2007:	Julio 2007/ Diciembre 2007:	Total
Abastecimiento a la ciudad de Valencia y su Área Metropolitana	1,578,806	2,215,196	1,653,489	<b>5,447,491</b>
Abastecimiento a la ciudad de Albacete	296,181	544,787	246,539	<b>1,087,507</b>
Abastecimiento a Camp de Morvedre	133,924	224,561	111,321	<b>469,806</b>
Comunidad General de Regantes del Canal Júcar-Turia	64,396	163,936	30,730	<b>259,062</b>
Sustitución de bombeos de la mancha Oriental	1,792	60,069	0	<b>61,861</b>
<b>Total</b>	<b>2,075,099</b>	<b>3,208,549</b>	<b>2,042,079</b>	<b>7,325,727</b>

Tabla 16. Cantidades liquidadas por la activación del denominado "Convenio de Alarcón" a los usuarios no de USUJ en la cuenca del Júcar.

## 5.1.2 Reducciones en la producción de los diferentes sectores

Entre los impactos de la sequía se encuentran las pérdidas de producción en los diferentes sectores económicos: energético, industrial, agrícola, y el sector servicios desarrollado en los núcleos urbanos, incluido el turismo.

Respecto a los sectores: industrial y servicios, incluido el turismo, no parece existir, a priori, una influencia directa entre la sequía de 2005-2008 y las variaciones de producción, aunque serían necesarios estudios de detalle para descartar totalmente esta relación.

Los sectores claramente relacionados con las variaciones en la disponibilidad de agua son el sector energético, y concretamente la producción de energía hidroeléctrica, y el sector agrícola, los cuales se analizan con mayor detalle a continuación.

### 5.1.2.1.1 Producción hidroeléctrica

El parque hidroeléctrico en la CHJ está constituido por centrales fluyentes, centrales de pie de presa y centrales en derivación.

- *Centrales fluyentes con escasa capacidad de regulación y baja potencia instalada.* Por regla general estas centrales se caracterizan por contar con azudes de regulación diaria y sólo tienen incidencia sobre el tramo de río, generalmente corto, comprendido entre la derivación y el retorno de caudal. Estas centrales son especialmente numerosas en el curso medio de los ríos Júcar y Mijares.
- *Centrales de pie de presa.* Estas centrales turbinan las sueltas de agua realizadas desde los embalses, destacando las de Contreras II, Alarcón, Cortes II en el Júcar y Benagéber y Loriguilla en el Turia, que aprovechan las sueltas de caudal destinadas a otros usos.
- *Centrales en derivación.* La afección que producen estas centrales es habitualmente importante al incluir elementos de derivación de caudales y disponer de altas capacidades de producción. En el Júcar destacan particularmente la Central de Villalba (10,4 MW de Potencia nominal); la central de El Picazo (18 MW de Pn); la central de Lucas Urquijo (Villora) (89,1 MW de Pn), que deriva caudales entre el río Cabriel y El Guadazaón); la central de Cofrentes (155,25 MW de Pn), que parte del embalse de El Molinar derivando caudales al Cabriel desde el Júcar, y la central de Millares II (80,4 MW de Pn), que deriva los caudales desde el Embalse de Naranjero hasta la cola del Embalse de Tous. En el resto de ríos de la Demarcación destacan, por su capacidad de producción, las centrales de Ribesalves y Vallat en el río Mijares.



de Cofrentes fue necesaria la instalación de ataguías. Estuvo por debajo de 130 hm<sup>3</sup> en los años 1993 y 95, por debajo de los 140 hm<sup>3</sup> en un par de ocasiones en cada uno de los años de 1996, 97, 98 y 99 y con valores similares a éste valor también en los años 2000, 2001 y 2005.

En este sentido en la Comisión Permanente de sequía de 12 de septiembre de 2006 se informó que este complejo por debajo de 130 hm<sup>3</sup> habría que recurrir a las ataguías para el suministro a la central nuclear de Cofrentes y a partir 110 hm<sup>3</sup> habría que paralizar el Complejo porque sería imposible el bombeo y por lo tanto el aprovechamiento.

La información facilitada por Iberdrola en relación al volumen de funcionamiento normal, volumen de funcionamiento operativo y volumen límite de funcionamiento, se adjunta en la tabla siguiente.

	Volumen Normal	Volumen mínimo funcionamiento operativo	Volumen mínimo de funcionamiento
Cortes II	110.92	92.93	88.362
Naranjero	20.74	17.83	17.83
CH La Muela	12.25	12.25	12.25
El Molinar	4.01	4.01	4.01
<b>Conjunto</b>	<b>147.92</b>	<b>127.03</b>	<b>122.46</b>

Tabla 17. Volúmenes de funcionamiento del complejo Molinar-CortesII-La Muela-Naranjero (fte: Iberdrola).

Durante el periodo de sequía 2005-2008 el complejo Molinar-CortesII-La Muela-Naranjero en ningún momento estuvo con volúmenes inferiores a 130 hm<sup>3</sup>, y únicamente en agosto de 2007 el complejo estuvo en valores en el entorno de 140 hm<sup>3</sup>, el resto del periodo el volumen almacenado superaba los 140 hm<sup>3</sup>.

Como conclusión, puede decirse que el complejo reversible Cortes-La Muela no estuvo afectado por la sequía, mientras que la producción en las centrales que dependen de la hidrología sufrió un descenso que en los años 2006 y 2007 se estima en un 40% con respecto a la media de los tres años anteriores. Los cambios en el sistema de producción (central de Millares) y en la hidrología hacen que la media desde 1990 no sea útil a efectos de comparación.

Aunque no se trate de un uso hidroeléctrico, la central nuclear de Cofrentes tampoco sufrió restricción de ningún tipo en su suministro durante la sequía.

### 5.1.2.2 Producción agrícola e industrial

Las variaciones de la producción del sector industrial no parecen tener una clara relación con las condiciones de la sequía 2005-2008, salvo en el caso de la industria agroalimentaria, donde puede haber existido alguna influencia relacionada con el nivel de producción agrícola de cada año. Otros factores productivos y de mercado pueden tener una influencia mucho más determinante que los impactos producidos por la sequía. En este sentido, son necesarios estudios más detallados y profundos, que permitan esclarecer la influencia de la sequía en las variaciones de la producción industrial.

La producción del sector agrícola tiene una clara relación con la disponibilidad de agua de los cultivos, siendo especialmente vulnerables los cultivos de secano, al depender exclusivamente de las condiciones climáticas. Por otro lado, la renta final de los agricultores se obtiene por diferencia entre los costes de producción y los ingresos, los cuales se obtienen a partir de la producción y del precio de venta de los productos. Se han realizado diferentes análisis de superficies cultivadas rendimientos y producción a partir de la información provincial del Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino.

El análisis de la agricultura de secano, se ha realizado utilizando tres cultivos de secano de la provincia de Albacete, zona donde se ubican la mayor parte de los cultivos de secano y los cultivos de trigo, cebada y centeno, que representan un porcentaje muy elevado del conjunto de los cultivos de secano.

La superficie dedicada a estos cultivos de secano presenta una tendencia descendente desde años anteriores a la sequía, pudiendo haberse incrementado esta tendencia debido a la sequía de los últimos años. La superficie ha pasado de 203.000 ha en el año 2000 a 179.000 ha en el año 2007, lo que representa una reducción de superficie de 24.000 ha, de las que 10.000 ha se han reducido en el año 2007.

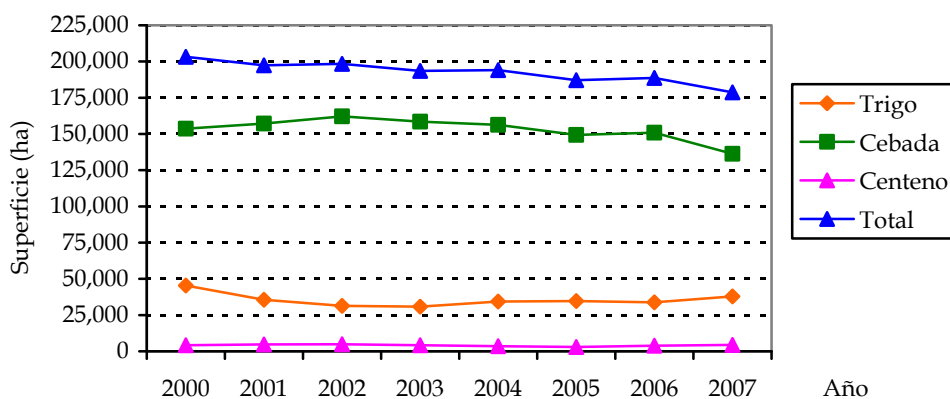


Figura 42. Superficies de secano en la provincia de Albacete.

La productividad de estos tres cultivos de secano, si que ha tenido fuertes variaciones claramente relacionadas con las condiciones meteorológicas y vinculadas a la aparición de la sequías. La sequía 2005-2008 se inició con una fuerte sequía meteorológica en el año 2005, marcada por una reducción

significativa de las precipitaciones, lo que produjo una pérdida muy importante de la productividad de los cultivos de secano. La productividad media del cultivo de trigo en el año 2005 fue de 395 kg/ha frente a una productividad media de 1.600 kg/ha, situación similar tuvo la cebada con 506 kg/ha en el año 2005, frente a una media de 1940 kg/ha, y el centeno con 275 kg/ha en 2005 frente una media de 1.165 kg/ha. Los siguientes años de la sequía, están marcados por la recuperación en la productividad, dado que en estos años la sequía de carácter meteorológico no fue tan intensa, hasta poderse considerar el año 2007 como un año normal en este aspecto en esa zona.

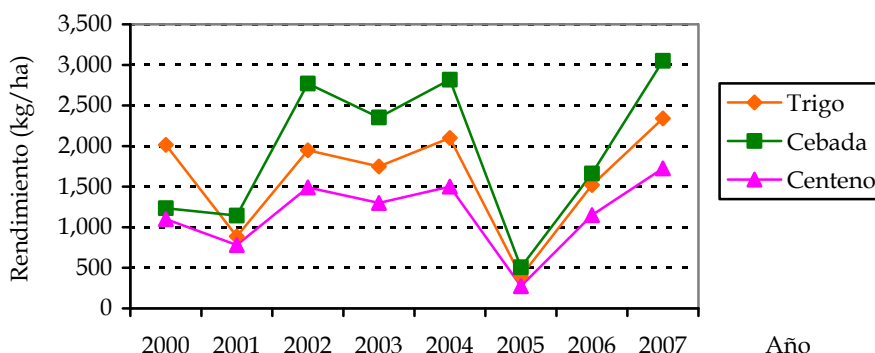


Figura 43. Rendimiento de las superficies de secano en la provincia de Albacete.

La producción total de los cultivos de secano sufrió un fuerte descenso en el año 2005 debido fundamentalmente a la pérdida de productividad por la falta de precipitaciones en el inicio de la sequía, con una producción de 90.000 tn de grano frente una producción media de 360.000 tn. Los años siguientes de la sequía la producción fue de 306.000 tn en el año 2006, cifra similar al año medio y de 512.000 tn en el año 2007, cifra próxima a la producción de los años anteriores a la sequía, a pesar la reducción de superficies del último año.

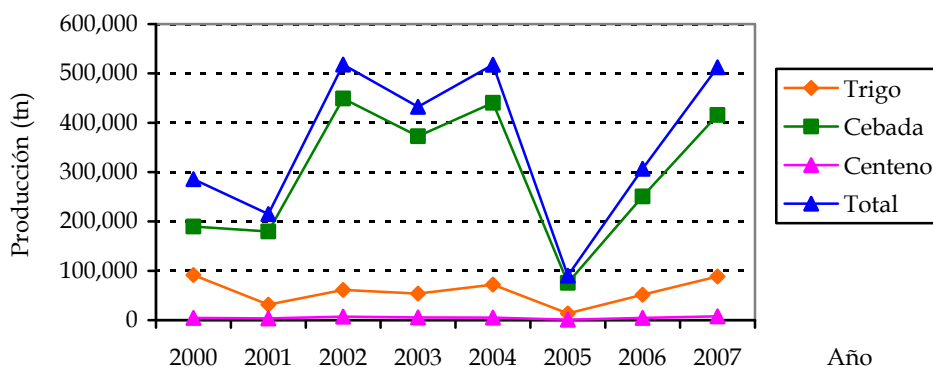


Figura 44. Producción de las superficies de secano en la provincia de Albacete.

Los cultivos de regadío en la provincia de Albacete, distribuidos entre el trigo, la cebada y el maíz, han tenido una reducción de superficies durante la sequía, pasando de 63.000 ha en el año 2004 a 49.000 ha en el año 2007, lo que representa una pérdida de superficies del 22% (14.000 ha). Manteniéndose las superficies de regadío del cultivo de cebada, pero con fuertes reducciones en las superficies dedicadas al maíz, que tiene unos requerimientos de agua superiores.

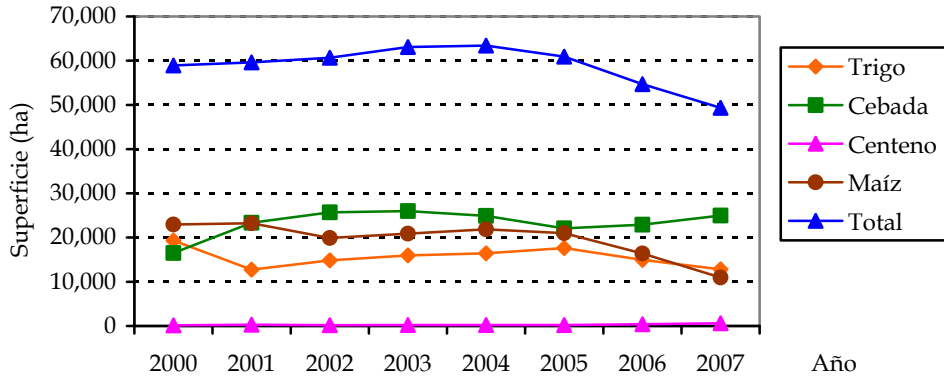


Figura 45. Superficies de regadío en la provincia de Albacete.

En cuanto al rendimiento de los cultivos de regadío en la provincia de Albacete, se produjo una ligera reducción en el año 2005, muy inferior a la producida en los cultivos de secano, manteniéndose en valores habituales el resto de años 2006 y 2007, por lo que la sequía no produjo importantes pérdidas en la producción de los cultivos de regadío.

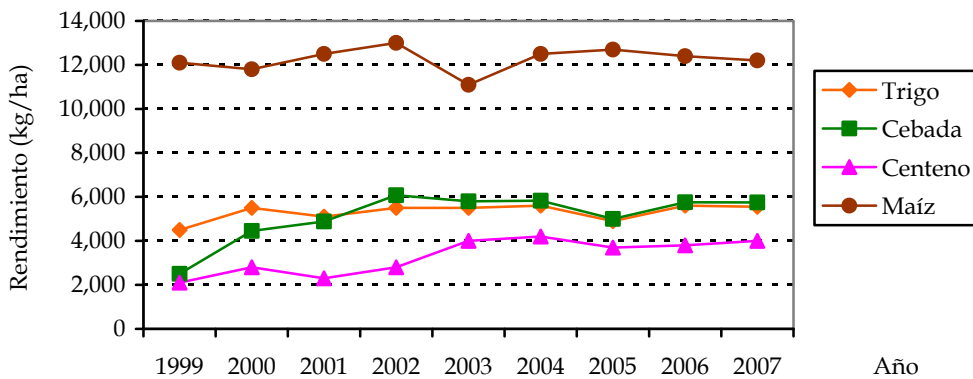


Figura 46. Rendimiento de las superficies de regadío en la provincia de Albacete.

La producción de los cultivos de regadío durante los años de sequía se redujo desde las 511.000 tn del año 2004 hasta las 351.000 tn del año 2007, debido fundamentalmente a la reducción en las superficies cultivadas y más concretamente a la reducción de superficie dedicada al maíz, que presenta mayor productividad.

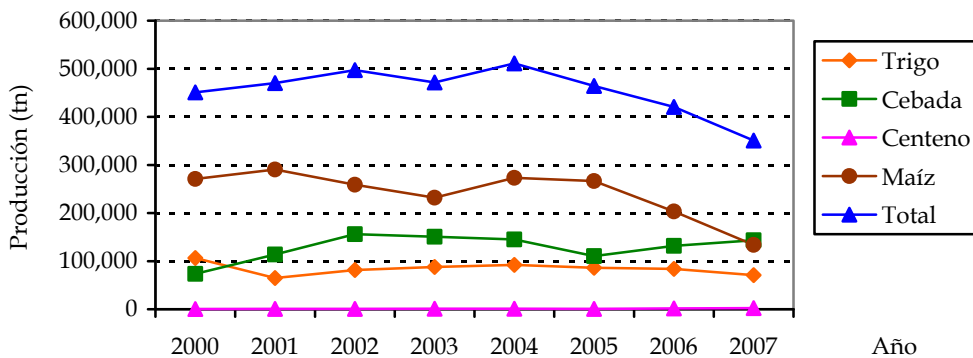


Figura 47. Producción de las superficies de regadío en la provincia de Albacete.

Las superficies dedicadas al cultivo de hortalizas presentes tanto en la provincia de Albacete como en la provincia de Valencia, no ha presentado variaciones relacionadas con la sequía, dado que, el ligero descenso producido en la provincia de Valencia está relacionado con un tendencia iniciada en años anteriores a la sequía, y en la provincia de Albacete se ha producido un incremento de 7.000 ha durante los últimos años, incluido el periodo de sequía.

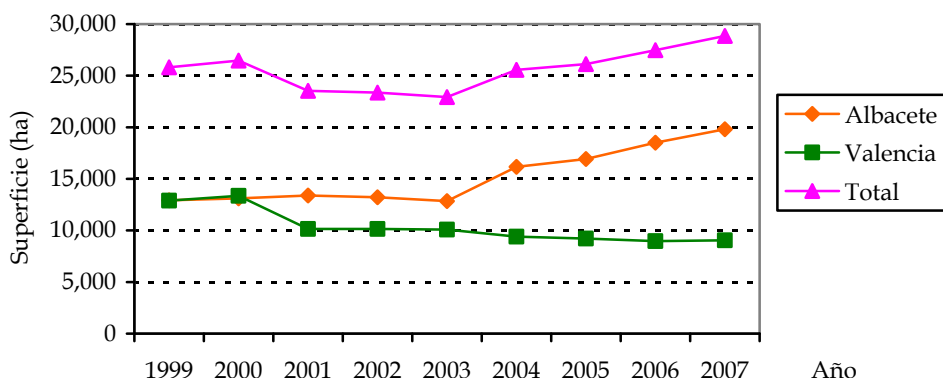


Figura 48. Superficies de regadío dedicadas a hortalizas en las provincias de Albacete y Valencia.

Las superficies dedicadas a producción de cultivos de cítricos presentes en la cuenca del Júcar en la provincia de Valencia, presentan un tendencia ligeramente decreciente en los últimos años, pasando de 96.000 ha en el año 2000 a 86.000 ha en el año 2007. En el año 2005 se produjo una ligera reducción de la superficie dedicada al cultivo, posiblemente relacionada con la sequía (aunque tal vez también con las heladas), que se recuperó parcialmente en el año siguiente 2006.

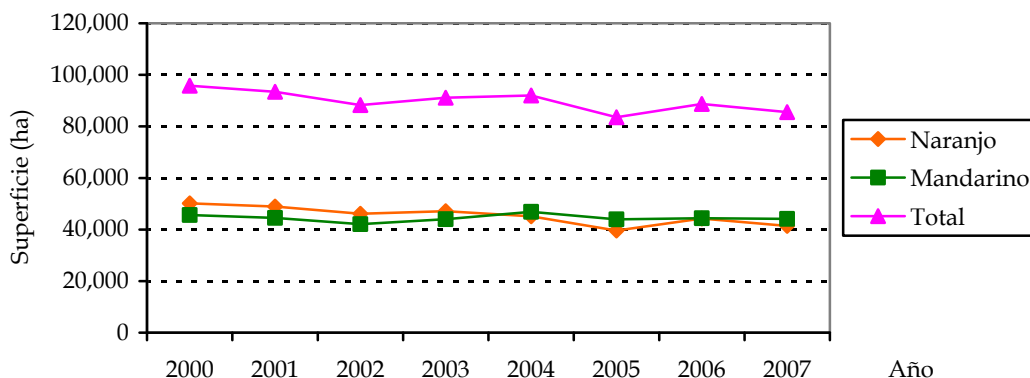
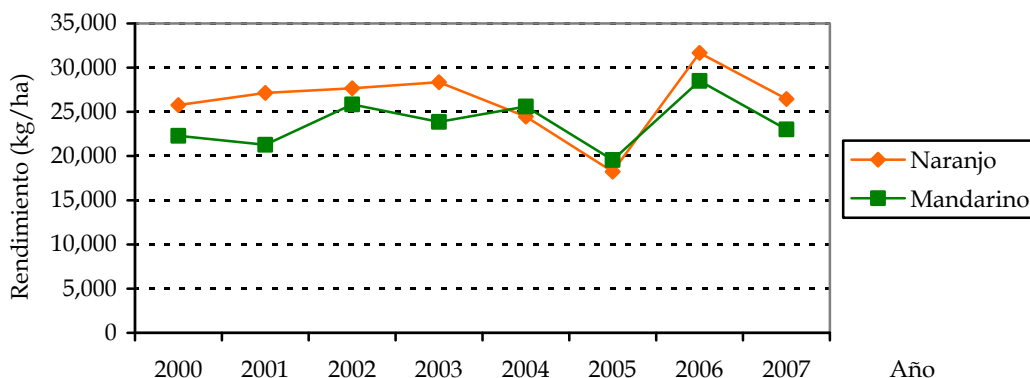


Figura 49. Superficies de regadío dedicadas a cultivos de naranja y mandarina en la provincia de Valencia.

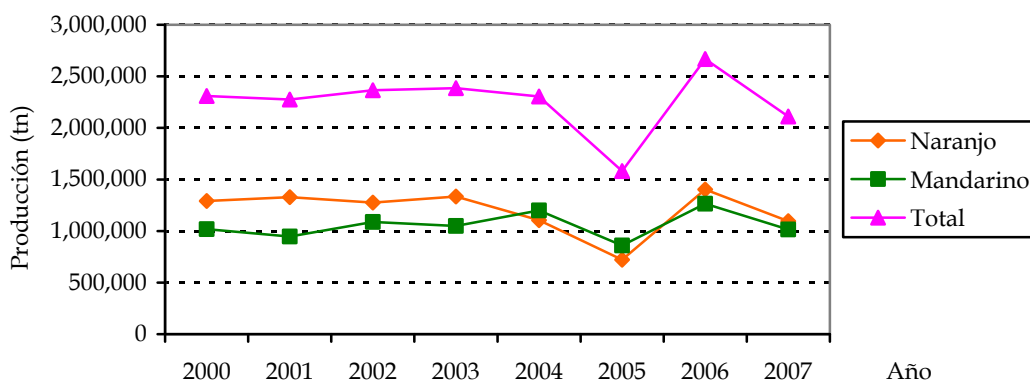
Los rendimientos de este tipo de cultivos de regadío son bastante estables y se sitúan en el entorno de 25.000 kg/ha. En el año 2005 se produjo una bajada del rendimiento agrícola con una productividad de 20.000 kg/ha, mientras que en los años 2006 y 2007 los rendimientos rondaron los valores habituales.





**Figura 50. Productividad de los cultivos de naranja y mandarina en la provincia de Valencia.**

La producción total de este tipo de cultivos, estuvo determinada finalmente por la paulatina reducción de las superficies de riego y por la caída de la productividad del año 2005. De esta forma, la producción media anual ronda los 2,3-2,2 millones de toneladas, siendo en el año 2005 ligeramente superior a 1,5 millones de toneladas, y teniendo valores habituales en el resto de años.



**Figura 51. Producción de los cultivos de naranja y mandarina en la provincia de Valencia.**

Como resumen, y en términos generales, la sequía no ha producido grandes variaciones en las superficies cultivadas. Las superficies cultivadas han seguido la tendencia de los últimos años, únicamente en algunos casos la sequía ha podido acelerar la reducción de superficies cultivadas.

En el caso del rendimiento de los cultivos, la influencia de la sequía ha sido significativamente mayor en los cultivos de secano, con un fuerte descenso en el año 2005, un descenso medio en el año 2006 y una recuperación total en el año 2007. Los rendimientos de los cultivos de regadío tuvieron una ligera reducción en el año 2005, manteniendo valores habituales en los años 2006 y 2007.

Desde el punto de vista económico y como una aproximación a las repercusiones económicas, los datos de la serie contable de la contabilidad regional de España, del Instituto Nacional de Estadística (INE), indican que el producto interior bruto a precios de mercado del sector agricultura, ganadería y pesca en el conjunto de las provincias de Cuenca, Albacete, Teruel y Valencia, principales provincias de los sistemas Júcar y Turia, tuvo una reducción referido al año 2004 de 371 millones de euros en el año 2005, de 411 millones de

euros en el año 2006 y de 168 millones de euros en el año 2007. La reducción se ha situado en el entorno del 15-17% en los años 2005 y 2006, concretamente entre el 8-9% en la provincia del Albacete, entre el 20-21% en la provincia de Cuenca, entre el 18-14% en la provincia de Teruel y 16-19% en la Provincia de Valencia.

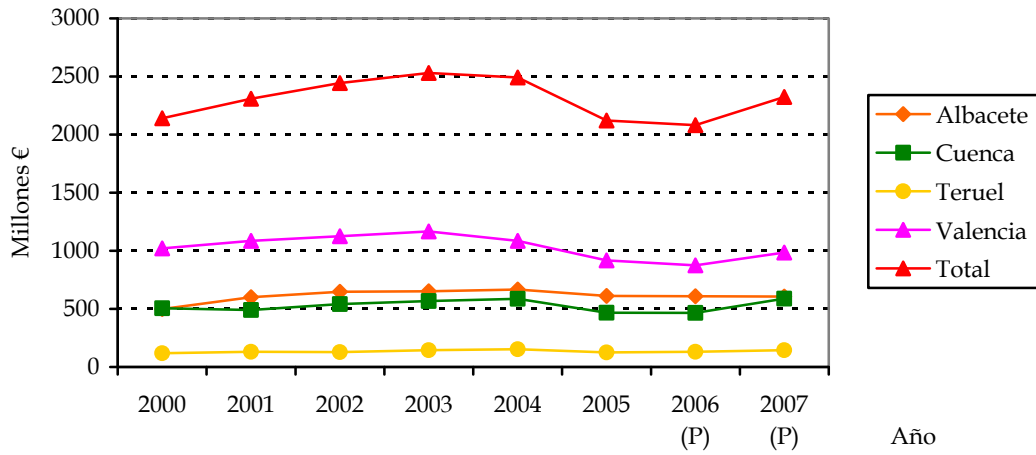


Figura 52. Producto interior bruto a precios de mercado por provincias (fuente INE).

### 5.1.3 Otros efectos económico-financieros

Durante la sequía se aplicaron exenciones de cánones y tarifas a aquellos titulares que recibieron un suministro superficial inferior al 50% de su dotación. Para los titulares de derechos al uso de agua para riego que cumplieron esta condición en los diferentes ejercicios se concedió la exención en las cuotas de la tarifa de utilización del agua y del canon de regulación establecidos en el artículo 114 del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por el Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio.

En los sucesivos ejercicios los decretos de sequías definieron los ámbitos de aplicación de la exención.

Ejercicio 2006:

*Real Decreto- Ley 9/2006, de 15 de septiembre, por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los efectos producidos por la sequía en las poblaciones y en las explotaciones agrarias de regadío en determinadas cuencas hidrográficas*

*Zonas incluidas: Canal Júcar-Turia y Mancha Oriental.*

Ejercicio 2007

*Real Decreto- Ley 9/2007, de 5 de octubre, por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los efectos producidos por la sequía en determinadas cuencas hidrográficas*

*Zonas incluidas: Canal Júcar-Turia, Mancha Oriental, Regadíos Tradicionales del Turia y Canal Campo del Turia.*

Ejercicio 2008

*Real Decreto- Ley 8/2008, de 24 de octubre, por el que se adoptan medidas urgentes para paliar los efectos producidos por la sequía en determinados ámbitos de las cuencas hidrográficas, que prorroga hasta el 30 de noviembre de 2009, el Real Decreto 1265/2005, de 21 de octubre, para las cuencas hidrográficas del Júcar y Segura*

*Zonas incluidas: Canal Júcar-Turia, Mancha Oriental, Regadíos Tradicionales del Júcar, Regadíos Tradicionales del Turia, Canal Campo del Turia y Zona regable del Magro.*

## 5.2 Consecuencias ambientales

Los principales problemas que se han producido durante la sequía 2005-2008 han estado relacionados con la calidad del agua en los tramos bajos del río Júcar y Turia, el incremento de población de especies invasoras, como la lentejuela de agua (*Ludwigia grandiflora*) y el jacinto de agua (*Eichhornia crassipes*), episodios de mortandad de especies piscícolas a causa de la reducción de las dimensiones del hábitat (embalses y cauces), la posibilidad de verse reducidos los caudales fluyentes en los ríos por debajo de los caudales ambientales previstos, los incrementos de la salinidad de la Albufera y eventuales problemas de secado del río Júcar y Turia. A continuación se describen de forma detallada los principales problemas ambientales ocurridos durante la sequía.

- Riesgo de secado del río Júcar en Albacete, entre el embalse de Alarcón y la estación de aforos de Los Frailes.

El tramo del río Júcar entre el embalse de Alarcón y la estación de aforos de los Frailes, es un tramo especialmente vulnerable a la sequía, que ha requerido una especial vigilancia durante todo el periodo 2005-2008. En este tramo el río Júcar pierde agua debido a las filtraciones que se producen al acuífero, relacionadas en cierta medida con los niveles piezométricos en el acuífero y las extracciones de agua que se producen en las proximidades del río. La reducción de los caudales circulantes del río en este tramo ha requerido mantener unas sueltas de agua desde el embalse de Alarcón con fines ambientales para compensar las pérdidas de agua hasta la estación de aforos de Los Frailes. Las sueltas desde el embalse de Alarcón necesarias han variado desde los 2 m<sup>3</sup>/s en el periodo invernal, hasta los 5 m<sup>3</sup>/s entre el mes de mayo hasta el mes de octubre.

En términos generales no se han producido problemas ambientales importantes en este tramo, únicamente se produjo un suceso puntual el domingo 6 de abril de 2008, en el que hubo un descenso súbito y brusco en el caudal del río Júcar en el paraje de Cuasiermas, entre los términos municipales de Motilleja y Albacete debido a la activación sin previo aviso de numerosos pozos de bombeo. El episodio se resolvió rápidamente mediante aumento del caudal desembalsado en Alarcón.

- Riesgo de secado del tramo bajo del río Júcar, aguas abajo del azud de Antella.

El tramo del río Júcar entre el azud de Antella y la incorporación del río Albaida, es un tramo especialmente vulnerable. Durante la sequía se ha mantenido un caudal mínimo circulando por el azud de Antella que ha permitido que no se produjeran en términos generales problemas importantes en este tramo. En este tramo se produjeron problemas puntuales durante el otoño de 2006, el día 12 de octubre de 2006, se produjeron problemas entre Alberic y Carcaixent y el día 3 de noviembre de 2006, problemas entre Gavarda y Carcaixent, en ambos casos, los

caudales fueron bajos, pero sin llegar a quedarse en seco el río.

- Riesgo de mortandad de peces en los embalses y en el tramo bajo del Júcar y Turia

Las reducción de caudales circulantes en los tramos finales del río Turia y del río Júcar, junto con las elevadas temperaturas, produjeron una disminución del contenido de oxígeno en el agua como consecuencia de los cuales se produjeron diferentes episodios de mortandad de peces en estos tramos. Se procedió a la retirada de los peces muertos y a aireación mediante dispositivos móviles al efecto. Por otra parte, la reducción de reservas de agua en algunos embalses, como el embalse de Alarcón, produjo una concentración importante de peces con el consecuente riesgo de mortandad masiva. Aunque se prepararon dispositivos para la retirada de masa piscícola en Alarcón, no hubo necesidad de emplearlos.

- Riesgo de secado en el Ullal de Masalavés

El Ullal de Masalavés depende de la interconexión con el acuífero en esa zona, la reducción de niveles piezométricos debida al descenso de las precipitación, requirió de una especial atención de este Ullal durante la sequía. Para garantizar el buen estado de este Ullal durante la sequía se realizaron envíos puntuales de agua superficial.

- Riesgo de secado del río Turia aguas abajo del azud de la Real Acequia de Moncada, o de otros azudes.

El río Turia en su tramo final cuenta con diversas tomas de riego para la Real Acequia de Moncada, las acequias de la Vega de Valencia y otras derivaciones como el canal de Daroqui. La simultaneidad accidental de las diferentes derivaciones produjo que en algunas ocasiones existieran riesgos ambientales puntuales en este tramo final del río, como en el episodio de 14 de marzo de 2008, en el que se produjo una reducción significativa de los caudales en el río Turia que se subsanó a las pocas horas, no produciendo efectos irreversibles

- Riesgo de salinización del lago de l'Albufera de Valencia

En términos generales no se han producido problemas de salinización del lago durante la sequía, debido a los importantes aportes de agua que ha recibido el lago y la renovación de aguas que se produce en el mismo. Se han producido algunos problemas puntuales de aumento de salinidad del agua en algunas zonas concretas de los canales de agua que se dirigen a las golas, más relacionados con las prácticas agrícolas y de gestión que a las condiciones de calidad generales del lago. Por otro lado, también se han producido algunos sucesos temporales de fase clara en el agua del lago, con una mejora significativa de las condiciones de calidad del agua.

## 6 Propuesta de nuevas actuaciones necesarias

Las propuestas concretas de nuevas actuaciones necesarias se describen de forma más detallada en el apartado siguiente. Entre ellas se encuentran actuaciones para mejorar la capacidad de reutilización de aguas residuales depuradas en la agricultura, actuaciones de modernización y ahorro de agua en diferentes comunidades de regantes, actuaciones de refuerzo de la garantía y de la calidad del agua en abastecimientos urbanos, actuaciones de incremento del control del uso de los recursos (mediante la instalación de equipos de medida y mejora y automatización de las instalaciones de captación de agua), y actuaciones de control de los caudales circulantes y de calidad de las aguas.

Las actuaciones necesarias para maximizar la reutilización de aguas residuales depuradas consisten en: la interconexión entre las estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas (EDAR) y las comunidades de regantes, como el caso de las EDAR de Carraixet y Pobla de Farnals con la Real Acequia de Moncada, y la regulación, diaria, semanal o mensual, mediante balsas, como en los casos de la EDAR de Carraixet y Pobla de Farnals.

La mejora y modernización de las tomas de riego superficial, su instrumentación y regulación automática, mejoraría el control de los caudales circulantes en el río evitando maniobras erróneas con consecuencias ambientales en el río. En este sentido se propone la automatización de los sistemas de apertura y cierre de los canales de derivación superficial del tramo medio del Júcar (p.ej. Los Gosálvez y La Teja), del tramo bajo del Júcar (Ac. de Carcaixent) y del tramo bajo del Turia (p.ej. el canal de alimentación de la antigua central hidroeléctrica de Manises, denominado Canal de Daroqui, Real Acequia de Moncada, etc...).

La modernización y mejora de eficiencia de conducciones principales y zonas agrícolas, además de las emprendidas en la Acequia Real del Júcar y las proyectadas en las Acequias de Escalona y Carcaixent, pueden realizarse mediante la modernización y automatización del Canal Júcar-Turia, el Canal Campo de Turia y la Real Acequia de Moncada.

En el abastecimiento urbano del Área Metropolitana de Valencia es necesario conectar mejor las zonas de abastecimiento con las dos depuradoras, pues en estos momentos pudiera darse el caso de que por insuficiencia de caudales o fallo en una de ellas, el área afectada fuera mayor que la que resulta de la reducción en suministro debido a cuellos de botella que imposibilitan el acceso del agua. Además, es necesario disponer de una mayor capacidad de almacenamiento de agua bruta previa a las plantas y de agua tratada. Mientras que en muchas ciudades esta capacidad equivale al abastecimiento de uno o más días, en el caso del área de Valencia equivale solamente a seis horas.

## **7 Recomendaciones para solventar los problemas surgidos y para afrontar la siguiente sequía**

Las recomendaciones para afrontar la siguiente sequía se agrupan en:

- Actuaciones de previsión y seguimiento de la sequía y de participación pública.
- Actuaciones encaminadas a la preparación de un nuevo episodio de sequías.

### **7.1 Actuaciones de previsión y seguimiento de la sequía y de participación pública**

#### **7.1.1 Mejora del sistema de indicadores de sequía y revisión de umbrales**

La mejora del sistema de previsión y seguimiento de la sequía, así como de la participación pública, es un elemento clave para afrontar el siguiente episodio de sequía. En este sentido se propone la modificación de los umbrales para la definición de los escenarios de Alerta y de Emergencia y la activación de la Comisión Permanente de la Sequía al entrar en el escenario de Alerta.

Se propone también que cuando se entre en escenario de Prealerta, se notifique a las comisiones de desembalse correspondientes dicha circunstancia, para que se tenga en cuenta a la hora de elaborar las propuestas de suministro que ya no se está en situación de Normalidad.

Se propone la revisión del sistema de indicadores: Revisar las variables y los pesos que se utilizan en la confección de los mismos. Un análisis de la gestión de la sequía 2004-2008 en el sistema Júcar, podría indicar la necesidad de la inclusión de nuevas variables en el sistema de indicadores para mejorar la anticipación. En este sentido, el uso de simulaciones de evolución del sistema en distintas situaciones, con un indicador de tipo probabilístico, o vinculado a distintos escenarios hidrológicos y de suministros, puede dar una idea bastante buena de los riesgos asumidos en la gestión del recurso, proporcionando información adicional para la anticipación

Se propone la creación de un indicador específico para el conjunto de los sistemas Júcar y Turia, relacionado con el abastecimiento al área metropolitana de Valencia, y la creación de un indicador específico para el tramo alto del Júcar relacionado con el mantenimiento de caudales en el tramo Alarcón-Los Frailes y el abastecimiento a Albacete.

Se propone la inclusión de indicadores de sequía meteorológica e hidrológica, para alcanzar un mayor grado de anticipación en la aplicación de las medidas de sequía, y la inclusión en la definición de escenarios de sequía de la tendencia registrada en los últimos meses en los indicadores de sequía, utilizando por ejemplo la consideración de la tendencia descendente durante tres meses consecutivos estando el indicador en prealerta.

### 7.1.2 Mejora del Protocolo de Vigilancia ambiental

El objetivo del protocolo es definir las medidas orientadas a prevenir efectos negativos de las sequías sobre el estado ecológico de las masas de agua superficial y sobre el estado de las masas de agua subterráneas. En cualquier sistema de explotación afectado por la sequía pueden producirse estos efectos ya mencionados anteriormente, que pueden afectar a la mayor parte de las masas de agua. Pero casi siempre existen unos puntos críticos con zonas más vulnerables que revisten especial relevancia, tal como sucede en el sistema Júcar, por ejemplo, donde destacan por su importancia los problemas generados en el tramo Alarcón-Los Frailes, en los tramos aguas abajo de Tous hasta desembocadura, y en relación con la Plana Sur y la Albufera. Por tanto, en todos los sistemas, en general, conviene identificar las zonas críticas, los parámetros indicadores de la situación (p.ej., caudales y/o niveles, calidad del agua), y establecer y/o mejorar dispositivos de control de los mismos, así como protocolos de gestión específicos que incluyan medidas a poner en marcha para evitar el deterioro concreto de esos puntos críticos, y para mitigar la situación si esta llega a ser crítica (p.ej., Protocolos y dispositivos de actuación en masas de agua para la protección de especies piscícolas en situaciones de sequía (retirada, reubicación de la fauna piscícola y aireación in situ), revisando el protocolo de actuación al inicio del escenario de alerta). En este sentido, actuaciones llevadas a cabo durante la sequía 2005-2008 pueden protocolizarse e incluirse en el PES.

Se propone contemplar limitaciones en las autorizaciones de los pozos de sequía, de forma individual (hasta menos de 1 hm<sup>3</sup>) y mediante la definición de sectores de explotación (hasta menos de 10 hm<sup>3</sup>), y de los rebombes de sequía por condiciones ambientales y de calidad de agua, y vincularlas o al seguimiento del comportamiento de los acuíferos y de las zonas húmedas que puedan depender de ellos, mediante una Red Específica de Sequía, integrada, a su vez, en la Red Operativa de la CHJ y la Red Complementaria de Sequía

Se propone el estudio de protección de la fauna piscícola en condiciones de sequía, incorporando la posibilidad de establecer pozas para el refugio de peces, la disposición de difusores de oxígeno en puntos singulares como por ejemplo azudes, y el establecimiento de protocolos y mecanismos de actuación para la retirada de peces en embalses y tramos de río en situación de sequía.

Se propone definir y crear un sistema de vigilancia y control de la continuidad río en el tramo medio del Júcar entre el embalse de Alarcón y el embalse de Molinar, en el tramo final del Júcar, en el tramo final del Turia y en el bajo del Mijares. Mediante la implantación de diferentes medidores de nivel de agua en el río y con el apoyo de simulación hidráulica, incorporando sistemas de alertas y protocolo de actuación en caso de detectar niveles anormalmente bajos.

Asegurar la continuidad del río en los tramos finales del río Turia y del río Júcar. En el caso del río Turia, analizar la interacción de los caudales del río con las derivaciones del canal de Daroqui. En el caso del río Júcar, analizar las necesidades de caudal aguas abajo del azud de Antella.



### **7.1.3 Definición de horquillas de suministro de agua superficial, y global, y la activación de otras fuentes, en el escenario de Alerta y de Emergencia**

Hay que advertir que ninguna sequía es completamente igual a otra, y dentro del ámbito geográfico de la CHJ se pueden producir diferencias significativas en cuanto al sistema de explotación afectado y también a la distribución de las deficiencias hidrológicas dentro de un mismo sistema, ya que puede haber sequía en cabecera del sistema y en la zona baja no, o viceversa.

Por ello la gestión de las sequías (y su planificación) debe asumirse desde un enfoque flexible ya que las posibilidades son muy variadas, dependiendo de cada situación. Además, una primera y fundamental fase de la lucha contra las sequías la constituye una adecuada planificación de los sistemas de explotación, con lo cual medidas que, por ejemplo, fueron adoptadas por primera vez dentro de la gestión de la sequía 2005-2008, pasan a integrarse en la planificación y gestión ordinaria, mejorando las garantías y reduciendo la vulnerabilidad de los usos y de los ecosistemas.

Se propone definir las horquillas de suministro superficial, y de otras fuentes de suministro, para las unidades de demanda de los sistemas de explotación para los escenarios de Prealerta, Alerta y Emergencia. Basados en la experiencia de la sequía 2005-2008 y en el empleo de los modelos de simulación de los sistemas. Esto guarda una relación muy estrecha con el diseño y definición de reglas de explotación de los sistemas.

### **7.1.4 Realización del Inventario de Infraestructuras para la sequía y desarrollo del Protocolo de mantenimiento de infraestructuras para la sequía**

Se propone realizar un inventario de las infraestructuras existentes para la utilización en condiciones de sequía y definir las labores periódicas de mantenimiento de todas las infraestructuras de sequía, para que en un futuro se encuentren totalmente operativas y listas para entrar en funcionamiento. De hecho, la experiencia de la sequía 2005-2008 mostró que fueron necesarias muchas actuaciones para la puesta en marcha y hacer operativas infraestructuras ya existentes, que de haberse mantenido hubieran estado disponibles desde el inicio de la sequía.

Se propone la monitorización del estado de conservación de infraestructuras. La información periódica que los agentes explotadores de infraestructuras de obtención de recursos extraordinarios han venido proporcionando suponen un canal de información que permite, adicionalmente, conocer el estado de conservación de dicha red de infraestructuras. Esta red está formada por las instalaciones de reutilización de aguas depuradas, cuyo agente explotador y proveedor de información ha sido la EPSAR, y la red de pozos y rebombes,

cuyos agentes explotadores han sido las comunidades de regantes y el agente proveedor de información ha sido la propia administración, al asumir la recogida de datos durante el periodo de sequía. El suministro de información por parte del agente explotador permite la continuidad de la llegada de información a la CHJ, así como el permanente conocimiento del estado de las instalaciones.

### **7.1.5 Informe mensual del estado de la cuenca con previsiones trimestrales**

Se propone la realización de informes mensuales de estado hidro-meteorológico de la cuenca, en los que se incluyan indicadores de sequía meteorológica, edáfica (humedad del suelo), hidrológica y de estado de los sistemas de recursos hídricos. Estos indicadores estarán orientados a la alerta temprana y seguimiento de la sequía, incluyendo información por sistema de explotación, por zonas de origen de recurso asociadas a unidades de demanda, la precipitación del último mes o trimestre y la precipitación del año hidrológico, y el cálculo de la distribución espacial del porcentaje de desviación de la precipitación acumulada en el año hidrológico respecto a la precipitación media.

Se propone la elaboración trimestral de previsiones, de tipo determinístico y probabilístico, de evolución futura de reservas de agua en los embalses y de estado de las reservas a final de temporada, de cumplimiento de las restricciones ambientales y de suministro a los usuarios, a uno y dos años, con el objeto de conocer la evolución futura y los riesgos de entrar en sequía operativa. El cálculo de previsiones de evolución de los sistemas de explotación puede realizarse en diferentes momentos claves temporales, inicio del año hidrológico (octubre-noviembre), al final de periodo invernal (febrero), y antes del inicio de la campaña agrícola de riego (abril o mayo).

También se propone la posibilidad de establecer protocolos de aviso de alertas por riesgo de sequía edáfica para la agricultura y para las áreas forestales, debido en este caso al riesgo de incendios forestales.

### **7.1.6 Desarrollo de las mejoras de monitoreo necesarias en la cuenca para la sequía**

Definición de las necesidades de monitoreo adicional para la sequía de dos tipologías: instalaciones adicionales a las actuales para funcionamiento continuo y la definición de la red específica de la sequía para su activación durante la sequía. En este sentido se indican algunos ejemplos de redes complementarias necesarias:

Instalación de dispositivos de medición de caudales o de niveles en aquellos puntos singulares o que ha tenido problemas ambientales: tramo medio del Júcar (Albacete), tramo bajo del Júcar (aguas abajo de Antella).

Instalación de medidores automáticos de niveles piezométricos, en los puntos más singulares (tramo medio del río Júcar, Albacete), nacimiento del río Verde.

Instalación de estaciones de control de calidad de las aguas SAICA en diferentes puntos de los tramos bajos del río Júcar y Turia, así como a lo largo del Canal Júcar-Turia.

Instalación de sistemas de monitoreo y control de las tomas del Canal Júcar-Turia y en las tomas de la Vega de Valencia. En el caso del Canal Júcar-Turia sería muy conveniente la modernización de la conducción principal de transporte con la posibilidad de incluir el transporte por tubería, separando la conducción para abastecimiento urbano de la de riego. De esta forma se evitan muchos problemas de control de funcionamiento, así como la contaminación por nitratos debido al vertido del caudal de los pozos de sequía, que pone en peligro la aptitud del agua para consumo urbano en caso de alcanzarse valores superiores a los admitidos de forma sistemática.

#### **7.1.7 Otras actuaciones**

Se propone la posibilidad de explorar los mecanismos para utilizar el centro de intercambio de derechos para garantizar los caudales ambientales y también los urbanos en condiciones de sequía en el sistema Júcar y en el resto de sistemas, Turia, etc... También la posibilidad de garantizar caudales en el tramo medio del Júcar en situaciones extremas con agua procedente de la cuenca del Tajo.

Se propone la definición de un protocolo de informes socio-económicos por parte de los usuarios a la CPS durante la sequía.

Se propone reunir e informar a la Junta de Explotación tras la aprobación de las Obras de Emergencias previstas, tal y como se realizó durante la sequía. Cuando se proponen Obras de Emergencia por parte de la Confederación, se propone reunir a la Junta de Explotación del sistema donde se va a ejecutar la O.E. e informarla de todas las obligaciones que implica la realización de dichas obras; porcentaje de amortización aplicable en los cánones y tarifas futuras, mantenimiento de las instalaciones, etc...

#### **7.1.8 Inclusión de los aspectos relacionados con posibles cambios en el clima**

Las incertidumbres derivadas de los estudios de cambio climático, requieren la inclusión de los posibles cambios en los análisis futuros de las condiciones de sequía y de las medidas a adoptar. El informe de la Comisión Europea "Climate Change and Water", IPCC Technical Paper VI. IPPC", de junio de 2008, indica la posibilidad de un incremento en la frecuencia e intensidad de sequías en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar, el cual debe tenerse en cuenta en los futuros análisis.

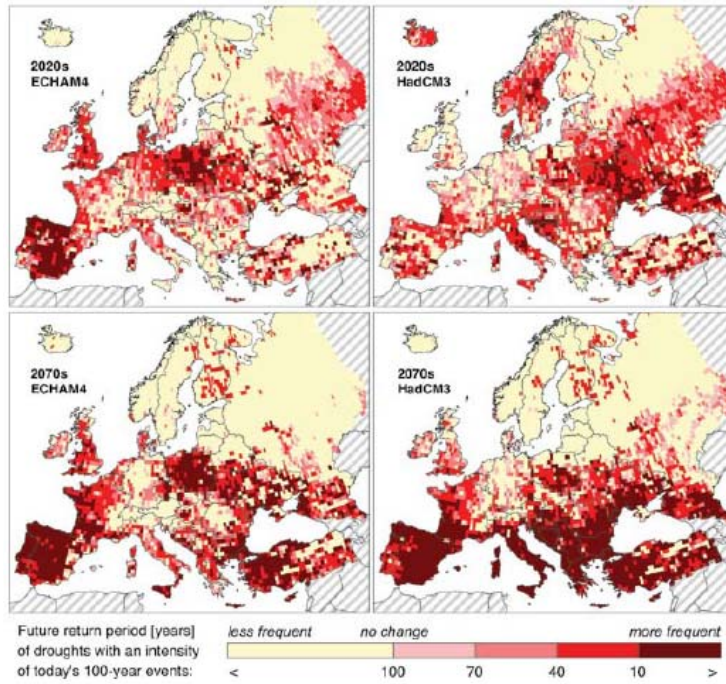


Figura 53. Cambios en la recurrencia de las sequías de periodo de retorno de 100 años, basado en la comparación con el periodo 1961-1990 (Lehner et al., 2005).

## 7.2 Actuaciones concretas encaminadas a la preparación de un nuevo episodio de sequías

A continuación se describe una lista de medidas concretas que pueden ayudar a solucionar los problemas ocasionados por las sequías en las cuencas en general es la siguiente:

- **Medidas orientadas a prevenir efectos negativos de las sequías sobre el estado ecológico de las masas de agua superficial y sobre el estado de las masas de agua subterráneas.** En cualquier sistema de explotación afectado por la sequía pueden producirse estos efectos ya mencionados anteriormente, que pueden afectar a la mayor parte de las masas de agua. Pero casi siempre existen unos puntos críticos con zonas más vulnerables que revisten especial relevancia, tal como sucede en el sistema Júcar, por ejemplo, donde destacan por su importancia los problemas generados en el tramo Alarcón-Los Frailes, en la parte baja, y en relación con la Plana Sur y la Albufera. Por tanto, en todos los sistemas, en general, conviene identificar las zonas críticas, los parámetros indicadores de la situación (p.ej., caudales y/o niveles, calidad del agua), y establecer y/o mejorar dispositivos de control de los mismos, así como protocolos de gestión específicos que incluyan medidas a poner en marcha para evitar el deterioro concreto de esos puntos críticos, y para mitigar la situación si esta llega a ser crítica (p.ej., Protocolos y dispositivos de actuación en masas de agua para la protección de especies piscícolas en situaciones de sequía (retirada, reubicación de la fauna piscícola y aireación in situ), revisando el protocolo de actuación al inicio del escenario de alerta).
- **Medidas orientadas a asegurar el suministro a los usos urbanos durante las sequías.** Dentro de la Planificación ordinaria ya se incluyen medidas que inciden sobre este tema mediante diversificación de fuentes de suministro de los abastecimientos urbanos, como por ejemplo, sustitución de orígenes subterráneo por superficial, desalación, mejoras de conectividad, etc. Además de estas medidas, es conveniente incidir en los siguientes puntos:
  - Puesta al día y/o redacción de Planes de Emergencia de las poblaciones de más de 20.000 habitantes. Es necesario disponer de aquellos planes de emergencia que no hayan sido realizados, y además, en algunos casos de planes ya disponibles, es conveniente su actualización, pues en muchos casos, como por ejemplo en las zonas dependientes de la ETAP de Los Llanos en Albacete, o del área metropolitana de Valencia, tanto las infraestructuras disponibles, como el ámbito de influencia han cambiado significativamente en los últimos años, debiendo reflejarse en el plan de emergencia mediante la actualización del mismo. Durante la sequía 2005-2008 la CHJ reiteró a los municipios la necesidad de redacción de dichos planes, pero salvo excepciones, no se consiguió disponer de ellos.
  - Consideración especial en el plan de emergencia, en aquellos ámbitos donde proceda, del papel que pueden jugar los pozos sustituidos por

aportes de agua superficial en la gestión de las sequías, estableciendo protocolos para su mantenimiento, y su uso como pozos de emergencia, y/o como parte de las redes de riego y baldeo que puedan absorber aguas de menor calidad, y por tanto producir ahorros de agua de calidad en situaciones críticas, o contribuir al uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas.

- Fomento, en aquellos ámbitos donde proceda, de redes separativas de suministro (domiciliario-jardines, baldeo y/o agua potable - no potable), que posibiliten el uso de aguas de menor calidad y/o el uso de aguas regeneradas. En este sentido, se da la circunstancia de que los procesos urbanizadores han dado lugar a la ocupación de terrenos agrícolas que disponían de riego, ya sea mediante pozos, ya sea mediante acequias de agua de río, y los nuevos jardines conectan su riego al la red de agua potable, suponiendo un incremento absurdo en la necesidad de potabilización en época normal, y una supresión del riego en situaciones de emergencia.
- Planes de mejora de los procesos de tratamiento de agua potable para evitar problemas específicos de sequía, cuando la calidad del agua se ve deteriorada.
- Planes de mejora de las capacidades de almacenamiento de agua bruta y agua tratada. En situaciones de sequía, y debido a los caudales muy ajustados que se manejan, incidencias de diverso tipo pueden dar lugar a interrupciones de suministro no necesariamente debidas a falta de recurso en origen, sino a transitorios en el transporte, o en la calidad del agua. La seguridad del suministro se vería muy mejorada, por ejemplo en el área metropolitana de Valencia, si se dispusiera de una mayor capacidad de almacenamiento, tanto de agua bruta, como de agua tratada, que diera un margen superior a las 6 h que dispone actualmente. Sería deseable ampliar dicho margen al menos a 24 horas.
- Estudio y mejora de los mecanismos de concienciación ciudadana para el ahorro de agua en el ámbito urbano durante situaciones de sequía. A pesar de las campañas emprendidas en este sentido, se ha constatado durante la sequía de 2005-2008 que una mayor parte de los usuarios urbanos eran poco conscientes de la situación de emergencia en que se encontraba la cuenca del Júcar. Paradójicamente, una buena gestión de la sequía por parte de los usuarios agrícolas y las administraciones, en la que se consigue garantizar el suministro, hace que el ciudadano no perciba la gravedad de la situación, ya que el agua fluye por los grifos cuando los abre. Por tanto, campañas bien estudiadas, con mensajes reiterados informando del grado de sequía, y de la necesidad de ahorrar agua para seguir garantizando que el agua fluya por los grifos si la sequía persiste, son necesarias.
- **Medidas orientadas a disminuir el riesgo de déficit y la intensidad del mismo en el suministro a los usos agrarios.** En este caso también se tiene

que dentro de la Planificación ordinaria ya se incluyen medidas que inciden sobre este tema mediante modernización de regadíos y/o regulaciones diarias, fomento de la reutilización directa, etc. Aún así, además de estas medidas, es conveniente incidir en los siguientes puntos:

- Mejoras en los sistemas de control de tomas y utilización del agua. Es imperativo poder conocer con la mayor precisión posible la cantidad de agua suministrada. En las comunidades de riego con aguas superficiales, es necesario completar estas mediciones mediante aforos o contadores en la toma principal en aquellos caso en que no esté todavía disponible. En las comunidades de riego con aguas subterráneas, es necesario poder conocer con precisión las extracciones que se producen, ya sea mediante medidas directas de contadores en los pozos, ya sea mediante medidas indirectas, o bien una combinación de ambas. También es necesario conocer y controlar las extracciones de agua superficial que se producen en tomas no incluidas en las comisiones de desembalse en la actualidad, pero que en situación de sequía pueden desestabilizar el río, perjudicando tanto al medio ambiente, como a los suministros a otros usuarios, y en especial a los suministros urbanos.
- Mayor integración de usuarios en comisiones de desembalse, para evitar que sectores no incluidos en las mismas actúen sin directrices de ahorro ni control, suponiendo en algunos casos graves e imprevisibles distorsiones en los exiguos caudales que circulan en esas situaciones por los cauces, e ineficiencias en la gestión del sistema pues en prevención de sus efectos se han de sobredimensionar los caudales necesarios.
- Mejora del proceso de concienciación de los usuarios agrícolas. Durante la sequía de 2005-2008 se constató que, en ocasiones, los usuarios individuales no tenían un adecuado grado de percepción de la sequía a pesar de que sus representantes en los órganos de gobierno de la CHJ dispusieran de la información.
- Completar las infraestructuras de utilización conjunta para sequía (analizar conveniencia y ubicación de nuevos pozos de emergencia, como por ejemplo, Pueblos Castillo, Horta Nord, Vega de Valencia, en el Turia, Mancha Oriental para las zonas de sustitución de bombeos en el Júcar, así como en otros sistemas de explotación)
- Modernización de los riegos de la Vega de Valencia y la Real Acequia de Moncada. Introduciendo sistemas de regulación (p.ej., balsas de regulación) que proporcionen regulación diaria, limitando los caudales circulantes por las acequias y golas en horario nocturno.
- Reordenación de las acequias de la Vega de Valencia: optimización de trazados de acequias y de utilización de recursos superficiales y subterráneos.
- Mejoras en las tomas de las acequias de los Pueblos Castillo para adaptarlas a los caudales y programaciones de sequía, y construcción de balsas de regulación en cabecera de las acequias de Lorca y de

Villamarchante.

- **Medidas orientadas a mejorar la gobernanza y resolución de conflictos generados por la situación de sequía.**
  - Elaboración de normas de explotación que coordinen y que activen con anticipación el uso conjunto, la reutilización, etc.
  - Adaptaciones de la estructura de distribución espacial y temporal de costes de actuaciones en el sistema de explotación que permitan fomentar el uso conjunto de aguas subterráneas en zonas de riegos tradicionales con derechos de aguas superficiales, con la consiguiente liberación de recursos superficiales para otros usos. Este punto está íntimamente ligado al diseño y definición de normas de explotación de los sistemas para un uso optimizado e integrado de los recursos.
  - Análisis y adaptación de los mecanismos empleados en la sequía de 2005 a 2008 para adquisición de derechos por motivos ambientales para conseguir una mayor eficacia de los mismos. Durante la gestión de la sequía de 2005 a 2008 se constataron dificultades de orden práctico para una ágil utilización de estos mecanismos.
  - Constitución de mesas específicas para el seguimiento de la gestión en puntos conflictivos en situación de sequía. Durante la sequía de 2005-2008 se detectaron puntos en los que, ya sea por la posición relativa de los usuarios, ya sea por peculiaridades de infraestructuras compartidas, los reducidos caudales a gestionar podían crear problemas de diverso tipo (Ribera del Júcar en Albacete, Canal Júcar-Turía, Azud del Repartiment, reutilización de Pinedo, riegos de Forata, riegos de Escalona y Sumacarcer, etc.). Una experiencia muy positiva fue la constitución de la mesa de seguimiento del Canal Júcar-Turía, que en épocas críticas llegó a reunirse cada quince días, para el establecimiento, seguimiento y puesta al día de un protocolo de actuación para evitar afecciones de las tomas de riego al suministro urbano del área metropolitana de Valencia).
- **Actualización y/o modificación del PES.** Tanto las medidas propuestas en los puntos anteriores, como la consolidación de prácticas de gestión y medidas utilizadas durante la sequía 2004-2008 han de verse reflejadas en el PES. Puntos concretos de especial interés podrían ser los siguientes:
  - Sistema de indicadores: Parece conveniente revisar las variables y los pesos que se utilizan en la confección de los mismos. Un análisis de la gestión de la sequía 2004-2008 en el sistema Júcar, podría indicar la necesidad de la inclusión de nuevas variables en el sistema de indicadores para mejorar la anticipación. En este sentido, el uso de simulaciones de evolución del sistema en distintas situaciones, tanto deterministas vinculadas a distintos escenarios hidrológicos y de suministros, como con indicadores de tipo probabilístico, o, puede dar una idea bastante buena de los riesgos asumidos en la gestión del recurso, proporcionando información adicional para la anticipación. Los



tipos de simulaciones e indicadores empleados en la gestión de la sequía 2005-2008 resultaron bastante adecuados para la toma de decisiones.

- Contemplar limitaciones en las autorizaciones de los pozos de sequía y de los rebombes de sequía por condiciones ambientales y de calidad de agua, y vincularlas o al seguimiento del comportamiento de los acuíferos y de las zonas húmedas que puedan depender de ellos, mediante una Red Específica de Sequía, integrada, a su vez, en la Red Operativa de la CHJ y la Red Complementaria de Sequía.
- **Medidas específicas en el embalse de Alarcón y tramo de río Júcar en la zona de la Mancha Oriental**, orientadas al aseguramiento de caudales ambientales en dicho tramo.
  - Reducciones temporales en la extracción de aguas subterráneas en el ámbito de la zona del acuífero de mayor afección al río.
  - Reducción temporal del suministro superficial desde Alarcón al abastecimiento urbano de la zona de Albacete, utilizando agua de pozos para completar la dotación. Se pretende la consecución del 30% al 50% del suministro total desde los antiguos pozos de abastecimiento, que se han conectado a la planta de ósmosis inversa, permitiendo así un mayor volumen de embalse en Alarcón, lo que reduce los riesgos medioambientales, tanto en el embalse, como en el río.
  - Llegado el caso, utilización de las reservas del embalse de Alarcón, cuando las aportaciones de su cuenca y la recarga del acuífero sean mínimas, exclusivamente para el abastecimiento urbano dependiente de la ETAP de los Llanos en Albacete, y para el mantenimiento del caudal ambiental en el río Júcar en el paraje de Cuasiermas, sin atender demandas aguas abajo, tal y como se hizo en todo el año hidrológico 2007-2008.
  - Desarrollo de un sistema de monitorización y de indicadores que, en función de la situación de reservas de Alarcón, la precipitación acumulada en su cuenca vertiente, y en el área de recarga del acuífero de la Mancha Oriental, determinara un grado de reducciones generales en las extracciones del acuífero para anticiparse y atender los tres objetivos arriba mencionados (evitar secado del río, abastecimiento a Albacete, y mantenimiento de volumen en el embalse superior al mínimo ambiental), así como la activación de medidas de reducción del suministro superficial desde Alarcón al abastecimiento urbano de la zona de Albacete.
  - Medidas de carácter ambiental: Plan de Vigilancia y Plan de policía y control del dominio público hidráulico.
    - Se intensificará el Plan de Vigilancia incrementándose la periodicidad del muestreo y la elaboración de informes en aquellas zonas más afectadas.
    - Plan de Policía y Control del Dominio Público Hidráulico:

Refuerzo en la vigilancia del DPH, refuerzo del procedimiento sancionador, utilización de equipos móviles de toma de muestras de calidad de las aguas y de equipos móviles de medición de caudales, utilización de laboratorios para la realización de analíticas de agua y el refuerzo de los servicios técnicos de gestión, coordinación y supervisión de las actuaciones.

- Activación de un Plan de Vigilancia especial de los caudales del río en Cuasiermas y Los Frailes, y en función de ellos, activación de un protocolo de aumentos de desembalses en Alarcón para el mantenimiento del caudal ambiental en el entorno de Cuasiermas.
  - En caso necesario, activación del Centro de Intercambio de derechos para realizar ofertas públicas de adquisición y cesión de derechos de uso de agua con fines ambientales.
  - Mejora del conocimiento de la relación río-acuífero. Como consecuencia de la gestión de la sequía de 2005-2008 se generaron datos correspondientes a situaciones distintas a las observadas hasta esa época, con mantenimiento de caudales de desembalse bastante regulares durante toda la campaña, y de diferentes magnitudes, cuyo análisis y estudio mediante modelos puede aportar un mejor conocimiento de la relación río-acuífero, lo cual puede ayudar a la toma de decisiones en situaciones futuras similares.
- **Medidas específicas en el tramo final del Júcar y la vigilancia de la utilización de recursos adicionales.**
  - Estudio del reparto espacial de la utilización de los pozos de sequía y rebombes así como los volúmenes máximos, teniendo en cuenta la minimización de los impactos ambientales en el río Júcar y en l'Albufera de Valencia.
  - Realización de un Plan de Vigilancia ambiental del tramo final del río Júcar y de L'Albufera de Valencia que incluya:
    - Las medidas de control de la utilización de recursos adicionales, como son:
      - El control del volumen de las extracciones y de la calidad de las aguas de los pozos de sequía, y de los sectores de explotación definidos para obtener un adecuado reparto espacial de las extracciones del acuífero.
      - El control del volumen y calidad del agua recirculada en los rebombes. Un indicador adecuado de la calidad es la salinidad del agua mediante la medida de conductividad eléctrica de la misma.
    - Las medidas a establecer de seguimiento ambiental de los posibles efectos, como:
      - La vigilancia de los niveles piezométricos y de las condiciones

de calidad en las masas de agua subterráneas, incluyendo el análisis puntual, por sectores y en el conjunto de las masas de agua subterráneas.

- La vigilancia de los caudales de aporte de agua al Parque Natural de L'Albufera de Valencia, al lago de L'Albufera de Valencia, a los Ullales del Parque, y al tramo final del río Júcar.
  - La vigilancia de la condiciones de calidad de los aportes de agua al Parque Natural de L'Albufera de Valencia, al lago de L'Albufera de Valencia, a los Ullals del Parque y al tramo final del río Júcar, y específicamente de la salinidad, considerando la conductividad eléctrica del agua.
- Las medidas de evaluación de la eficacia de las actuaciones, como:
- El seguimiento de los caudales superficiales derivados por los usos agrícolas que reciben los recursos adicionales de la actuación.
  - El seguimiento de los ahorros totales generados por los usos agrícolas, teniendo en cuenta los aportes superficiales y los aportes adicionales.
  - El seguimiento del volumen y calidad del agua bombeado en los rebombeos.
- Realización de un estudio de la evaluación de los aportes de agua y su procedencia a L'Albufera de Valencia en condiciones de sequía, así como la determinación de las actuaciones a realizar en condiciones de sequía para garantizar los aportes de agua superficiales o subterráneos a la misma.

## 8 Conclusiones

La sequía producida en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar, en el periodo 2005-2008, ha sido una de las sequías más severas de los últimos años, que afectó en primer lugar a los sistemas Júcar y Cenia y un año después abarcó también al sistema Turia. El resto de sistemas de la CHJ no se vieron afectados de forma tan significativa por la sequía. Esta sequía incidió de una forma más intensa en las áreas de cabecera de los ríos Júcar y Turia y en menor medida a los tramos finales de estos ríos.

En el presente informe post-sequía se ha presentado un breve resumen de la sequía y de su gestión y se han analizado los puntos obligatorios establecidos en el PES: cumplimiento de los objetivos del PES, eficacia de las medidas, consecuencias socioeconómicas y ambientales, propuesta de alguna infraestructura que, de haber existido, hubiera mitigado parte de los problemas, así como recomendaciones para solventar los problemas surgidos y para afrontar la siguiente sequía.

Como se explica en el informe, el inicio de la sequía (primeros de 2005) se produce antes de la aprobación del protocolo de sequías (diciembre de 2005) y de la aprobación del propio PES (marzo de 2007), por lo que la valoración del cumplimiento de los objetivos del PES en la gestión de la sequía 2005-2008 resulta un tanto peculiar ya que muchas medidas contempladas en el PES estaban siendo aplicadas y ensayadas en la gestión de la sequía que estaba sucediendo simultáneamente a su redacción y aprobación.

Como conclusión del análisis, puede decirse que el objetivo general del PES (Minimizar los aspectos ambientales, económicos y sociales de la situación de sequía) se ha cumplido bastante bien. Los objetivos específicos (Garantizar la disponibilidad de agua requerida para asegurar la salud y la vida de la población; Evitar o minimizar los efectos negativos de la sequía sobre el estado ecológico de las masas de agua, en especial sobre el régimen de caudales ecológicos, evitando, en todo caso, efectos permanentes sobre el mismo; Minimizar los efectos negativos sobre el abastecimiento urbano; y Minimizar los efectos negativos sobre las actividades económicas, según la priorización de usos establecidos en la legislación de aguas y en los planes hidrológicos) también se han cumplido de forma adecuada. Y los objetivos operativos (Definir y aplicar mecanismos para la previsión y detección de la presentación de situaciones de sequía; Aplicar umbrales para la determinación del agravamiento de las situaciones de sequía; Aplicar medidas para conseguir los objetivos específicos en cada escenario de las situaciones de sequía; y Asegurar la transparencia y participación pública en el desarrollo de los planes) se han cumplido también de forma conveniente.

Las medidas aplicadas fueron definidas y aprobadas por la Comisión Permanente de la Sequía (CPS) durante todo el periodo de sequía. La CPS definió el desarrollo y grado de aplicación de las mismas en cada año a través de la aprobación de los diferentes Planes de Actuación en función de las

condiciones hidrológicas y de la evolución de la sequía. Los planes de actuación aprobados estaban formados por cuatro grandes líneas de actuación principales:

- 5) Medidas de protección del medio ambiente
- 6) Medidas de gestión y control
- 7) Medidas de ahorro
- 8) Fuentes alternativas y generación de recursos adicionales

La mayor o menor intensidad en la aplicación de muchas de estas medidas a lo largo de la sequía fue diseñada y aprobada por la CPS en función de las condiciones meteorológicas, hidrológicas, de estado de reservas de agua y de las previsiones de evolución de reservas en los sistemas Júcar y Turia que se calcularon mediante los modelos de simulación de la gestión existentes en la CHJ para tales fines.

La eficacia de las medidas concretas aplicadas ha sido evaluada en este informe en base a indicadores específicos, y puede concluirse que fue elevada. Por lo tanto, el estudio de las consecuencias socioeconómicas y ambientales refleja que estas han sido moderadas dada la intensidad de la sequía que se sufrió.

Finalmente, en base a los estudios realizados, se realiza una recomendación de acciones en relación con la previsión y seguimiento de las sequías y de la participación pública, así como de actuaciones encaminadas a la preparación de un nuevo episodio de sequías.

La cantidad de recomendaciones y su incidencia en aspectos como son el sistema de indicadores y los umbrales, los grados de aplicación de las medidas, el Plan de Vigilancia Ambiental, entre otros, recomiendan la revisión del actual PES tal y como se detalla en el apartado 7 de este documento. El objetivo sería incorporar al PES dichas recomendaciones debidamente adaptadas y concretadas para recoger la experiencia adquirida durante la gestión de la sequía 2005-2008, y para conseguir un PES que sirva de guía general para la anticipación y gestión de las sequías, pero que también sea suficientemente flexible para que las decisiones que se tomen sean adaptadas a la realidad de las sequías que se presenten. Ninguna sequía es completamente igual a otra, y dentro del ámbito geográfico de la CHJ se pueden producir diferencias significativas en cuanto al sistema de explotación afectado y también a la distribución de las deficiencias hidrológicas dentro de un mismo sistema, ya que puede haber sequía en cabecera del sistema y en la zona baja no, o viceversa, y las características específicas y la secuencia de la sequía 2005-2008 no tienen porque reproducirse de igual forma en futuras sequías o en el resto de sistemas. Por todo ello, la gestión de sequías debe contar con cierta capacidad de adaptación a las condiciones concretas de la futura sequía.