

# ESQUEMA PROVISIONAL DE TEMAS IMPORTANTES

DEMARCACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR

## **ANEXO B – FICHAS DE TEMAS IMPORTANTES**

**01 – Caudales ecológicos y requerimientos ambientales**

**02 – Restauración de ecosistemas fluviales**

**03 – Calidad de las masas de agua**

04 – Atención a demandas y racionalidad de uso

05 – Fenómenos extremos

**06 – Conocimiento y gobernanza**



## ANEXO B. FICHAS TEMAS IMPORTANTES

Código	Tema Importante
<b>CAUDALES ECOLÓGICOS Y REQUERIMIENTOS AMBIENTALES</b>	
01.01	Adecuación del régimen de caudales ecológicos en el río Júcar y su relación con las garantías de los usos del sistema.
01.02	Adecuación del régimen de caudales ecológicos en los ríos Cenia, Mijares, Palancia, Turia y Serpis y su relación con las garantías de los usos de los sistemas.
01.03	Consecución del buen potencial ecológico en l'Albufera de Valencia
T.01	Caudal ecológico en el estuario del Júcar
<b>RESTAURACIÓN DE ECOSISTEMAS FLUVIALES</b>	
02.01	Control de especies invasoras: macrófitos en los ríos Albaida, Barcheta, Verde y en el tramo bajo del río Júcar.
02.02	Restauración en tramos con presión antrópica agrícola y urbana
02.03	Regeneración vegetal en zonas naturales y forestales en el tramo alto de los ríos Júcar y Cabriel y en el tramo medio de los ríos Serpis, Mijares y Magro
02.04	Recuperación de la conectividad longitudinal en el ámbito de la DHJ
02.05	Actuaciones de preservación y gestión medioambiental de tramos naturales y forestales con un hábitat ripario inalterado de elevado valor ambiental
C.01	Protección de la funcionalidad física y natural del litoral de la Comunidad Valenciana.
C.02	Control y seguimiento de la presencia de especies alóctonas
<b>CALIDAD MASAS DE AGUA</b>	
03.01	Adecuación del tratamiento y mejora de la capacidad de la depuración en los municipios de Albacete, La Roda y Almansa y en los núcleos urbanos de la cuenca del río Valdemembra.
03.02	Control de la contaminación y mejora de la calidad físico-química de las aguas y sedimentos del tramo bajo del río Júcar.
03.03	Control de la contaminación y mejora de la calidad físico-química de las aguas del río Vinalopó.
03.04	Urbanizaciones aisladas y polígonos industriales con infraestructuras de saneamiento insuficiente
03.05	Actuaciones de reducción de aportes de nitratos a las masas de agua subterránea con concentración significativa.
03.06	Control de la contaminación y reducción de eutrofización en las cuencas de los ríos Albaida y Serpis.
T.02	Presencia de productos fitosanitarios en las zonas de transición: Estany de Cullera y desembocadura del río Júcar
T.03	Presencia de sustancias prioritarias en las aguas de transición de las Salinas de Santa Pola
C.03	Riesgos de eutrofización de aguas costeras
C.04	Riesgos de presencia de sustancias prioritarias en aguas costeras
C.05	Control y Seguimiento de vertidos de aguas continentales a aguas portuarias
<b>ATENCIÓN DE LAS DEMANDAS Y RACIONALIDAD DEL USO</b>	
04.01	Mejora de la garantía y eficiencia de los riegos tradicionales de la Ribera del Júcar.
04.02	Explotación sostenible del acuífero de la Mancha Oriental y sus aprovechamientos.
04.03	Explotación sostenible de las masas de agua subterránea y sus aprovechamientos en el Vinalopó.
04.04	Mejora de la garantía y calidad del agua del abastecimiento del área metropolitana de Valencia.
04.05	Mejora de la garantía y eficiencia de los regadíos del sistema de Benagéber-Loriguilla en el Turia.
04.06	Explotación sostenible de los acuíferos y aprovechamientos de las masas de agua subterránea

<b>Código</b>	<b>Tema Importante</b>
	Liria-Casinos y Buñol-Cheste
04.07	Mejora de la garantía y calidad del abastecimiento urbano en las comarcas de la Ribera del Júcar
04.08	Explotación sostenible de las masas de agua subterránea y los aprovechamientos del interfluvio Palancia-Mijares.
04.09	Mejora de la garantía y calidad del agua del abastecimiento urbano en la Plana de Castellón.
04.10	Mejora de la garantía y calidad del agua del abastecimiento urbano del Camp de Morvedre, con especial atención al control de la intrusión marina en la Plana de Sagunto.
04.11	Mejora de la garantía y calidad del abastecimiento urbano en la Marina Baja.
04.12	Mejora de la garantía y calidad del agua del abastecimiento urbano en los núcleos costeros de la comarca de la Marina Alta, con especial atención al control de la intrusión marina en las Planas de Denia y Jávea.
04.13	Mejora de la garantía y calidad del agua del abastecimiento urbano en los núcleos costeros del norte de la provincia de Castellón, con especial atención al control de la intrusión marina en la Plana de Oropesa y Torreblanca.
04.14	Mejora de la garantía y calidad del agua del abastecimiento urbano en los núcleos del norte de la provincia de Castellón y sur de la de Tarragona, con especial atención al control de la intrusión marina en la Plana de Vinaroz.
<b>FENÓMENOS EXTREMOS</b>	
05.01	Reducción del riesgo de inundación del tramo bajo del río Júcar: comarcas de la Ribera Alta y Ribera Baja.
05.02	Reducción del riesgo de inundación en el tramo bajo del río Turia.
05.03	Reducción del riesgo de inundación en la rambla del Poyo y sus afluentes Saleta y Pozalet.
05.04	Reducción del riesgo de inundación en Albacete y sus zonas de influencia.
05.05	Reducción del riesgo de inundación en la comarca de la Marina Alta: ríos Gorgos, Girona, barrancos del Quisi y del Pou Roig y otros.
05.06	Reducción del riesgo de inundación en la comarca de la Safor: río Vaca, rambla Gallinera y cuenca media del Serpis
05.07	Planificación y Gestión de las situaciones de sequía en los sistemas de explotación.
C.08	Minimización de la afección ambiental de los fenómenos meteorológicos extremos y del incremento del nivel del mar por efecto del cambio climático, y medidas de protección a adoptar.
<b>CONOCIMIENTO Y GOBERNANZA</b>	
06.01	Ordenación y regularización de derechos en zonas con modificaciones importantes en las características de los aprovechamientos
06.02	Normas de explotación en el sistema Júcar.
06.03	Análisis de los requerimientos hídricos de las zonas húmedas con especial atención a la conservación de los valores ambientales relevantes en las zonas protegidas.
06.04	Mejora del conocimiento de las masas de agua superficial y subterránea
06.05	Control de la proliferación de fauna invasora, en especial del mejillón cebra ( <i>Dreissena polymorpha</i> ), en las masas de agua
06.06	Elaboración y seguimiento del Plan Hidrológico de cuenca: acceso a la información, participación pública y coordinación entre administraciones competentes.
06.07	Seguimiento ambiental y mitigación de los efectos de las sequías sobre las zonas vulnerables de la cuenca del Júcar (tramo del río Júcar en la zona de la Mancha Oriental, y tramo bajo del Júcar y Albufera de Valencia).
C.06	Control y seguimiento de la influencia de los vertidos de plantas desaladoras en los ecosistemas marinos

<b>Código</b>	<b>Tema Importante</b>
C.07	Acciones para la mejora de la coordinación interadministraciones en la Lucha contra la Contaminación Marina Accidental, de origen terrestre o marítimo.



**Caracterización y localización del problema:**

Localización:

Dentro de la cuenca del río Júcar existe una problemática diversa en la alteración del régimen natural de caudales ecológicos directamente relacionada con su tramificación. En líneas generales se podrían diferenciar las siguientes zonas:

- A. Tramo alto del río Júcar y del río Cabriel caracterizados por ser tramos con escasos aprovechamientos consuntivos siendo el origen de la alteración del régimen la causada por centrales hidroeléctricas de gran capacidad como la Central de Villalba (Júcar bajo La Toba) y la central de Lucas Urquijo (Cabriel aguas arriba de Contreras).
- B. La zona localizada aguas abajo del Embalse de Alarcón y del Embalse de Contreras hasta el embalse de Tous, este tramo se caracteriza por disponer de tres grandes elementos de regulación, dos aguas arriba, que cuentan con aprovechamientos hidroeléctricos, y otro aguas abajo que permite almacenar los caudales soltados desde los elementos superiores. En el tramo destacan además los siguientes elementos:
  1. Río Júcar en La Mancha Oriental, tramo donde la interrelación río acuífero y la influencia de los aprovechamientos subterráneos del acuífero de La Mancha tiene una incidencia notable sobre los recursos disponibles en el río.
  2. La presencia de centrales hidroeléctricas que aprovechan los caudales fluyentes en el tramo localizado entre Alarcón y El Molinar.
  3. La derivación hacia el Cabriel de las fluyentes para alimentar a la central hidroeléctrica de Cofrentes y por la presencia del complejo de Cortes-La Muela y la Central Nuclear de Cofrentes.
  4. El salto de Millares localizado en el tramo final que vierte sus aguas en la cola del embalse de Tous, siendo esta la central de mayor producción hidroeléctrica del ámbito de la DHJ.
- C. Tramo final del Júcar ubicado aguas abajo de Tous. Al constituirse Tous como el último elemento de regulación del sistema, el régimen de caudales ecológicos y su repercusión en los recursos almacenados en el sistema tiene una incidencia notable sobre las garantías de las demandas existentes. El tramo se caracteriza además por contar con importantes derivaciones de riego asociadas los regadíos tradicionales de la Ribera del Júcar del Júcar, Acequía Real y riegos de Sueca y Cullera, entre otros.

En el río Júcar, se encuentran además las siguientes zonas protegidas:

- Parque Natural de la Hoces de Cabriel y el LIC del Cabriel alto y medio.
- LIC del tramo final del Júcar.

Descripción del problema: Centrales Hidroeléctricas.

Las centrales hidroeléctricas (Figuras 2 y 3) tienen una incidencia notable sobre la alteración del régimen hidrológico aunque por su tipología e incidencia se pueden agrupar como sigue. Además se indica donde se localizan dichas centrales en los tramos A y B definidos anteriormente:

1. 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 por tener una escasa incidencia sobre la longitud de río afectado por la derivación y retorno de caudal. Estas centrales son especialmente numerosas en el tramo localizado entre Alarcón y El Molinar.

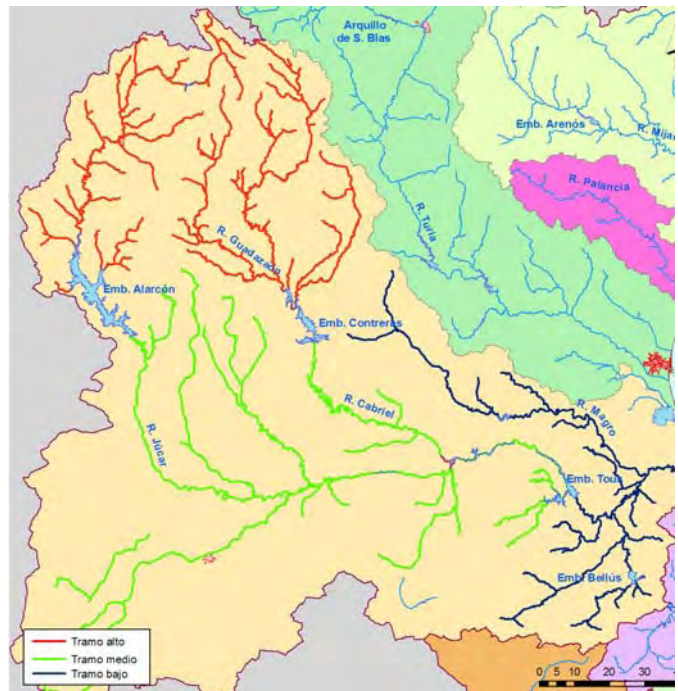


Figura 1.- Tramificación del río Júcar

- Centrales de pie de presa. Estas centrales están asociadas, generalmente, a los elementos de regulación del Estado destacando la Central de Contreras II que aprovecha especialmente las sueltas de caudal realizadas en primavera y verano desde el embalse y que recientemente ha culminado las obras de sustitución de elementos de turbinado. En el caso de Alarcón la central de pie de presa ha sido terminada recientemente y ya se encuentra en funcionamiento. Estos elementos destacan por contar con un contraembalse que amortigua los pulsos de caudal y su incidencia en longitud de río es prácticamente nula.
- Centrales en derivación. En el Júcar destacan varias centrales por contar con importantes elementos de derivación y en función de su potencia instalada, en particular la Central de Villalba (10.400 Kw de Potencia nominal), la central de El Picazo (18.000 KW de Pn), la central de Lucas Urquijo (Villora) (89.100 KW de Pn) que deriva caudales entre el río Cabriel y el Guadazaón, Confrentes (155.250 KW de Pn) que parte del embalse de El Molinar derivando caudales al Cabriel desde el Júcar y la central de Millares II (80.400 KW de Pn) que deriva los caudales desde el embalse de Cortes hasta la cola del embalse de Tous.



NOMBRE	Potencia nominal (kW)	Titular	Año vencimiento concesión
MILLARES II	80.400	Iberdrola S.A.	2061
COFRENTES	155.250	Iberdrola S.A.	2061
LUCAS URQUIJO	89.100	Iberdrola S.A.	2061
EL PICAZO	18.000	Iberdrola S.A.	2030
CONTRERAS II (pie de presa)	Grupo1: 15.000 Grupo 2: 38.239	Iberdrola S.A.	2051
ALARCÓN (pie de presa)	16.426	Iberdrola S.A.	2067
VILLALBA	10.400	Unión Fenosa Generación S.A.	2061

Tabla 1.- Datos de las Centrales Hidroeléctricas más importantes del río Júcar y Cabriel.

Figura 2.-: Centrales Hidroeléctricas del río Júcar y Cabriel

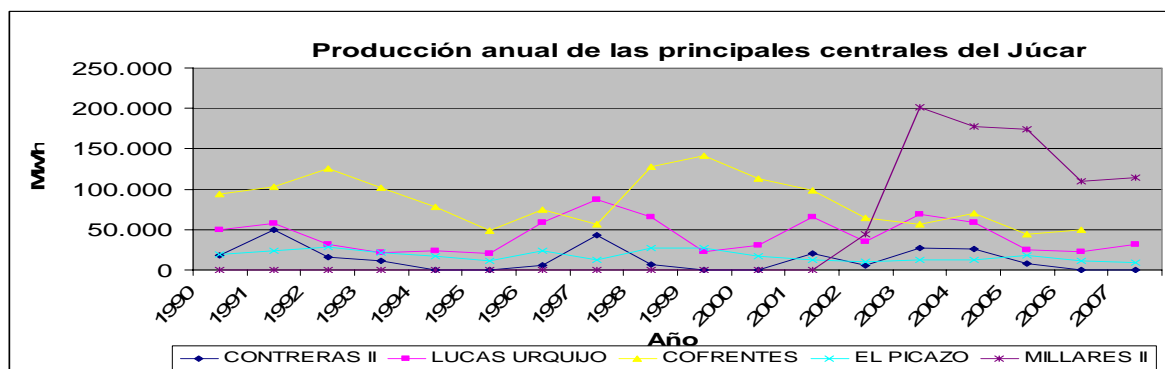


Figura 3.- Producción anual de las Centrales Hidroeléctricas más importantes del río Júcar y Cabriel pertenecientes a Iberdrola

◆ Descripción del problema Tramo medio: Interrelación río-acuífero en La Mancha Oriental.

La alteración de los niveles piezométricos del acuífero de La Mancha Oriental tiene una notable incidencia sobre las aportaciones en régimen natural al río Júcar como se aprecia en la evaluación de los niveles piezométricos de la masa de agua subterránea. En este sentido es necesario garantizar una cierta contribución del flujo subterráneo para el mantenimiento de los caudales ecológicos o de forma alternativa garantizar dichos recursos adicionales mediante sueltas desde Alarcón, con este mismo fin. Esta interrelación río-acuífero hace necesario, por tanto, movilizar sueltas adicionales desde Alarcón para compensar las pérdidas por filtración. Este problema se ha hecho mas patente en periodo de sequía provocando episodios de caudales insuficientes en el río Júcar a su paso por Madrigueras o Cuasiermas, especialmente en los veranos de 1994 y 1995.



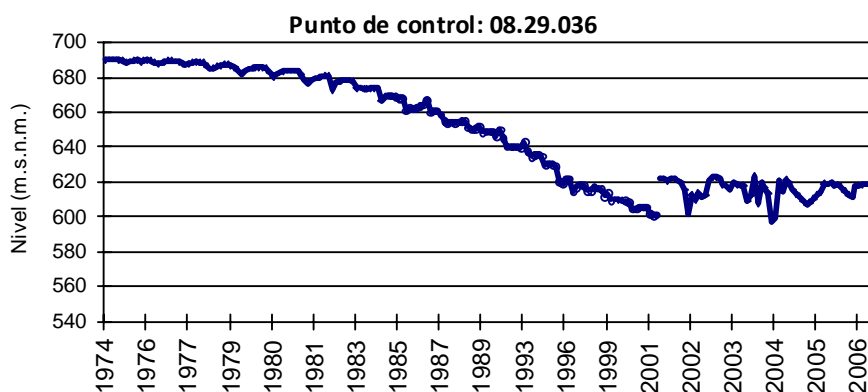


Figura 4.- Evolución del nivel piezométrico en el punto de control 08.29.036 en el TM de Albacete.

- ◆ Descripción del problema Tramo bajo: Relación de los usos tradicionales y los caudales ecológicos

El mayor problema a la hora de la implementación de los caudales ecológicos por su repercusión en garantías de la demanda de los usos consuntivos tradicionales reside en la parte baja del Júcar. El tramo bajo del Júcar se puede dividir en tres tramos:

- *Tramo aguas abajo de la Presa de Tous hasta la cola del Azud de Sueca: de naturaleza lótica y donde es preciso analizar su régimen de caudales desde la perspectiva de la recuperación de los principales aspectos hidrológicos que constituyen el régimen natural, considerando el efecto indicador de las especies piscícolas autóctonas más representativas.*
- *Desde la cola del Azud de Sueca hasta el azud de la Marquesa, de naturaleza léntica. El remanso producido por las infraestructuras de derivación se une a los problemas de contaminación provocados principalmente por los vertidos procedentes del tramo lótico.*
- *Entre el azud de la Marquesa y la desembocadura del Júcar en Cullera, tramo de aguas de transición y caracterizado por la dinámica de intercambio con el mar que provoca la intrusión de la cuña salina hasta el propio azud.*

Los problemas existentes en el tramo bajo del Júcar varían, lógicamente, en función de la época del año en la que nos encontremos, de las aportaciones producidas en la cuenca vertiente aguas abajo de Tous y del nivel de derivaciones agrícolas. La magnitud del problema es claramente dependiente del régimen de explotación actual, de tal forma en primavera-verano es el tramo localizado aguas abajo del Azud de Cullera el que marcará la necesidad de movilizar desembalses adicionales desde Tous debido a las derivaciones de riego que se realizan aguas arriba de este punto. Por el contrario en otoño e invierno el tramo crítico se localiza entre Antella y Carcaixent, tramo donde se incorporan las aportaciones de los afluentes inferiores del Júcar.

#### Autoridades competentes:

- ◆ Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino  
Confederación Hidrográfica del Júcar.
- ◆ Consellería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.
- ◆ Titulares de las Centrales Hidroeléctricas

#### Principales efectos sobre las masas de agua:

##### Aguas superficiales:

La intensiva regulación y detracciones de los ríos se reflejan en una importante disminución de los caudales circulantes de los ríos y ecosistemas acuáticos asociados. La presencia de elementos de regulación o derivación altera las pautas naturales del régimen natural en aspectos como la magnitud, variabilidad, estacionalidad y frecuencia de los caudales circulantes, todos ellos con una significación crucial en el funcionamiento del ecosistema. Éstas modificaciones se reflejan directamente en:

- ◆ Reducción del caudal: Menor superficie acuática reduciendo los hábitats disponibles. Disminución de la velocidad (favoreciendo especies lénticas), procesos de sedimentación en el sustrato (colmatación del medio intersticial), disminución de la vegetación de ribera por reducción de la humedad, etc.
- ◆ Constancia estacional: Disminución de las crecidas invernales, estabilización del cauce (favorece el crecimiento de la vegetación riparia), modificación de la temperatura de las aguas.
- ◆ Fluctuaciones bruscas: arrastre de sedimentos, organismos...por los caudales altos, organismos afectados por los descenso de aguas no controlados, se ven desfavorecidas todo tipo de especies, ya que este tipo de fluctuaciones no se producen según su ciclo biológico, no siguen un ciclo natural (crecidas en invierno, cuando los estadios adultos tienen una mayor capacidad para soportarlas, y disminución del caudal en veranos, cuando los estadios pequeños prefieren menores caudales).
- ◆ Cambios geomorfológicos del cauce: Alteración de los procesos de erosión y sedimentación, disminución del tamaño del cauce y estabilización aparente del cauce.

**Evolución y Tendencias observadas:**

De no implantarse un régimen de caudales ecológicos se podría afectar a largo plazo a la persistencia de las especies autóctonas y a la conservación de los Espacios Protegidos asociados al medio hídrico. Esta afección puede verse agravada por el alto grado de explotación del sistema lo que hace necesario revisar las asignaciones y reservas vigentes.

**Objetivos medioambientales:****Masas de agua superficial**

- ◆ Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficial
- ◆ Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua con el objeto de alcanzar el buen estado en el año 2015. Para ello se establece como objetivo alcanzar aquel valor del indicador caudal ecológico que permita que los indicadores biológicos estén por encima del umbral para el estado bueno y por tanto se garantice el funcionamiento del ecosistema

**Masas de agua subterránea**

- ◆ Objetivo menos riguroso para el estado cuantitativo de la Mancha Oriental. Esta masa está muy afectada por la actividad humana y actualmente atiende tanto a necesidades socioeconómicas como a medioambientales al mantener parte del caudal ecológico del tramo medio del Júcar.

**Zonas protegidas**

- ◆ Cumplir los objetivos particulares establecidos en la legislación específica de la Red Natura y alcanzar el buen estado de las masas de agua asociadas.

**Sectores y actividades generadoras de los problemas:**

El sector de la energía eléctrica y el aumento del consumo de la misma en la sociedad actual hacen necesario evaluar en un sentido global las pérdidas que se produzcan por la implantación del régimen de caudales y la afección no solo económica producida por la reducción de producción de una fuente renovable de energía.

El sector de la agricultura, como principal consumidor del sistema también es el principal generador del problema, aunque es necesario evaluar la repercusión social de las medidas de implantación, especialmente en aquellas regiones cuyo principal motor económico son los cultivos en regadío.

El sector urbano debe plantear crecimientos sostenibles a la vez que se deben compaginar con fuentes no convencionales de suministro que mejoren sus garantías actuales, flexibilicen su abastecimiento y que no condicionen sus crecimientos futuros.

**Medidas para solucionar el problema**

Implementación y seguimiento adaptativo de un régimen de caudales ecológicos.

Mejora de conocimiento por la interrelación de las masas de agua superficial y subterránea y relación de estas con los ecosistemas terrestres asociados.

**Medidas actualmente en marcha**

Según recoge el Reglamento de Planificación Hidrológica, la determinación de caudales ecológicos en los ríos y aguas de transición, así como la determinación de las necesidades hídricas de lagos y humedales, es un contenido obligado de los Planes Hidrológicos de cuenca, entendiéndose como una restricción que se impone con carácter general a los sistemas de explotación en la planificación hidrológica. En el Artículo 3.2 del documento del “Esquema provisional de Temas Importantes de la Demarcación Hidrográfica del Júcar”, se trata el tema de los caudales ecológicos, explicando los tres pasos fundamentales para la implantación de dichos caudales, desde la metodología que se ha seguido en los estudios técnicos, hasta el proceso de concertación de los mismos.



Figura 5.- Puntos analizados en la mesa sectorial de caudales ecológicos del PRJ.

La CHJ ha llevado a cabo un proceso de participación pública en el marco del *Plan de Recuperación del Júcar (PRJ)*, cuyo eje vertebrador se ha articulado sobre la base de comisiones de trabajo entre las que destaca, por su relación directa con esta ficha, la comisión de caudales ecológicos. En esta mesa, se han debatido los resultados de estudios técnicos específicos desarrollados por la Oficina de Planificación Hidrológica y las aportaciones de los diferentes agentes representados en la mesa. Estos resultados aunque no recogen la totalidad de los componentes del régimen de caudales ecológicos, que serán incorporados a partir de nuevos trabajos en desarrollo desde la DGA del MARM, permiten plantear una propuesta inicial del intervalo para el régimen de caudales mínimos (Tabla 2). El establecimiento de este rango de caudales mínimos ha tenido en cuenta, como valor mínimo, el caudal correspondiente al 30 % del Hábitat Potencial Útil (HPU) en masas muy alteradas hidrológicamente o el 50% en el resto de casos, y como máximo valor el análisis conjunto del caudal correspondiente al 80 % del HPU y el obtenido por el método hidrológico del caudal básico de mantenimiento (QBM), intentando asegurar una continuidad en los distintos tramos y la coherencia de los resultados. Los rangos de caudales mínimos por tramos, son provisionales, pero se han intentado ajustar en función de la alteración hidrológica del tramo, de su figura de protección y

de otros aspectos que han sido incorporados a lo largo del proceso de concertación. En la tabla adjunta, de forma preliminar, se incluye una propuesta mensual de distribución del anterior caudal mínimo.

	Qmin	Q PHJ98	QBM	30% HPU max	50% HPU max	80% HPU max
1. Villalba	0,5 – 1,0 (**)	-	1,3	0,2	0,5	1,0
2. Alarcón	0,6 – 2,0 (*)	2	2,6	0,4	0,3	2,0
3. Madrigueras	0,6 – 2,0	1	2,6	0,5	0,8	1,1
4. Balazote	0,2– 0,4	-	0,4	0,2	0,3	0,4
5. Molinar	0,6 – 2,0	-	3,3	1,5	2,3	3,5
6. Boniches	0,7 – 1,2(**)	-	1,4	0,4	0,7	1,2
7. Enguñdanos	1,0 – 1,9(**)	-	2,0	0,8	1,2	1,9
8. Contreras	0,8 – 1,7	0,4	1,7	0,7	1,2	2,3
9. Dos Aguas	1,0 ó 1,5 – 3,0	-	7,0	3,2	4,8	8,5
10. Antella	1,0 ó 1,5 – 3,0	-	7,3	1,1	1,8	3,1
11. Magro	0,2 – 0,3	0,2	0,0	0,2	0,2	0,4
12. Huerto Mulet	5,0 ó 6,0 – 10,0	-	10,2	5,9	8,3	13,1

Tabla 2.- Propuesta preliminar (m3/s). Intervalo de caudal mínimo y factor de modulación mensual para los tramos de estudio del río Júcar

(\*)A falta de adicionar las filtraciones del tramo medio

(\*\*)A falta de analizar las alteraciones hidrológicas diarias por saltos hidroeléctricos

## Posibles medidas analizadas en el plan de cuenca

A partir de esta primera propuesta, en lo relativo al tramo bajo del Júcar, la CHJ (2009) ha desarrollado una nueva línea de trabajo. Los nuevos trabajos han aportado las siguientes conclusiones.

- **Tramo lóxico.** Se ha efectuado una propuesta de caudales mínimos que contempla unos caudales de referencia (correspondientes al factor 1,0 en la modulación mensual) de 5,5 m<sup>3</sup>/s en la estación de Huerto de Mulet y de 1,5 m<sup>3</sup>/s en Antella, valor este último que tiene en cuenta la necesidad de asegurar la conectividad en todo el tramo. Atendiendo a las conclusiones del PRJ e imponiendo, por una parte, que los valores mensuales no resulten inferiores a los correspondientes al 30% del Hábitat Potencial Útil en Huerto de Mulet y al 50% en Antella (por la mayor incertidumbre en cuanto a la representatividad de los métodos biológicos), la modulación mensual del régimen de caudales mínimos resulta en los valores de la tabla siguiente:

	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep
10. Antella	1,6	1,6	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,8	1,6	1,6	1,6	1,6
12. Huerto Mulet	5,9	5,9	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	6,6	5,9	5,9	5,9	5,9

Tabla 3.- Conclusiones para el tramo lóxico. Propuesta de caudales mínimos con modulación mensual para los tramos de estudio del río Júcar

Esta propuesta para los puntos de control debe ir acompañada de medidas de control intenso sobre el tramo intermedio donde algunos puntos del río presentan una cierta vulnerabilidad y los efectos sobre el régimen de caudales deben ser convenientemente vigilados.

- **Tramo léxico.** Una vez planteados los problemas de contaminación, es necesario destacar la mejora diferencial mostrada por la modelación ante la puesta en servicio de la EDAR de Alzira-Carcaixent. En este sentido es necesario plantear un análisis de los ciclos de renovación de las aguas de los azudes como forma de limitar su eutrofización. Usando el modelo Gescal (Paredes, 2007) se ha realizado una estimación de las concentraciones medias anuales de fósforo que llegan a los tres azudes. Éstas, en muchos casos, son superiores a 50 mg/m<sup>3</sup> y pueden asimilarse, utilizando tasas de referencia (Dillon y Rigler, 1974), a concentraciones de clorofila-*a* que podrían superar los 50 mg/m<sup>3</sup> de no garantizarse unos aportes mínimos que limiten los tiempos de residencia. En este sentido, trabajos recientes establecen, como máximos para evitar la eutrofización de ríos, valores del tiempo de residencia entre 10 (USEPA, 2000) y 7 días (USDA, 1999), cifras que han sido utilizadas como valores de referencia. Para el análisis de los tiempos de residencia se estimó la curva de relación del tiempo de residencia con los aportes al azud, obteniendo los resultados mostrados en la Figura 6.

Tasas de residencia en los azudes del Bajo Júcar

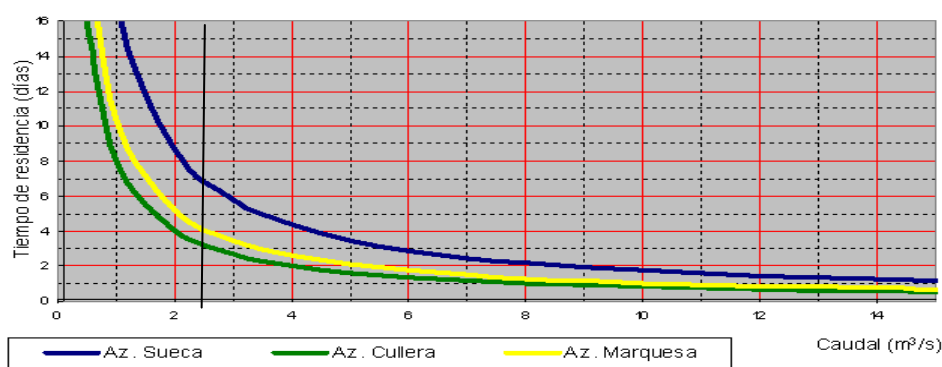


Figura 6. Tasa de residencia de los tres azudes y la combinada del tramo.

Bajo esta hipótesis se han obtenido, mediante el programa Sobek Rural 2D de WL|Delft Hydraulics, con el objetivo de tener una aproximación más detallada de los procesos de calidad, para cada subtramo, los valores del tiempo de residencia según el caudal de entrada al modelo que se recogen en la Tabla 1. Los valores concuerdan razonablemente con los adelantados en el informe precedente de 2007 y que aparecen en la Figura 6, la cual seguirá considerándose como referencia en el análisis.

Q (m <sup>3</sup> /s)	SUBTRAMO 1: hasta el Azud de Sueca	SUBTRAMO 2: Azud de Sueca - Azud de Cullera	SUBTRAMO 3: Azud de Cullera - Azud de La Marquesa
	TIEMPO DE RESIDENCIA (días)	TIEMPO DE RESIDENCIA (días)	TIEMPO DE RESIDENCIA (días)
1,0	16,0	7,0	10,0
1,5	11,5	7,0	5,5
2,5	7,0	3,1	4,0
4,0	3,7	2,1	2,9
6,0	2,5	1,4	2,0

Tabla 4 Tiempo de renovación (en días) de cada azud para diferentes caudales

Según dicha figura el objetivo de un tiempo de residencia máximo de 7 días conduciría a unos caudales del orden de 2,5 m<sup>3</sup>/s en el azud de Sueca, 1 m<sup>3</sup>/s en el azud de Cullera y 1,5 m<sup>3</sup>/s en el azud de Marquesa.

En este sentido, el azud de Sueca, por su mayor volumen, constituiría el elemento crítico. Ahora bien, debe tenerse en cuenta que los caudales derivados en las diferentes tomas del sistema durante el período de cultivo inducen en las masas de agua situadas aguas arriba, caudales elevados que contribuyen a reducir significativamente las tasas de residencia. Así, el punto y tiempo crítico se situará aguas abajo, en el azud de la Marquesa, durante la temporada de riego del arrozal (verano).

En el azud de la Marquesa, la toma de la conducción Júcar-Vinalopó se sitúa en la parte baja, junto a la propia presa por lo que los caudales derivados contribuyen también aquí a la renovación de las aguas lénticas. Ahora bien, en coherencia con lo ilustrado en la Tabla 4 conviene fijar un caudal mínimo del orden de 1,5 m<sup>3</sup>/s (1,0 m<sup>3</sup>/s en situación de sequía) como elemento a incluir en el correspondiente proceso de concertación, previo a su determinación en el nuevo PHJ. Este caudal mínimo tendría continuidad aguas abajo del propio azud, en el tramo de transición, tal y como se detalla en el apartado siguiente.

- **Tramo de aguas de transición.** Resulta el tramo más complejo, aunque en tanto se realicen estudios adicionales. Los resultados de una campaña instrumental de octubre de 2008 (CHJ, 2009) explican cómo caudales fluviales medios muy importantes (21 m<sup>3</sup>/s) son incapaces de desplazar la cuña salina. Se ha comprobado (Figura 7) que ésta remonta hasta el pie del azud de la Marquesa.

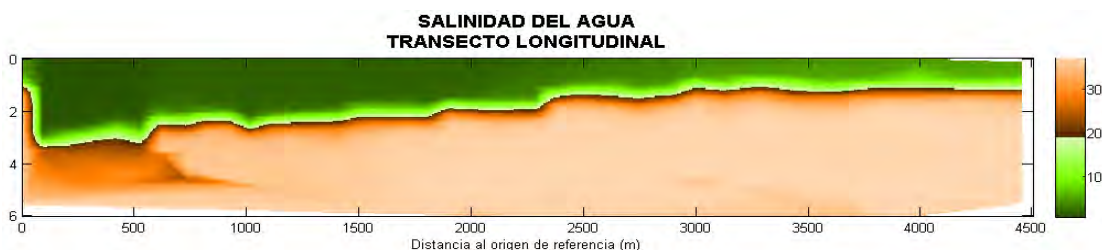


Figura 7. Perfil de salinidad (psu) a lo largo del eje longitudinal del tramo de estudio. Ordenadas: Distancia desde la cabecera del tramo de estudio en el pie de presa del azud de la Marquesa (izqda.) hasta la desembocadura en el mar (dcha.). Abscisas: Profundidad (m).

Como una primera aproximación, y mediante modelado numérico de la evolución de un trazador conservativo, se ha estimado la curva de residencia del tramo comprendido entre el azud de la Marquesa y el mar lo que permite establecer, fuera de la situación de sequía, un caudal mínimo del orden de 1,5 m<sup>3</sup>/s. Este valor, que daría continuidad al caudal mínimo propuesto para el punto crítico del tramo de aguas arriba conduce a tiempos de residencia globales menores a 7 días. Para situación de sequía se ha propuesto un caudal de 1 m<sup>3</sup>/s. Este valor es además coincidente con lo propuesto en el artículo 18.1 del Plan Hidrológico vigente que puede utilizarse como referencia mientras se realizan los estudios adicionales necesarios.

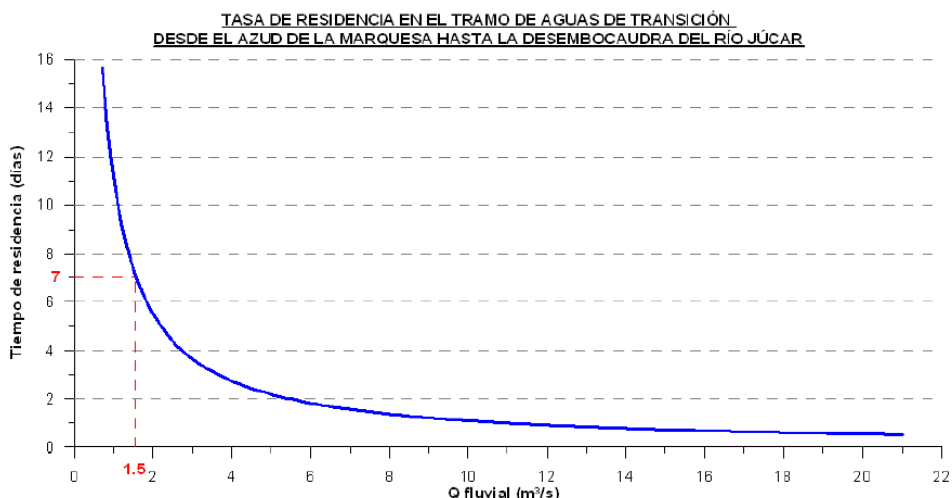


Figura 8. Tasa de residencia del tramo Azud de la Marquesa-Desembocadura del río Júcar

Ahora bien, las condiciones de calidad en el tramo están muy marcadas por la estratificación del agua la cual potencia los problemas. Al no producirse la mezcla en la columna de agua, los caudales fluviales mínimos inducirán tasas de renovación mayores de las indicadas en el cuerpo de agua dulce, el cual fluirá sobre la cuña salina inferior sometida a una hidrodinámica más pobre.

Tal y como se ha previsto en el Reglamento de Planificación, la implantación progresiva debe realizarse mediante un seguimiento adaptativo que permita la incorporación de las nuevas experiencias y conocimientos que se desarrollen en el futuro de forma que el régimen de caudales no se constituya como algo inmóvil sino como algo dinámico que con la mejora del conocimiento vaya mejorando su eficacia en el tiempo en función del grado de éxito de su implantación.

**Efecto de las medidas**

- ◆ Magnitud del problema tramo Medio y Alto : Centrales Hidroeléctricas

A continuación se presenta una tabla-resumen con los datos de afección de las centrales hidroeléctricas a las masas de agua, considerando como caudal ecológico el valor mínimo del rango recogido en las conclusiones del Plan de Recuperación del Júcar. La tabla pretende dar un esbozo de la posible afección a la producción energética respecto de los caudales ecológicos recogidos en las concesiones de las principales centrales. Destaca especialmente la afección en pérdida de energía de la Central de Lucas Urquijo, frente a la escasa longitud de masa afectada, y la afección en valor absoluto de la central de Millares en el tramo comprendido entre el embalse de Naranjero y la cola del embalse de Tous.

Nombre	Longitud masa afectada (Km)	Potencia Instalada (MW)	Producción media anual (GWh/año)	Afección Q actual	
				Q (m3/s)	Energía (GWh)
EL PICAZO	16,9	18	17,4	0,3	1,07
COFRENTES	22,5	155,25	85,72	0,3	2,98
LUCAS URQUIJO	2,4	89,1	43,1	0,3	2,39
MILLARES II	18,4	80,4	155,58	0,6	6,01

\*La relación entre caudales ecológicos y centrales hidroeléctricas se encuentra actualmente en estudio. Es necesaria una caracterización adicional que estudie detalladamente la relación entre los puntos donde se ha fijado el caudal ecológico, los tramos afectados y la ubicación de las centrales.

Tabla 5.- Propuesta de priorización de centrales en función de la afección a la producción y la significancia del tramo en derivación.

En lo que concierne a las centrales hidroeléctricas del Júcar medio, casi todas ellas son del tipo denominadas como





Regadíos tradicionales: Ribera Alta (Acequia Real del Júcar, Escalona y Carcaixent) y Ribera Baja (Sueca, Cullera y Cuatro Pueblos)

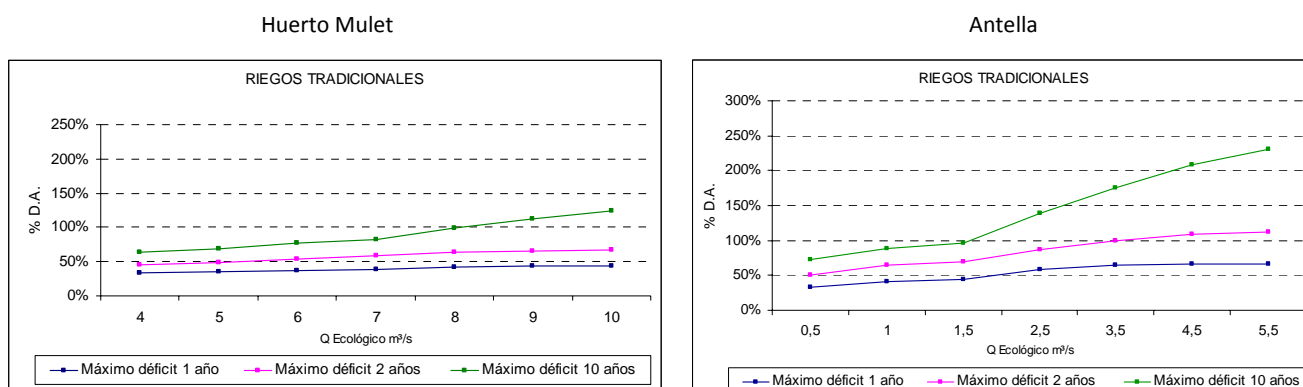


Figura 9.- % de déficit respecto de la Demanda Anual (D.A.) en relación con el caudal ecológico considerando recursos adicionales máximos en época de sequía.

De los resultados obtenidos, se deduce las siguientes conclusiones:

- Se observa un punto de inflexión en las gráficas comparativas apreciándose un aumento de los déficits para caudales ecológicos superiores a 1,5 m<sup>3</sup>/s en Antella y a 6-7 m<sup>3</sup>/s en Huerto Mulet.
- La consideración de recursos extraordinarios en época de sequía reduce considerablemente los niveles de déficit si bien su movilización tiene limitaciones técnicas y administrativas que deben ser valoradas.

### Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

Se está llevando a cabo una valoración del proceso de instauración de los caudales ecológicos, en lo referente a la afección a los diversos usos del agua presentes en las masas afectadas, para evaluar el nivel de repercusión que generará la implantación de dicho régimen a nivel ambiental, económico y social.

### Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:

- ◆ Producción de energía eléctrica.
- ◆ Comunidades de Regantes.
- ◆ Administraciones Públicas.

### Referencias:

- ◆ Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de Cuenca.
- ◆ Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- ◆ MARM, 2008. Instrucción de Planificación Hidrológica. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.
- ◆ CHJ, 1997. Plan Hidrológico de Cuenca del Júcar- Tomo IV- Anexo nº 4- Sistemas de Explotación.
- ◆ CHJ, 2008. Plan de Recuperación del Júcar. Documento de conclusiones.
- ◆ CHJ, 2008. Informes de síntesis de los estudios técnicos presentados en la Comisión de Caudales Ecológicos del Plan de Recuperación del Júcar.



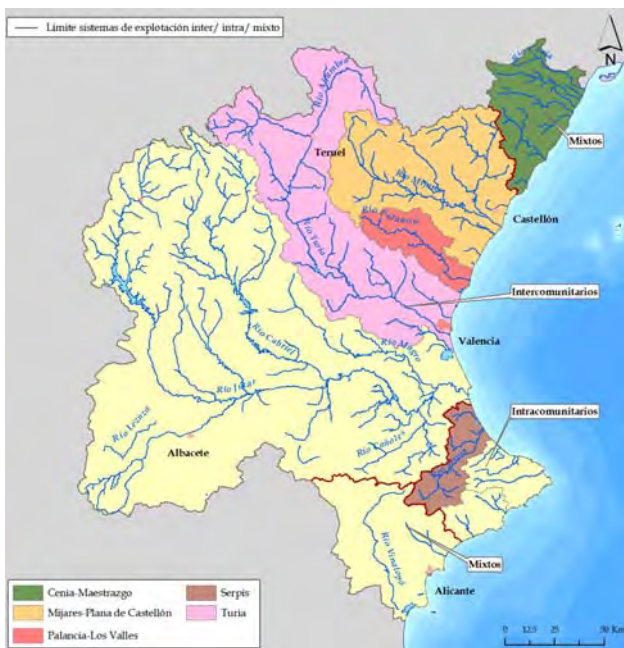
**Caracterización y localización del problema:**

Figura 1. Localización de los Sistemas de explotación de Cenia, Mijares, Palancia, Turia y Serpis.

Actualmente, debido al alto grado de alteración hidrológica, existe la necesidad de implantar unos regímenes de caudales ambientales en todos los ríos de la Demarcación Hidrográfica del Júcar (a parte del río Júcar, contemplado en la ficha 01.01), especialmente en aquellos ríos de mayor entidad o con mayor valor ambiental: Cenia, Mijares, Palancia, Turia y Serpis. Los orígenes de dichas alteraciones hidrológicas significativas varían en función la ubicación de la masa de agua.

Localización de los tramos

### Río Cenia

Dentro de la cuenca del río Cenia la alteración existente se centra en el único elemento de regulación del sistema ubicado en el tramo alto, Ulldecona, y en las dos últimas masas de agua, es decir, desde el azud del Martinet hasta el mar. Este tramo se caracteriza por contar con un alto número de derivaciones para riego.

Zonas protegidas: LIC de Tinença de Benifassà, Turmell i Vallivana.

### Río Mijares

El sistema Mijares se caracteriza por poseer dos grandes elementos de regulación, Arenós y Sichar, adicionalmente el curso medio del río Mijares comprendido entre ambos azudes sufre una importante regulación de sus caudales debido a existencia de centrales, en las cuales se producen derivaciones y regulaciones de caudal para alimentarlas. El Mijares constituye el segundo sistema de la Demarcación en importancia por potencia hidroeléctrica instalada, quedando por detrás del sistema Júcar. Otra de las problemáticas relacionadas con la alteración en este sistema se da aguas abajo del azud Pantanet de Santa Quiteria (10.13), donde se reciben las aguas vertidas desde M<sup>a</sup> Cristina y Sichar, y desde donde se suministran caudales a los regadíos tradicionales del bajo Mijares. Destaca también la importancia de las pérdidas por filtración que tiene lugar aguas abajo de Sitjar, a la altura del tramo común y posteriormente en el tramo comprendido entre los municipios de Vila-real y Almassora y la desembocadura. Por el contrario el tramo comprendido aguas abajo de Arenos es ganador, presentando una gran relevancia los afloramientos subterráneos en forma de manantiales que aportan un gran peso específico en las aportaciones intermedias hasta el Embalse de Sitjar. Estos efectos de río ganador/perdedor debe ser considerado de forma específica a la hora de implantar el régimen de caudales ecológico. Zonas protegidas: LIC del curso alto del río Mijares y ZEPA en la desembocadura del Mijares.

### Río Palancia

En el tramo alto-medio del sistema Palancia está ubicada la presa de Algar, que actúa como elemento de regulación, habiendo sido dedicada hasta el momento a la laminación de avenidas, aunque actualmente la instalación de compuertas se encuentra en ejecución. Existen otros elementos que provocan la alteración del régimen como la toma de la Acequia Mayor de Sagunto aguas arriba de la presa. De forma idéntica al Mijares el tramo bajo esta marcado por las filtraciones que se producen y que se ven acentuados especialmente en época de estiaje y cuando el régimen de caudales circulantes es escaso. Zonas protegidas: LIC curso medio del río Palancia.

### Río Turia

En el sistema Turia destaca la presencia de centrales a pie de presa asociadas a los embalses de Benagéber y Loriguilla. Entre ambos embalses, destaca la central de Domeño asociada al aprovechamiento del Canal de Campo de Turia, y aguas abajo de Loriguilla existen varias pequeñas centrales fluyentes, de escasa entidad en cuanto a su producción eléctrica. En el tramo bajo destaca la presencia de las tomas y azudes de los regadíos tradicionales y el tramo comprendido desde el azud de

Repartiment hasta el mar. En dicho azud se sitúa la cámara de reparto de distribución a las acequias de la Vega de Valencia. A partir de este azud, y hasta el mar, da comienzo la canalización del Plan Sur que cuenta actualmente con caudales circulantes escasos ya que los sobrantes existentes se derivan principalmente para su uso ambiental en el Parque Natural de L'Albufera de Valencia.

Zonas Protegidas: LICs de ríos del Rincón de Ademuz y de alto Turia.

Río Serpis

El río Serpis se caracteriza por la presencia de la presa de Beniarrés, como principal elemento de regulación, ubicado en el tramo alto-medio de la cuenca. Aguas abajo de Beniarrés existen cinco hidroeléctricas que actualmente están en desuso, por petición expresa de los municipios ribereños durante el proceso de participación pública de los proyectos de la ENRR está previsto instalar una escala de peces y mantener el azud Infern en el TTMM de Lorcha, respecto del resto su eliminación se encuentra en estudio (Azud Morú, Azud, Fábrica Maré de Deu, Azud el Centim y el Azud de l'Esclapissada) (Ver ficha 02.04).

◆ Descripción del problema: Centrales Hidroeléctricas

Las centrales hidroeléctricas tienen una incidencia notable sobre la alteración del régimen hidrológico aunque por su tipología e incidencia se pueden agrupar como:

- Centrales fluyentes con escasa capacidad de regulación y baja potencia instalada
- Centrales de pie de presa
- Centrales en derivación



Figura 2. Sistemas Turia y Mijares y las centrales hidroeléctricas presentes

Generalmente, los tramos altos se caracterizan por ser tramos con escasos aprovechamientos consuntivos, siendo el principal origen de la alteración del régimen la operación de las centrales hidroeléctricas. Los sistemas del Turia, Mijares y Palancia destacan por tener una cadena de embalses donde el último embalse del sistema se constituye como último elemento de almacenamiento del Sistema (Loriguilla, Sihar y Algar, en el caso de culminar la instalación de compuertas), que les permitiría almacenar los caudales destinados a cubrir los requerimientos ambientales y reducir la pérdida de recurso. En cambio Cenia y Serpis disponen de un único elemento de regulación que se localiza en los tramos altos de las cuencas.

Río Mijares

Todas las centrales hidroeléctricas del río Mijares son centrales en derivación. Se ha estudiado la afección que provoca cada una de ellas, delimitando las masas de agua que se ven afectadas, la longitud de masa perturbada y el tipo de afección que provoca la central en cuestión.

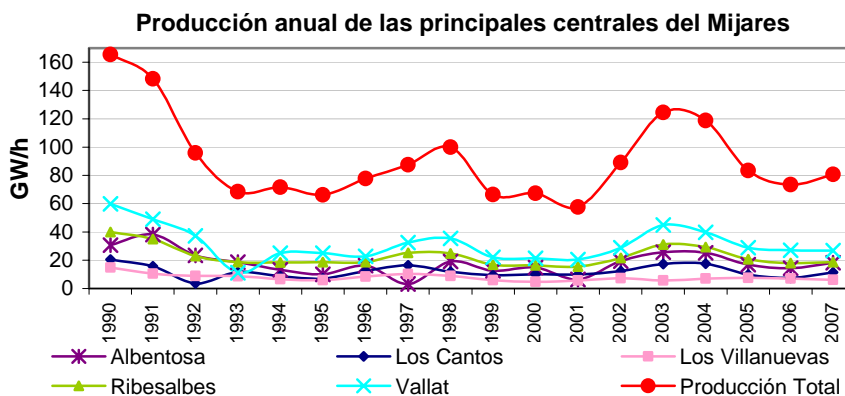


Figura 3. Producción hidroeléctrica anual en el sistema Mijares.

Río Turia:

Tanto Benagéber como Loriguilla se caracterizan por ser centrales de pie de presa. Estas centrales están asociadas, generalmente, a los elementos de regulación del Estado. Ambas centrales basan su aprovechamiento en el turbinado de las sueltas de caudal que se realizan en la gestión ordinaria de sus embalses, especialmente las realizadas en primavera y verano. Las centrales del río Turia afectan a las masas de agua 15.11 y 15.13, aguas abajo de los citados embalses.

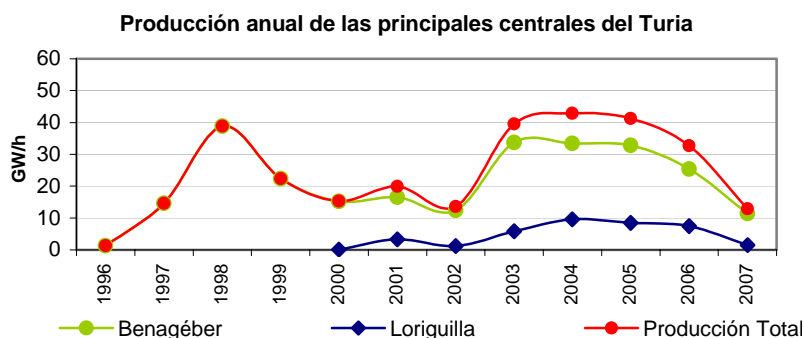


Figura 4. Producción hidroeléctrica anual en el sistema Turia.

El resto de centrales hidroeléctricas presentes aguas abajo de Loriguilla son de derivación. Estos elementos destacan por contar con un contraembalse que amortigua los pulsos de caudal y su incidencia en longitud de río es muy escasa.

Río	NOMBRE	Potencia nominal (kW)	Titular	Año vencimiento concesión
Mijares	El Colmenar (Ribesalves)	5.600	Iberdrola S.A.	2023
	Los Cantos (Olba)	4.800	Iberdrola S.A.	2030
	Vallat (Cirat/Vallat)	15.000	Iberdrola S.A.	2061
	Los Villanuevas (Olba/San Agustín)	3.750	Iberdrola S.A.	2061
Turia	Benagéber	18.900	Iberdrola S.A.	2071
	Loriguilla	4.400	Iberdrola S.A.	2071

Tabla 1. Centrales hidroeléctricas con vencimiento de concesión posterior al 2015.

Descripción del problema: Relación de los usos tradicionales y los caudales ecológicos

En la Demarcación destaca el gran aprovechamiento del recurso que se realiza en los tramos bajos de los ríos. Estas derivaciones, destinadas en su inmensa mayoría para riego, crean importantes alteraciones en buena parte de los tramos bajos de los ríos permanentes. La implantación de los caudales ecológicos en estos tramos constituye un elemento necesario

para garantizar el buen estado de estas masas, aunque, por otro lado, supone una afección directa a la garantía de suministro de los usos pues, al situarse dichos tramos aguas abajo del último punto de aprovechamiento, redundan en una pérdida de recurso almacenado.

#### Río Cenia:

El Canal Principal del Cenia tiene la toma en la presa del Martinet, que cuenta con una infraestructura de derivación de hasta un caudal de 2 m<sup>3</sup>/s. Estas derivaciones y la marcada temporalidad del río da lugar a que el cauce del río aparezca con escaso caudal la mayor parte del año. El hecho de que la época de estiaje coincida con la de mayor demanda de uso para riego contribuye al mantenimiento de esta situación junto con la condición de que a partir de este punto el cauce prácticamente no recibe aportes naturales. Tan solo se incorporan las aportaciones de los barrancos de Codines y de Canals, de carácter torrencial y caudales poco o nada significativos.

#### Río Mijares:

El tramo donde se localiza el problema es aguas abajo del Azud de Santa Quiteria. Las aguas vertidas desde M<sup>a</sup> Cristina y Sichar se reciben en el azud Pantanet de Santa Quiteria, desde el que se suministran caudales a otras tomas para riego. El mantenimiento de caudales ecológicos aguas abajo de estas derivaciones establecerá el régimen de caudales en el tramo final del río y su desembocadura.

#### Río Palancia:

Aguas arriba de la presa de Algar, después de pasar la población de Sot de Ferrer, se encuentra la toma de la Acequia Mayor de Sagunto, que alimenta numerosas acequias de riego existentes en ambas márgenes (acequia Nueva, Amara, Consal, Sargal, Artel III, ...). Una vez superada la presa de Algar, el río entra en su tramo bajo, discurriendo por la Plana de Sagunto y atravesando diversas poblaciones hasta desembocar en el Mediterráneo. Esta situación provoca que el tramo final (13.09) discurra con escaso caudal, aunque es necesario profundizar en la interrelación río-acuífero verificando la naturaleza permanente de la masa de agua en régimen natural.

#### Río Turia:

El problema se centra en el tramo que discurre desde el azud de Repartiment hasta el mar. El azud está ubicado en término municipal de Quart de Poblet, y constituye la obra de cabecera del Plan Sur (canalización de defensa de avenidas del río Turia). En la margen derecha del azud se sitúa la cámara de reparto de distribución de las aguas de las acequias de la Vega de Valencia. Allí se encuentran, las tomas de las acequias de Rascanya, Rovella y Favara así como la toma de la Acequia del Oro. A partir de este azud, y hasta el mar, los caudales circulantes son escasos ya que los sobrantes existentes se derivan actualmente para su uso ambiental en el Parque Natural de L'Albufera de Valencia. Será necesario establecer un compromiso entre ambas necesidades ambientales consensuando ambas necesidades y asignando dichos sobrantes así como los volúmenes asociados a los caudales ecológicos de tramos superiores.

#### Río Serpis:

La existencia de numerosos azudes constituye el mayor problema, principalmente aguas abajo de Beniarres, destacando en cuanto a caudal derivado el denominado d'En Carròs (aguas abajo de Villalonga), cuya finalidad es la laminación de avenidas, el riego y la regulación del sistema de riego denominado Canales Bajos del Serpis. También destaca el denominado d'En March, utilizado también para derivar aguas para riego. Estos azudes producen que, especialmente en épocas de riego, se realice un uso intenso del recurso dejando escasos caudales circulantes en su tramo final.

#### 💧 Régimen de caudales mínimos

Según recoge el Reglamento de Planificación Hidrológica, la determinación de caudales ecológicos en los ríos y aguas de transición, así como la determinación de las necesidades hídricas de lagos y humedales, es un contenido obligado de los Planes Hidrológicos de cuenca, entendiéndose como una restricción que se impone con carácter general a los sistemas de explotación en la planificación hidrológica. En el capítulo 3.2 del documento del "Esquema provisional de Temas Importantes de la Demarcación Hidrográfica del Júcar", se trata el tema de los caudales ecológicos, explicando los tres pasos fundamentales para la implantación de dichos caudales, desde la metodología que está siendo seguida en los estudios

técnicos, hasta el alcance del proceso de concertación de los mismos.

Actualmente la CHJ está desarrollando estudios técnicos destinados a la determinación del régimen de caudales ecológicos. Aunque dichos estudios se encuentran en desarrollo es posible presentar una primera aproximación al problema permitiendo plantear una propuesta inicial del intervalo para el régimen de caudales mínimos (Tabla 1). El establecimiento de este rango de caudales mínimos deberá tener en cuenta, como valor mínimo siguiendo los criterios de la IPH, el caudal correspondiente al 30 % del Hábitat Potencial Útil (HPU) en masas muy alteradas hidrológicamente o el 50% en el resto de casos, y como máximo valor el análisis conjunto del caudal correspondiente al 80 % del HPU y el obtenido por el método hidrológico del caudal básico de mantenimiento (QBM). En la tabla adjunta se incluye los resultados preliminares obtenidos por las diferentes metodologías de determinación del caudal mínimo.



Figura 5. Puntos de Estudio de Caudales Ecológicos en los ríos Turia, Mijares, Serpis, Palancia y Cenia.

Tramo	Río	Q PHJ98	QBM	30% HPUmax	50% HPUmax	80% HPUmax
Benageber	Turia	0,7	2,57	1,17	1,67	2,63
Loriguilla	Turia	0,5	3,54	1,76	2,16	2,86
Quart	Turia	-	4,68	1,4	2,08	3,49
Arenós	Mijares	- (+)	1,47	1,13	1,6	2,41
Sitjar	Mijares	0,2	3,00	(*)		
Villareal	Mijares	-	4,33	(*)		
Ulldecona	Cenia	0,15 (++)	0,14	0,03	0,05	0,1
Regajo	Palancia	-	0,29	0,14	0,19	0,28
Beniarrés	Serpis	-	0,07	0,06	0,08	0,11
Villalonga	Serpis	-	0,63	0,1	0,17	0,49

(\*) Tramos donde no es posible realizar modelos de hábitat. (+) Asegurado por las aportaciones intermedias Arenos-Sitjar. (++) Entre el cruce del río Cenia con la carretera de La Senia-Puebla de Benifasar, aguas abajo del embalse de Ulldecona, y el denominado Partidor en La Senia, habitualmente cubierto por las filtraciones del embalse y las surgencias naturales.

Tabla 2. Caudal (m<sup>3</sup>/s) obtenido para los porcentajes 30, 50 y 80% del Hábitat Potencial Útil máximo y Caudal Básico de Mantenimiento (QBM) para los tramos de estudio de los ríos Cenia, Palancia, Turia y Serpis



💧 Magnitud del problema: Centrales Hidroeléctricas

En el río Mijares, las centrales consideradas afectan a cuatro masas de agua (10.04; 10.05; 10.07 y la 10.08), lo que equivale a una longitud de 41 Km. Por tanto, de los 156 Km. de longitud del río Mijares, cerca del 26 % sufre afección hidromorfológica debida a la gestión y presencia de dichas centrales.

Las centrales del Río Turia afectan a las masas de agua 15.11 y 15.13, aguas abajo de los citados embalses.

Nombre	Longitud masa afectada (Km)	Potencia Instalada (MW)	Producción media anual (GWh/año)	Afección Q actual	
				Q (m <sup>3</sup> /s)	Energía (GWh)
ALBENTOSA	6,37	11,84	18,06	0,05	0,44
VALLAT	15,96	15	30,93	0,06	0,49
RIBESALBES	10,95	7,04	22,72	0,10	0,48

\*La relación entre caudales ecológicos y centrales hidroeléctricas se encuentra actualmente en estudio. Es necesaria una caracterización adicional que estudie detalladamente la relación entre los puntos donde se ha fijado el caudal ecológico, los tramos afectados y la ubicación de las centrales.

Tabla 3. Características de las principales centrales hidroeléctricas del río Mijares.

Destaca la magnitud de la afección producida a los usos hidroeléctricos en el Mijares. Este valor hace necesaria la concertación de los caudales en este tramo evaluando su repercusión socioeconómica. No se han incluido en el análisis los pie de presas de Benagéber y Loriguilla, debido a su escasa incidencia, su capacidad de aprovechar las sueltas y a la similitud entre los caudales ecológicos actuales y los obtenidos por estos primeros análisis.

💧 Magnitud del problema tramo Bajo: Afección a la garantía de los usos

La concentración de las demandas en los tramos bajos de los ríos, hace que sea prioritario el análisis de estos tramos, desde el punto de vista de la relación entre sus usos y el régimen de mínimos. El análisis de la implantación del régimen de caudales mínimos y su interrelación con las garantías de los usos existente es un problema extremadamente complejo que necesita partir del acuerdo de una serie de condicionantes que deben regir los análisis, que han sido realizados mediante el uso de modelos detallados de simulación del sistema (Aquatool. Andreu, 2005):

1. Régimen actual de aportaciones. Como se ha recogido en el Esquema de Temas Importantes las aportaciones en algunos sistemas desde el año 1980 han sufrido una considerable reducción lo que se traduce en una disminución cercana al 30% en las aportaciones. Esta reducción, ligada a la modificación de la pluviometría, plantea además incertidumbres ligadas a distintos escenarios de cambio climático, por lo que parece aconsejable analizar detalladamente el periodo 1980 a 2005.
2. Imposibilidad de separar el establecimiento del régimen de caudales mínimos y las asignaciones y reservas del futuro Plan. No es objeto del ETI, la determinación de las asignaciones y reservas del futuro Plan, pero si plantear algunos rasgos generales que ayuden a articular el proceso de participación pública. Esta situación cambiará apreciablemente con las actuaciones en curso desarrolladas en algunos de los ríos analizados, lo que permitirá realizar un análisis conjunto de las nuevas asignaciones y reservas y los nuevos caudales mínimos, pero en el marco del nuevo Plan y no en el hito actual del ETI.
3. Demandas actuales, un necesario punto de partida. El escenario más representativo de cómo un régimen de caudales mínimos afecta a los usos es analizar su incidencia en los suministros actuales, para lo que es necesario estudiar los suministros representativos de los últimos años, descontando el periodo de sequía, pero teniendo ya en cuenta la entrada en servicio de alguna de las actuaciones de modernización.
4. Criterios de garantía. La reciente sequía ha proporcionado información muy valiosa sobre las mejores estrategias y su efecto para mejorar las garantías de suministros de los usos actuales. En ese sentido los criterios de déficit a 1, 2 y 10 años incluidos en la IPH, para considerar adecuadamente cubierta una demanda, deberían considerar, al menos parcialmente, los mencionados suministros adicionales.

## ◆ Resultados del análisis

Los criterios anteriores han sido considerados para realizar un análisis tentativo mediante la modelación detallada de los sistemas de explotación de Turia y Mijares analizando la serie 1980/81-2005/06. Las demandas consideradas han sido caracterizadas mediante el análisis estadístico de los suministros recientes, aunque éstas sólo pueden ser consideradas como una aproximación provisional.

Se ha analizado la repercusión de la implantación de los caudales ecológicos en el azud de Santa Quiteria y en Quart. Como ejemplo, se muestra en la siguiente figura, el déficit máximo a 1,2 y 10 años de los regadíos tradicionales del Mijares y del Turia frente al caudal ecológico fijado en los puntos antes mencionados, como punto más crítico en la implementación del régimen de caudales ecológicos.

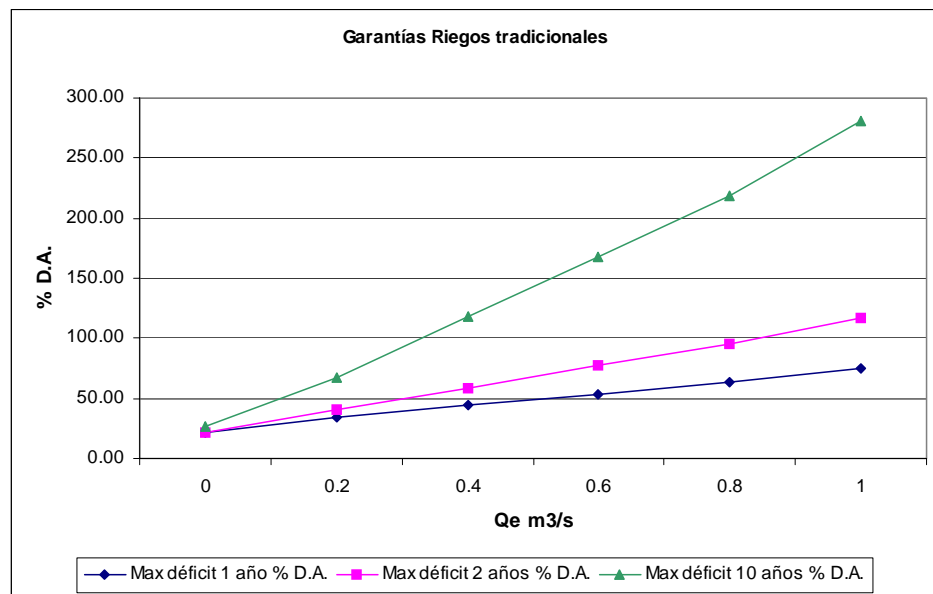


Figura 6.- % de déficit respecto de la Demanda Anual (D.A.) de riego en el Mijares. Se representa respecto de los Regadíos Tradicionales en relación con el caudal ecológico aguas abajo de Santa Quiteria.

De los resultados obtenidos, se observa un alto déficit en el Mijares fruto de una extrema sequía que redujo considerablemente las aportaciones a principio de la década de los 80 y que afecta, sobretodo, a la garantía a 10 años. Despreciando este efecto y analizando el incremento relativo se aprecia a partir de 0.2 m³/s (Figura 6) una reducción considerable de los niveles de garantía a 10 años.

En el caso del Turia, los análisis de los sistemas de explotación están siendo optimizados para poder reflejar adecuadamente las reglas actuales de gestión aplicadas en los regadíos tradicionales, de cualquier forma en los primeros resultados obtenidos se aprecia un punto de inflexión en las gráficas comparativas apreciándose un aumento de los déficits para caudales ecológicos entre 1 y 2 m³/s (Figura 7) en el tramo de Quart aguas abajo de La Presa (Manises).

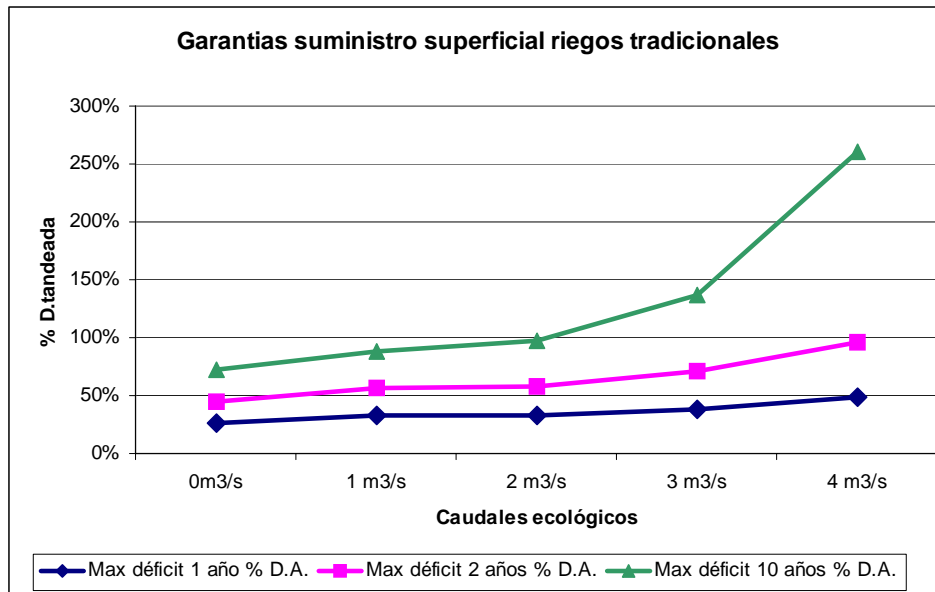


Figura 7.- % de déficit respecto de la Demanda Anual (D.A.) de riego en el Turia. Se representa respecto de los Regadíos Tradicionales en relación con el caudal ecológico en Quart considerando el tandeo de Iso regadíos tradicionales.

#### Principales efectos sobre las masas de agua:

##### Aguas superficiales:

La intensiva regulación y detracciones de los ríos se reflejan en una importante disminución de los caudales circulantes de los ríos y ecosistemas acuáticos asociados. La presencia de elementos de regulación o derivación altera las pautas naturales del régimen natural en aspectos como la magnitud, variabilidad, estacionalidad y frecuencia de los caudales circulantes, todos ellos con una significación crucial en el funcionamiento del ecosistema.

##### Autoridades competentes:

- ◆ Administración General del Estado.  
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino  
Confederación Hidrográfica del Júcar.
- ◆ Generalitat Valenciana.  
Consellería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.
- ◆ Titulares de las Centrales Hidroeléctricas

##### Evolución y Tendencias observadas:

La adecuación del régimen de caudales ecológicos y la mejora de la conectividad longitudinal en los aprovechamientos hidroeléctricos pretende suavizar el impacto provocado por las diferentes estructuras de regulación.

Por otro lado, en las últimas décadas, se ha agravado la afección del régimen de caudales circulantes en los tramos bajos de la DHJ debido a los aprovechamientos existentes.

##### Objetivos medioambientales:

##### Masas de agua superficial

- ◆ Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficial.



## Tema Importante

## 01.02 Adecuación del régimen de caudales ecológicos en los ríos Cenia, Mijares, Palancia, Turia y Serpis y su relación con las garantías de los usos de los sistemas.

- Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua con el objeto de alcanzar el buen estado en el año 2015. Para ello se establece como objetivo alcanzar aquel valor del indicador caudal ecológico que permita que los indicadores biológicos estén por encima del umbral para el estado bueno y por tanto se garantice el funcionamiento del ecosistema.

### Zonas protegidas

- Cumplir los objetivos particulares establecidos en la legislación específica de la Red Natura y alcanzar el buen estado de las masas de agua asociadas.

### Sectores y actividades generadoras de problemas:

El sector de la energía eléctrica y el aumento del consumo de la misma en la sociedad actual hacen necesario evaluar en un sentido global las pérdidas que se produzcan por la implantación del régimen de caudales y la afección no solo económica producida por la reducción de producción de una fuente renovable de energía.

El sector de la agricultura, como principal consumidor del sistema también es el principal generador del problema, aunque es necesario evaluar la repercusión social de las medidas de implantación, especialmente en aquellas regiones cuyo principal motor económico son los cultivos en regadío.

El sector urbano debe plantear crecimientos sostenibles a la vez que se deben compaginar con fuentes no convencionales de suministro que mejoren sus garantías actuales, flexibilicen su abastecimiento y que no condicionen sus crecimientos futuros.

### Medidas para solucionar el problema

Implementación y seguimiento adaptativo de un régimen de caudales ecológicos.

Mejora del conocimiento de la interrelación de las masas de agua superficial y subterránea, así como la relación de estas con los ecosistemas terrestres asociados.

### Medidas actualmente en marcha

Desde el 2006 se está llevando a cabo la determinación del régimen de caudales ecológicos en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.

Tras la evaluación técnica del régimen de caudales a instaurar en las diferentes masas de agua, se llevará a cabo un proceso de concertación en el que se tratará de fijar un régimen de caudales en cada uno de los sistemas, considerando las necesidades de los diversos usuarios.

### Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

Se está llevando a cabo una valoración del proceso de implantación de los caudales ecológicos, en lo referente a la afección a los diversos usos del agua presentes en las masas afectadas, para evaluar el nivel de repercusión que generará la implantación de dicho régimen a nivel ambiental, económico y social.

### Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:

- Producción de energía eléctrica.
- Comunidades de Regantes.
- Administraciones Públicas.

### Referencias:

- CHJ, 1997. Plan Hidrológico de Cuenca del Júcar- Tomo IV- Anexo nº 4- Sistemas de Explotación.
- MARM, 2008. Instrucción de Planificación Hidrológica. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.

## Tema Importante

### 01.02 Adecuación del régimen de caudales ecológicos en los ríos Cenia, Mijares, Palancia, Turia y Serpis y su relación con las garantías de los usos de los sistemas.

- Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de Cuenca.
- Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.

**Caracterización y localización del problema:**

En el informe sobre la Conducción Júcar-Vinalopó (CHJ, 2004) se expuso la situación ambiental del sistema hídrico del Parque Natural de L'Albufera y se enunciaron los problemas que persistían a pesar de las inversiones en materia de infraestructura hidráulica. De forma resumida, el lago central, su elemento más destacado, era descrito como un sistema hipertrófico, resultado de entradas excesivas de materia orgánica alóctona y nutrientes inorgánicos, y que había perdido completamente la vegetación sumergida, elemento clave para su buen funcionamiento ecológico.

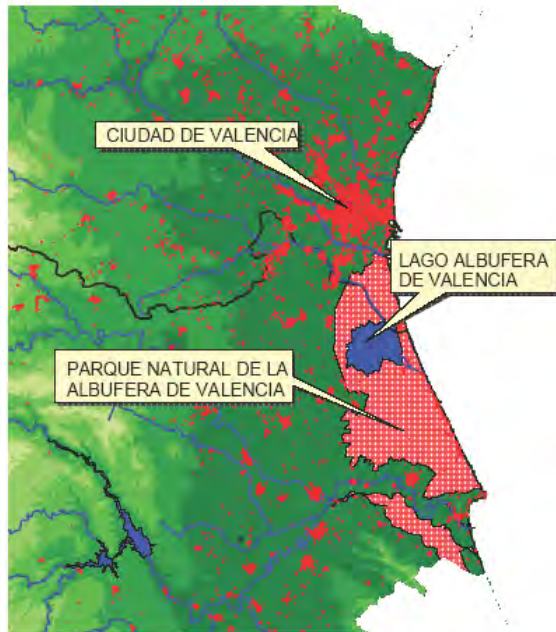


Figura 1. Parque Natural y Lago de L'Albufera de Valencia

El lago de L'Albufera de Valencia (figura 1) fue calificado en los documentos de desarrollo del artículo 5 de la Directiva Marco del Agua (DMA), como una **masa de agua muy modificada**, dado que tanto sus niveles, como sus superficies inundadas dependen de la operación antrópica de las golgas de conexión con el mar y de las labores agrícolas. Esto determina como objetivo general el proteger y mejorar su estado para lograr un buen potencial ecológico y un buen estado químico de las aguas superficiales. Adicionalmente se considerarán objetivos específicos relacionados con la sostenibilidad del cultivo del arrozal.

Se define buen potencial ecológico como aquél que garantice el mantenimiento sostenible de la funcionalidad y estructura del ecosistema, proporcionando las condiciones de hábitat adecuadas para satisfacer las necesidades de las diferentes comunidades biológicas propias de estos ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados, mediante la preservación de los procesos ecológicos necesarios para completar sus ciclos biológicos.

**Autoridades competentes:**

- ◆ Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
  - Confederación Hidrográfica del Júcar
  - Dirección General de Costas
- ◆ Generalitat de la Comunitat Valenciana
  - Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge
  - Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació
  - Conselleria d'Infraestructures i Transport
- ◆ Ayuntamientos de Valencia, Catarroja, Albal, Silla, Sueca, Sollana, Cullera, Albalat de la Ribera, Algemesí, Massanassa, Alfafar y Sedaví y otros cuyas competencias pueden estar relacionadas con presiones sobre L'Albufera.

**Principales efectos sobre las masas de agua:****La relación con el Plan de modernización de los regadíos tradicionales**

Los ecosistemas del marjal y del lago de L'Albufera se encuentran íntimamente ligados a los regadíos tradicionales del Júcar dado que los retornos de las zonas regables son una importante fuente de recursos de ambos hábitats. En la ficha 4.01 se estiman los retornos totales de los regadíos tradicionales del Júcar, tanto en situación actual como modernizada, estimándose que un 28% de los retornos de la Acequia Real del Júcar y un 23% de los retornos de la Ribera Baixa tienen como destino la Albufera. La modernización de los regadíos supondrá una disminución en los retornos que se estima podrían reducirse desde los actuales 54 hm<sup>3</sup> hasta 39 hm<sup>3</sup> (Tabla 1). La caracterización de los volúmenes ambientales a respetar para que la modernización de regadíos no afecte al ecosistema del Parque Natural de L'Albufera está en fase de estudio detallado, pero debe incluir una estimación mínima de los aportes totales, con independencia de su origen, para que en aquellos periodos en que no se alcance este umbral pueda plantearse la posibilidad de recursos adicionales.

UDA	DEMANDA NETA (hm <sup>3</sup> /año)	DEMANDA BRUTA (hm <sup>3</sup> /año)	DEMANDA BRUTA (hm <sup>3</sup> /año)	RETORNO ALBUFERA (LAGO) (hm <sup>3</sup> /año)	RETORNO ALBUFERA (LAGO) (hm <sup>3</sup> /año)	
		PREVIA	POSTERIOR	PREVIA	POSTERIOR	
Acequia Real del Júcar	101,6	212,5	154,9	26,6	12,6	
Ribera Baixa	Invernales	16,8	32,3*	31,1*	2,5	2,4
	Estivales	100	192,4	185	18	16,8
	Ambiental		29,3*	30,8*	6,7	7,1
Total	235,7	504	423,7	53,8	38,8	
* Estimación de reparto de las derivaciones invernales						

Tabla 1. Demandas neta, bruta en la situación previa y posterior a la modernización y ahorros brutos esperados en los Riegos Tradicionales del Júcar (hm<sup>3</sup>/año)

En el caso particular de los regadíos de la Ribera Baixa es imprescindible plantear curvas mensuales de demanda dado que las derivaciones otoñales e invernales (fuera de los meses de cultivo del arrozal) de las acequias inferiores son una importante fuente de recursos para el Parque Natural. Estas derivaciones de caudales fluyentes del río incluyen dos componentes de difícil separación: una componente agrícola necesaria para cultivos hortícolas invernales y algunos leñosos y otra componente ambiental necesaria para el mantenimiento del ecosistema del Parque Natural.

### Evolución y Tendencias observadas

La Confederación Hidrográfica del Júcar ha controlado la evolución del balance hídrico de L'Albufera aplicando las técnicas desarrolladas en el *Estudio para el Desarrollo Sostenible de L'Albufera* (MMA, 2004) y con los datos de las primeras estaciones de la red de control de la Confederación Hidrográfica del Júcar implantadas desde finales de 2005. La evolución reciente de la calidad de las aguas puede ser descrita a partir de los datos de la red de control de la Generalitat Valenciana que cuenta, desde 1991, con diez estaciones en las acequias y cauces del parque natural, y siete estaciones en el propio lago.

### Evolución de los indicadores de calidad biológicos en el lago. Media anual de Clorofila a

En lo que respecta a los indicadores biológicos se ha seleccionado la clorofila a como elemento representativo, dada la situación de eutrofia en la que se encuentra el lago, según las conclusiones del referido estudio (MMA, 2004). Las actuaciones en materia de depuración e infraestructuras de saneamiento acometidas a lo largo de estos años han supuesto una reducción en la carga de nutrientes y materia orgánica y, en consecuencia, una reducción en el fitoplancton. En las siguientes figuras se puede observar el descenso de las concentraciones de fósforo y materia orgánica (DQO) en las acequias que vierten al lago. Durante la década de los 90 se registraron valores puntuales muy por encima de los habituales en la actualidad. Las concentraciones de fósforo total registradas en algunas acequias siguen siendo elevadas pero los picos han desaparecido en los últimos años. Esta mejora de la calidad de los aportes hídricos ha permitido una cierta tendencia a la baja en las concentraciones de clorofila-a, a pesar de que sigan obteniéndose valores medios anuales altos (figura 2) correspondientes a un estado eutrófico.

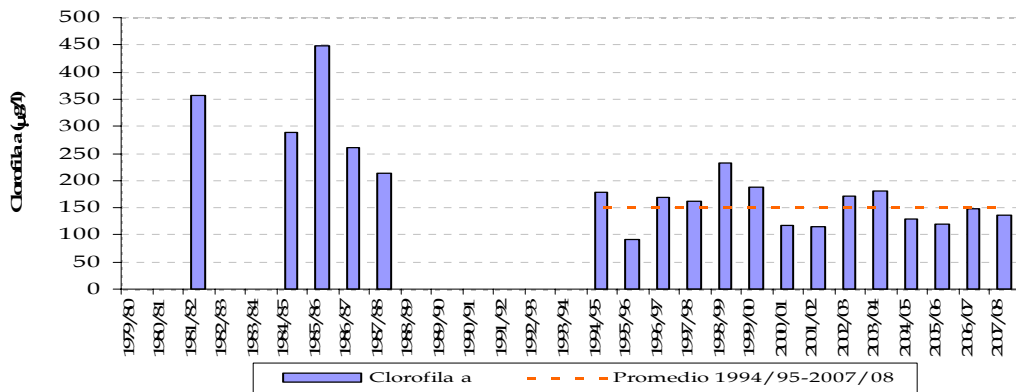


Figura 2. Evolución tendencial de la media anual de clorofila-a en el periodo 1979/80 – 2007/08. Fuente: CMAAUV

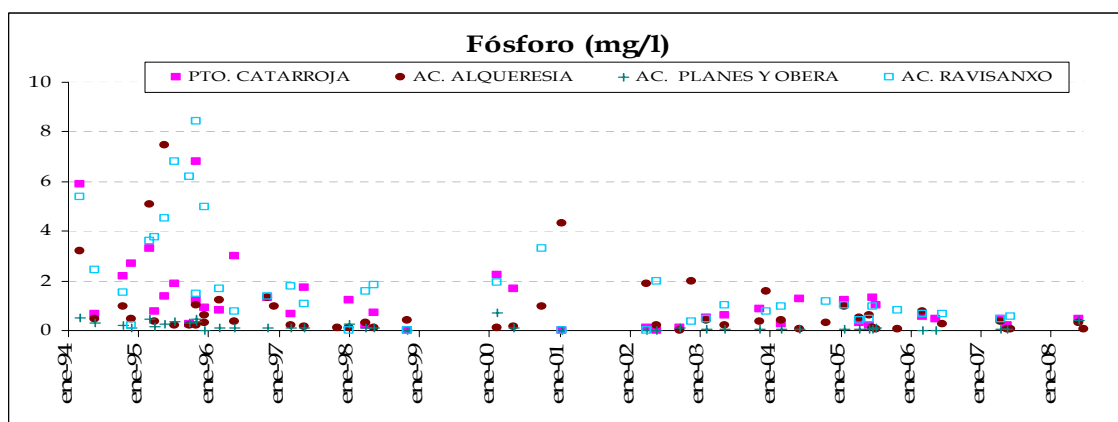


Figura 3. Evolución de las concentraciones de fósforo en las acequias. Fuente: CMAAUV

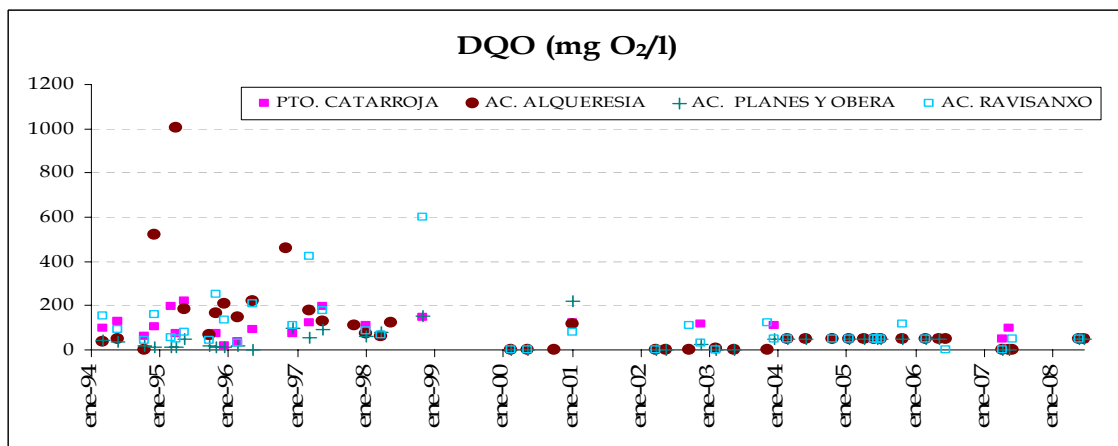


Figura 4. Evolución de los valores de DQO (mg O<sub>2</sub>/l). Fuente: CMAAUV

Durante la década de los 90 se registraron valores puntuales muy por encima de los habituales en la actualidad. Estos picos han desaparecido en los últimos años, aunque las concentraciones de fósforo total registradas en algunas acequias siguen siendo elevadas. A continuación se representa la media y desviación estándar de clorofila-a en el lago para cada mes calculada con los valores obtenidos desde 1990 hasta la actualidad. La concentración de clorofila-a está influenciada por factores que varían a lo largo del año, como el régimen de lluvia-escorrentía, la disponibilidad de nutrientes (fósforo y nitrógeno), la luminosidad, la temperatura, o la hidrodinámica del sistema (apertura y cierre de compuertas). Los valores medios anuales han oscilado entre los 92 y los 232 µg/l con un promedio próximo a los 150 µg/l. Puntualmente se han obtenido valores superiores a los 400 µg/l. En la figura 5 se representa la evolución de la media mensual desde el año

1994/95 hasta la actualidad, junto con los máximos y mínimos mensuales. La gráfica muestra una pauta clara a lo largo del año apreciándose dos picos anuales de clorofila en otoño (octubre) y en primavera (abril y mayo). Los valores extremos se han dado en el mes de octubre, época de comienzo de las inundaciones y cierre de compuertas en las golgas de salida y, por tanto, con bajas tasas de renovación, mientras las puntas primaverales parecen corresponder a un patrón típico de crecimiento algar.

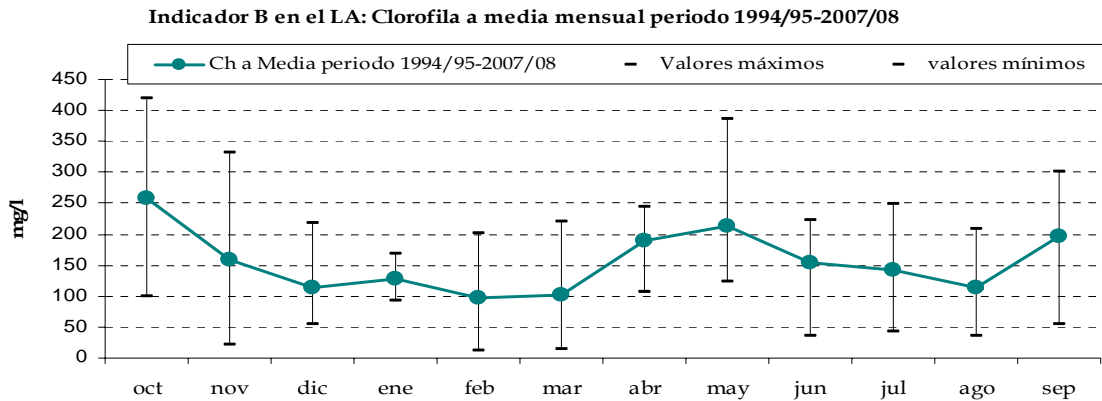


Figura 5. Valores máximo, promedio y mínimo de las concentraciones de clorofila-a desde el año hidrológico 1994/95. Fuente: CMAAUV

**Evolución de los indicadores de calidad físico-químicos en el lago. Fósforo y conductividad**

En lo que respecta a los indicadores físico-químicos, se ha seleccionado el fósforo, en parte redundante con la clorofila-a, y la conductividad, especialmente en el periodo estival.

En cuanto a la concentración media anual de fósforo en el lago, a partir de 1995 (Figura 6) se inició una tendencia a la reducción lo cual refleja la mejora observada en la calidad de los aportes y en el estado trófico del lago. Los valores medios anuales recientes no han superado los 0,40 mg/l con un promedio próximo a los 0,23 mg/l. En los últimos años se ha apreciado un cierto repunte, aunque los valores del año hidrológico 2007/08 son poco representativos, por estar condicionados por los elevados valores de los muestreos del último trimestre, con una pluviometría intensa cuyo efecto puntual no es sencillo de discriminar. En cualquier caso, dada la elevada concentración de fósforo en el lago, resulta aconsejable realizar los máximos esfuerzos en reducir los aportes de este elemento en los distintos vertidos y en particular en el procedente de la EDAR de Pinedo, tanto mediante la posible mejora de su tratamiento terciario, como con la prevista incorporación adicional de filtros verdes.

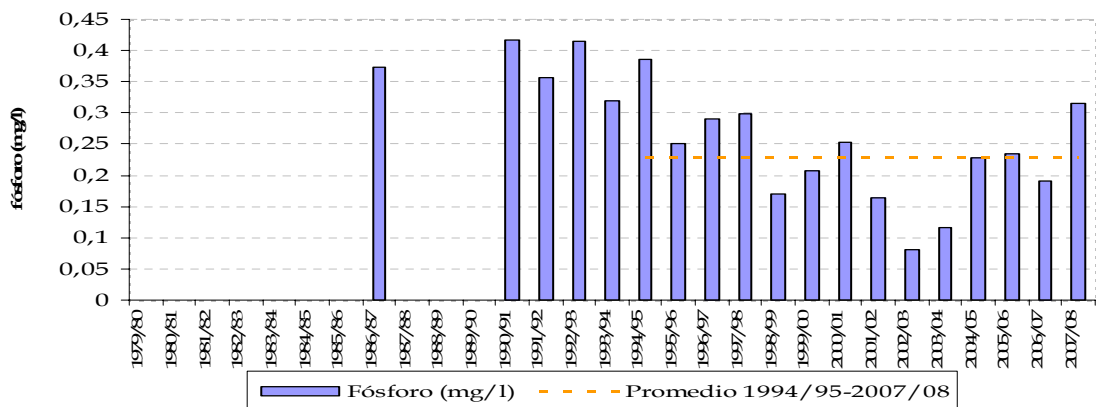


Figura 6. Evolución tendencial de la media anual de fósforo en el periodo 1979/80 – 2007/08. Fuente: CMAAUV

La representación de medias mensuales (Figura 7) pone de manifiesto que los máximos se registran en los meses de septiembre y octubre, hecho quizás relacionado con la ocurrencia de precipitaciones intensas y de descargas de los sistemas de depuración y colectores. Existe una cierta tendencia a la baja en el mes de agosto, coincidiendo con uno de los períodos de baja concentración media de clorofila-a.

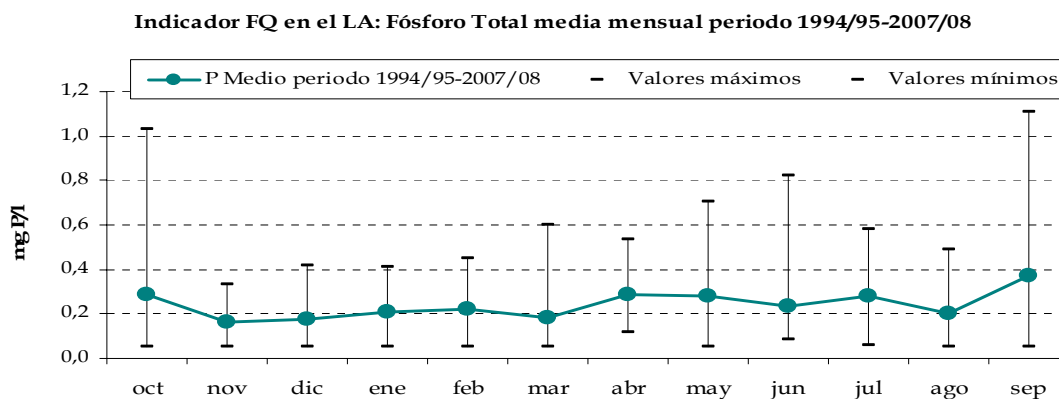


Figura 7. Valores máximo, promedio y mínimo de las medias mensuales de la concentración de fósforo desde el año hidrológico 1994/95. Fuente: CMAAUV.

En lo que se refiere a la conductividad, se ha adoptado como indicador su valor medio en los meses de cultivo del arroz (mayo-agosto), ya que dicho valor condiciona su evolución agronómica, considerada importante en el propio Plan Rector de Uso y Gestión (PRUG) del Parque Natural. La problemática de un posible incremento de conductividad está relacionada, no tanto con su moderada incidencia en un ecosistema mediterráneo de aguas someras con una buena tolerancia a la salinidad, como con los riesgos asociados al uso agrícola y a la sostenibilidad del arrozal, y como consecuencia al funcionamiento global del humedal.

Se ha apreciado que, si bien muchos años las medias anuales no difieren de las que se alcanzan durante el período de cultivo del arroz, en los años muy secos estas diferencias son importantes. En los períodos más rigurosos de sequía es posible recircular el agua superficial, mediante los denominados rebombes, para complementar el suministro superficial de agua a los arrozales del entorno. Como consecuencia, y en conjunción con otros factores, se produce una concentración de sales en las acequias y en el propio lago que se manifiesta en un incremento de la conductividad eléctrica. Este proceso se realiza bajo condiciones de estricta vigilancia ambiental, tal y como se ha realizado en la reciente sequía, con un seguimiento detallado (ver ficha 06.07) de la Comisión Permanente de la Junta de Gobierno de la CHJ, partir de datos quincenales de este parámetro. Una vez recuperado el sistema y finalizadas las fases de Alerta y Emergencia, se detiene la utilización de este recurso adicional de carácter temporal, lo que permite reducir la salinidad del agua y minimizar la posible afección ambiental.

En años de hidrología normal (Figura 8) el valor del indicador puede situarse entre los 1600 y los 2400  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , mientras que en los años de sequía ha ascendido hasta valores de 4100  $\mu\text{S}/\text{cm}$  (1994/95) o de 3300 más recientemente (2006/07). La gráfica de medias mensuales (Figura 9) ilustra cómo los máximos crecen en los meses veraniegos, habiéndose alcanzado máximos de hasta 4800  $\mu\text{S}/\text{cm}$  al finalizar el período de cultivo (agosto de 1995).

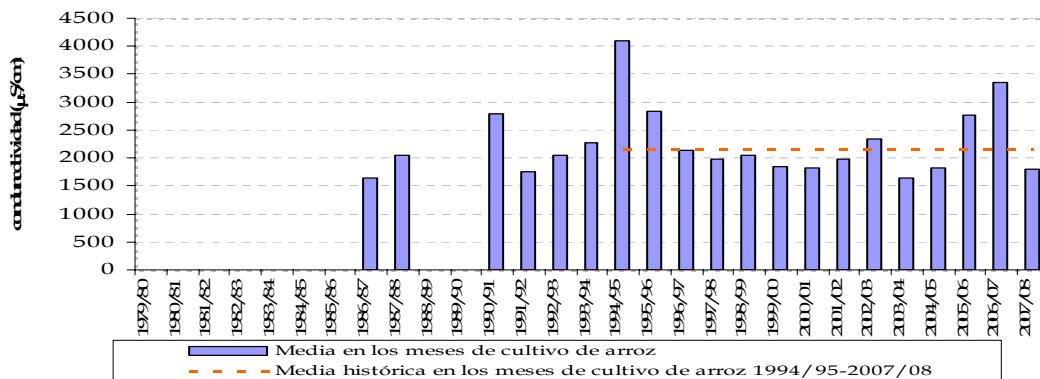


Figura 8. Evolución y tendencia de la conductividad en el periodo 1979/80 – 2007/08. Medias de los valores de conductividad registrados durante los meses del cultivo el arroz (mayo-agosto). Fuente: CMAAUV.

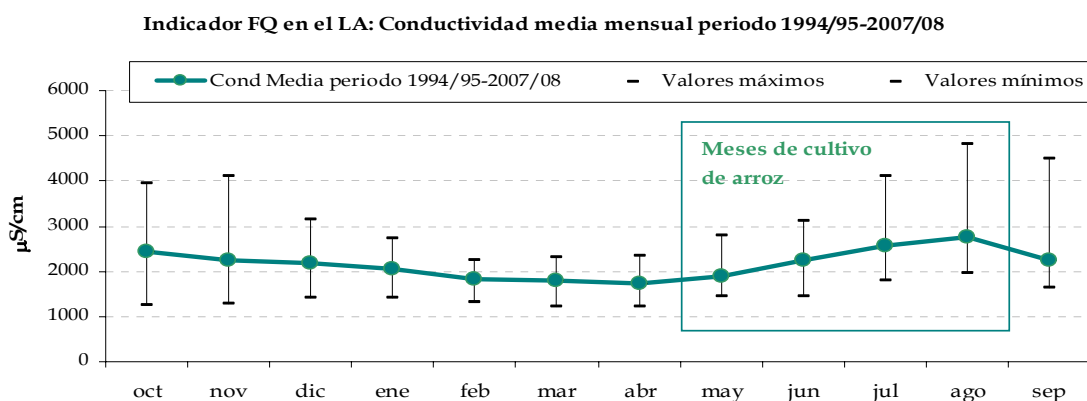


Figura 9. Valores máximo, promedio y mínimo de las medias mensuales de conductividad eléctrica desde el año hidrológico 1994/95. Fuente: CMAAUV

**Evolución de los indicadores de calidad hidromorfológicos en el lago. Volúmenes de entrada y número de renovaciones anuales**

Desde el año 2004 hasta principios de 2009 la CHJ trabajó con un modelo del sistema hídrico basado en trabajos precedentes (MMA, 2004), con varias mejoras integradas en versiones posteriores que incluyeron la calibración de determinados parámetros a partir de la comparación con valores medidos en la red de control, así como la extensión de su ámbito (inicialmente limitado al lago central) a todo el humedal. A partir de estos trabajos, y con la colaboración de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV), se ha construido un modelo detallado del sistema hídrico sobre el paquete informático Aquatool, un completo sistema de ayuda a la decisión en la gestión integrada de cuencas. Este modelo, que es el que se utiliza actualmente, permite el cálculo de balance hídrico del lago y del humedal desde un doble análisis, mensual y anual y, por tanto, sus resultados pueden ser comparados mensual y anualmente con valores observados.

En la Figura 10 se representan los volúmenes anuales estimados de entrada al lago y el número de renovaciones anuales que ello supone. Hasta el año 2005/06 estos caudales se han estimado a partir de datos y resultados de modelos de las aportaciones en origen (derivaciones, estimación de retornos, escorrentías del ciclo natural), mientras que a partir de octubre de 2006 se cuenta con medidas en continuo de las salidas por las distintas golas.

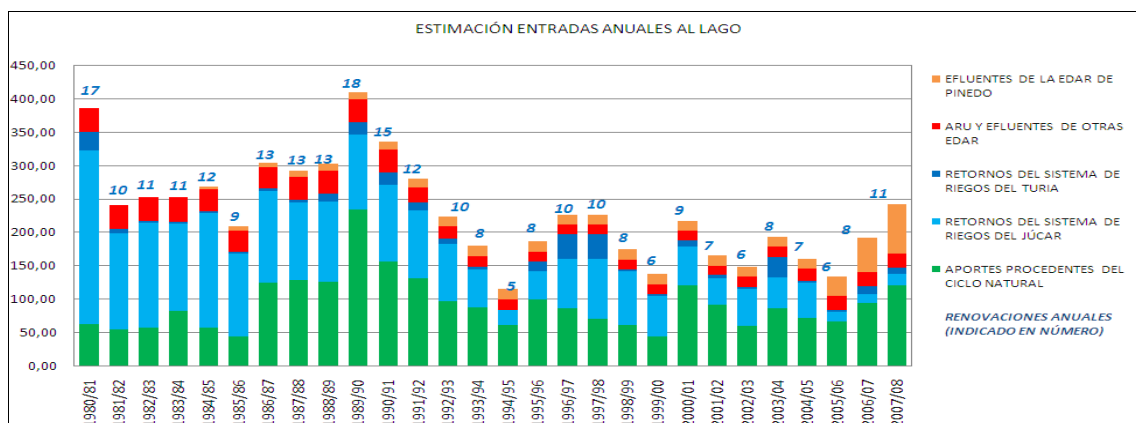


Figura 10. Estimación de las entradas totales al lago (hm3) y el número de renovaciones del lago de L'Albufera. Resultados provisionales sin validar. Modelo Aquatool Albufera v.5

Desde el punto de vista volumétrico, se aprecia una cierta estabilización de los aportes y salidas, ya que las nuevas entradas, procedentes especialmente del terciario de la EDAR de Pinedo, están compensando la reducción resultado tanto de las actuaciones de modernización y mejor gestión de los sistemas de riego como de la reciente sequía. Como se describe en el apartado siguiente, tampoco se han apreciado descensos significativos debido a la puesta en funcionamiento de pozos de sequía durante este período.



El número de renovaciones en el lago en el año hidrológico 2006/07 ha sido de unas 11, pero desde 2000-01 este indicador suele estar entre 6 y 9. La distribución mensual de las entradas (Figura 11) muestra que los meses con mayores máximos en las entradas son los de la estación otoñal (septiembre-octubre), por ser las épocas con mayor volumen de escorrentía de lluvia. Cabe considerar que, si bien son necesarios unos aportes mínimos de caudal para asegurar el buen funcionamiento del ecosistema, es esencial asegurar una adecuada calidad del agua aportada.

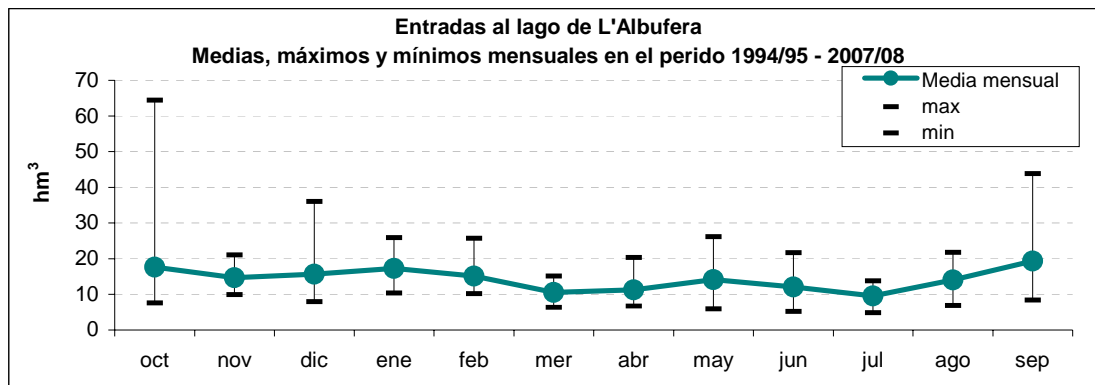


Figura 11. Medias mensuales, máximos y mínimos de los volúmenes de entrada al lago desde el año hidrológico 1994/95. Resultados provisionales sin validar. Modelo Aquatool Albufera v.5

Los meses con mayores entradas son los de la estación otoñal (septiembre-octubre-noviembre), por ser las épocas con mayor volumen de escorrentía de lluvia. No obstante, si bien son necesarios unos aportes mínimos de caudal para asegurar la calidad del sistema, los indicadores hidromorfológicos tienen que estar relacionados con la calidad del agua aportada.

**Evolución del sector Albufera Sur en el acuífero de la Plana de Valencia**

Por otra parte, motivado por la importante sequía padecida desde el año 2004/05 hasta la actualidad, se está realizando el seguimiento de la evolución de los acuíferos del entorno mediante convenio de colaboración con el IGME, analizándose la evolución piezométrica y de calidad. El sector acuífero Albufera Sur es uno de los sectores relacionados con el humedal por lo que es objeto de especial atención y de informes periódicos que, hasta el momento, concluyen que no se aprecian diferencias significativas entre la evolución de este sector y el del acuífero de la Plana de Valencia Sur en el que se ubica debido a la puesta en funcionamiento de pozos de sequía durante este período. La figura 12 muestra la evolución de un piezómetro significativo de este sector en los últimos años, apreciándose ascensos recientes respecto a los niveles alcanzados en el año hidrológico precedente 2006/07, pero con niveles ligeramente inferiores a años anteriores.

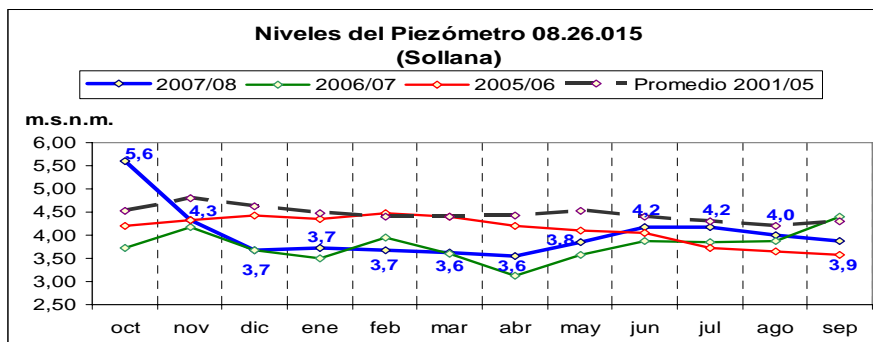


Figura 12. Evolución de niveles en el piezómetro de Sollana, sector Albufera Sur

**Caracterización de la situación actual**

Como resultado del análisis actual, la Tabla 2 sintetiza la caracterización del estado actual del lago e incluye comentarios sobre diferentes líneas de actuación que se desarrollan en los apartados posteriores.

CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL			
INDICADOR		RANGO CARACTERÍSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL (1994/95 – 2007/08)	COMENTARIOS Y LÍNEAS DE ACTUACIÓN
DEFINICION	UD		
Volumen anual de entradas al lago	hm <sup>3</sup> /año	[107-242]	Las entradas recientes al lago están proporcionando entre 5 y 11 renovaciones anuales. Existen diferentes estrategias para mantener y mejorar la renovación de las aguas en función de los objetivos que se planteen para los indicadores físico-químicos y biológicos anteriormente expuestos. Así, aportes de la depuradora de Pinedo pueden contribuir a la mejora de los tiempos de renovación y a la reducción de las condiciones de salinidad en época de sequía, pero pueden empeorar las condiciones de eutrofización. Es por lo que es necesario un análisis conjunto del sistema hídrico.
Salinidad. Valor medio de la conductividad eléctrica a 20º C en el lago durante los meses de cultivo del arrozal	µS/cm	Situación normal: [1600- 2400]  Situación de sequía: crecimientos hasta 4100 (año 1994/95) o 3300 (año 2006/07)	La media mensual en sequía ha llegado a superar los 4800 µS/cm al final del período de cultivo (agosto 1995). Existen diferentes estrategias para reducir la conductividad, aportando recursos externos al arrozal o directamente al propio lago.
Nutrientes. Media anual de la concentración de fósforo total en el lago	mg P/l	[0,05-0,40] Promedio: 0,23	Se han obtenido medias mensuales de clorofila-a superiores a 400 µg/l. Las medias anuales siguen elevadas pero con tendencia a la baja. Los niveles de fósforo tienen un comportamiento similar con alteraciones puntuales, por ejemplo, tras fuertes lluvias. Múltiples actuaciones tienen por objetivo reducir las cargas de nutrientes y, en consecuencia, disminuir los niveles de nutrientes y fitoplancton en el lago. Este es el caso de las cuantiosas inversiones en las mejoras de los sistemas de saneamiento, en las estaciones depuradoras, y en la implantación de filtros verdes para mejorar las condiciones en que los efluentes llegan al humedal.
Fitoplancton. Media anual de la concentración de clorofila a en el lago	µg/l	[90-230] Promedio: 150	

Tabla 2. Tabla Síntesis del estado actual del lago de L'Albufera y líneas de actuación

**Objetivos medioambientales:***Planteamiento general*

Una de las principales líneas de trabajo para la redacción del nuevo PHJ se refiere a la fijación de los objetivos ambientales de todas las masas de agua y de forma adicional la estimación de los requerimientos hídricos de los humedales que contribuyan a alcanzar los mencionados objetivos.

El **lago de L'Albufera de Valencia** fue calificado en los documentos de desarrollo del artículo 5 de la Directiva Marco del Agua como una **masa de agua muy modificada**, dado que tanto sus niveles, como sus superficies inundadas dependen de la operación antrópica de las golgas de conexión con el mar y de las labores agrícolas. Esto determina como objetivo general el proteger y mejorar su estado para lograr un buen potencial ecológico y un buen estado químico de las aguas superficiales. Adicionalmente pueden considerarse objetivos específicos relacionados con la sostenibilidad del cultivo del arrozal.

El objetivo de un buen potencial ecológico, que revierta la actual situación de eutrofia, es un objetivo muy ambicioso y claramente superior a un mero mantenimiento del estado ecológico actual.

La IPH define buen potencial ecológico como aquél que garantice el mantenimiento sostenible de la funcionalidad y estructura del ecosistema, proporcionando las condiciones de hábitat adecuadas para satisfacer las necesidades de las diferentes comunidades biológicas propias de estos ecosistemas acuáticos y de los ecosistemas terrestres asociados, mediante la preservación de los procesos ecológicos necesarios para completar sus ciclos biológicos. Asimismo, indica que el objetivo fundamental de los requerimientos hídricos ambientales de los lagos y zonas húmedas es contribuir a alcanzar su buen estado o potencial ecológico.

No tiene sentido hablar de condiciones de referencia en una masa de agua muy modificadas y resulta complejo el establecimiento de los objetivos a alcanzar. A pesar de ello, los nuevos trabajos realizados desde julio 2007 han permitido profundizar en la definición de los objetivos ambientales y, adicionalmente, han estudiado la posibilidad de dotar de

recursos fluviales, procedentes del Júcar o del Turia, en caso de que ello fuera necesario para alcanzar un buen potencial ecológico. Los trabajos están dedicando una atención preferente al establecimiento de valores umbral para los indicadores que se han descrito anteriormente y que se sintetizan en la tabla 3, en lo que se refiere a indicadores hidromorfológicos (HM), físico-químicos (FQ) y biológicos (B).

TIPO	ELEMENTO DE CALIDAD	INDICADOR	UNIDADES
HM	Régimen hidrológico del lago	Régimen hidrológico. Entradas al lago.	hm <sup>3</sup> /año
HM		Número de renovaciones al año	adimensional
FQ	Condiciones generales: Nutrientes	Fósforo total. Media anual de la concentración de fósforo total en el lago	mg P/l
FQ	Condiciones generales: Salinidad	Conductividad. Valor medio de la conductividad eléctrica a 20° C en el lago durante los meses del cultivo del arrozal (mayo-agosto)	mS/cm
B	Fitoplancton	Clorofila a. Media anual de la concentración de clorofila anual en el lago	µg/l

Tabla 3. Síntesis de los indicadores en estudio

Por su parte, la clasificación del estado químico vendrá determinada por el cumplimiento de las normas de calidad medioambiental respecto a las sustancias de la Lista I y la Lista II prioritaria del Anexo IV del RPH, si bien no se dispone de datos para ninguno de estos elementos en la actualidad.

#### Objetivos y metodologías

Los requerimientos hídricos de L'Albufera serán aquellos que permitan alcanzar los objetivos definidos, caracterizados por los anteriores indicadores. En definitiva, los trabajos de redacción del nuevo plan están apuntando tres líneas de trabajo claras (tabla 4). Cada una de ellas requerirá la formulación umbrales y valores límite y la construcción de modelos que permitan simular determinados escenarios de gestión hídrica.

(HM) RÉGIMEN HIDROLÓGICO	(FQ) SALINIDAD	(BI) FITOPLANCTON
OBJETIVOS: INDICADORES Y VALORES LÍMITE		
<b>METODOLOGÍA</b> Modelos Balance Hídrico. <i>Aquatoool Simges</i>	<b>METODOLOGÍA</b> Modelos Balance Hídrico+Calidad. <i>Aquatoool Gescaal</i>	<b>METODOLOGÍA</b> Modelos. Calidad de aguas 2D <i>Sobek</i>
ESCENARIOS Asignaciones y reservas que aseguren los objetivos Excepciones		

Tabla 4. Líneas de trabajo: objetivos, metodología y escenarios

En cuanto al estudio del régimen hidrológico, como base de los trabajos se ha completado la construcción de un modelo detallado del sistema hídrico de L'Albufera, integrado en los sistemas generales del Júcar y del Turia, mediante el programa Aquatoool. Los indicadores del elemento de calidad *régimen hidrológico* deberá tenerse en cuenta el efecto de la reducción de los retornos de riego como consecuencia de la modernización de los regadíos tradicionales del Júcar según lo indicado anteriormente. El programa Aquatoool incluye actualmente un modelo de simulación de la calidad de las aguas asociadas a la gestión mediante el módulo Gescaal, que se prevé utilizar en los estudios sobre la conductividad. El análisis de los requerimientos asociados a los objetivos de salinidad deberá considerar múltiples aspectos, como la relación lago-mar a través de la restinga arenosa, la gestión de las compuertas en los canales de salida al mar (golas), las prácticas agrícolas incluyendo los *rebombeos*, o el comportamiento de la interfase agua dulce-agua marina teniendo en cuenta que la superficie de algunos campos de cultivo se halla por debajo del nivel del mar. Las estrategias de gestión para cumplir este requerimiento pueden ser diversas y deberán tener en cuenta la calidad de los posibles orígenes del agua. En lo relativo al

ciclo de nutrientes y el crecimiento del fitoplancton se prevé utilizar los modelos calibrados y validados en el *Estudio para el desarrollo sostenible de L'Albufera* (MMA, 2004). Estos modelos fueron desarrollados con el paquete informático Sobek de WL|Delft Hydraulics. Nuevamente, el elemento clave en la simulación de escenarios es la caracterización calidad físico-química de los distintos aportes hídricos del sistema, especialmente en lo relativo a las diversas formas de los nutrientes esenciales.

La red de monitorización existente proporciona una estimación en continuo de los volúmenes de entrada al lago y al Parque Natural y permitirá tomar decisiones en caso de no cumplirse los objetivos ambientales. Para eventuales aportaciones existen distintos orígenes posibles, de modo que puede plantearse la utilización de recursos del sistema Júcar (desde tomas en la Ribera Alta o en la Ribera Baja), del sistema Turia (derivando caudales ecológicos del río en su tramo final) o bien efluentes de plantas depuradoras, especialmente de la de Pinedo que proporciona volúmenes anuales muy importantes y que cuenta con instalaciones avanzadas de tratamiento terciario. Ahora bien, estos aportes hídricos deberán contar con una calidad suficiente para garantizar el cumplimiento de los objetivos para los indicadores físico-químicos y biológicos anteriormente expuestos. Así, aportes de la depuradora de Pinedo pueden contribuir claramente a la mejora de los tiempos de renovación y a la reducción de las condiciones de salinidad en época de sequía, pero pueden, al mismo tiempo, llegar a empeorar las condiciones de eutrofización, por lo que es necesario un análisis conjunto del sistema. Se está teniendo en cuenta la necesidad de un régimen anual que evite valores puntuales extremos, en lo referente a la conductividad pero también para la clorofila-a y el resto de parámetros. Esta consideración puede llevar a definir una estrategia de distribución preferente para los aportes hídricos de modo que, tal y como se ilustra en la figura 13, puedan funcionar como contrapunto ante los *blooms* de clorofila primaverales y otoñales en meses en que el lago tiene habitualmente escasa renovación.

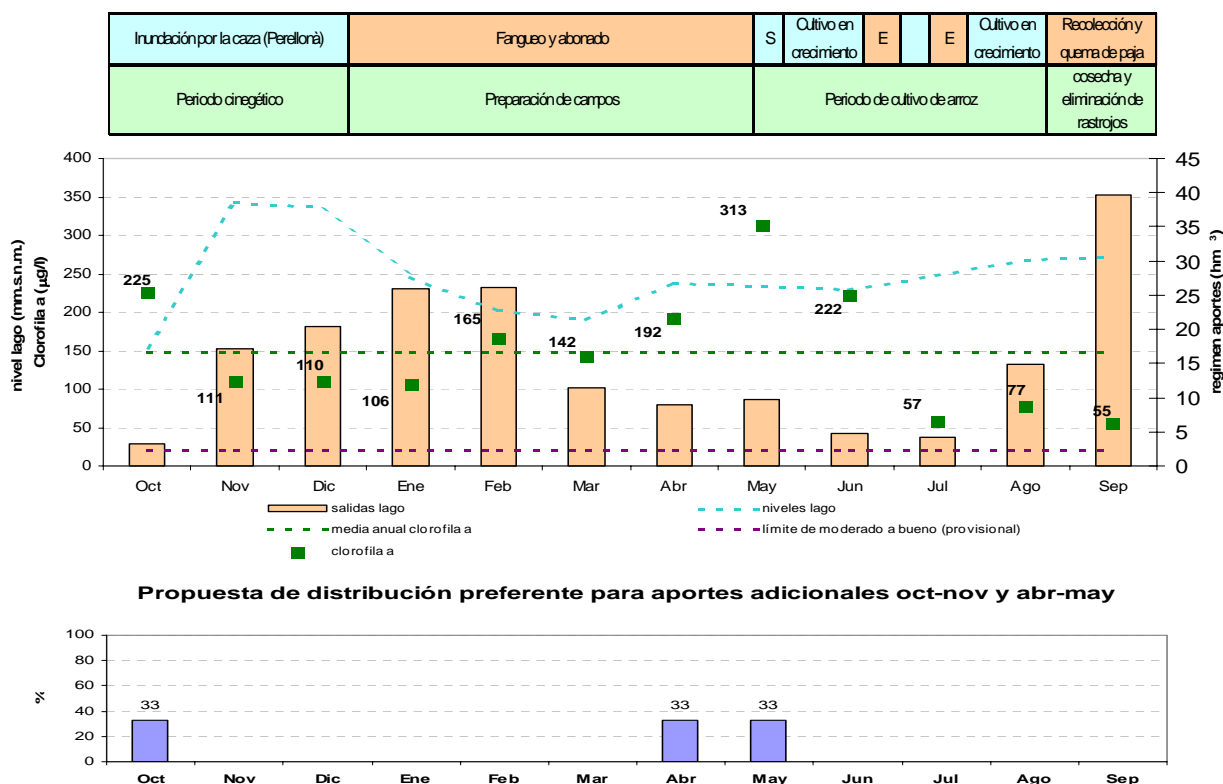


Figura 13. Ilustración de posibles estrategias para la distribución temporal de aportes adicionales a L'Albufera

**Objetivos alternativos necesarios:** prórrogas en 2015.

**Otros objetivos del Plan de cuenca:**

- Dotación de recursos fluviales mediante la rehabilitación del vínculo hídrico entre los ríos Júcar y Turia y L'Albufera de Valencia.
- Mantenimiento del arrozal con prácticas sostenibles.

**Sectores y actividades generadoras de los problemas:**

- ◆ Sector urbano e industrial de los municipios en el entorno del Parque Natural: Valencia, Sedaví, Alfafar, Picanya, Paiporta, Benetússer, Catarroja, Massanassa, Albal, Beniparrell, Silla, Alcàsscer, Picassent, Almussafes, Sollana, Sueca, Algemesí, Albalat de la Ribera y Benifaió y otros cuyos vertidos pueden alcanzar el Parque Natural a través de los cauces y canales de su sistema hídrico.
- ◆ Usos agrícolas, industriales y urbanos asociados a los ríos Turia y Júcar, especialmente las acequias de la vega del Turia y los regadíos tradicionales del Júcar.

**Medidas para solucionar el problemas****Medidas actualmente en marcha****Medidas destinadas a la reducción de la contaminación. Acuamed**

- ◆ *Reordenación de la infraestructura hidráulica de la huerta y red de saneamiento del área metropolitana de Valencia.* Esta actuación pretende subsanar determinadas deficiencias en el sistema de saneamiento del denominado colector Oeste que discurre entre Silla y la EDAR de Pinedo. La solución propuesta está basada en la construcción de siete tanques de tormenta y en la optimización de las infraestructuras existentes. Su principal efecto será la reducción de las cargas de nutrientes y otros contaminantes sobre el lago.
- ◆ *Reutilización de aguas residuales de la EDAR de Sueca y ampliación de la capacidad de depuración.*
- ◆ *Reutilización de las aguas residuales depuradas de la EDAR de Albufera Sur.*
- ◆ *Ordenación y terminación de la reutilización de aguas residuales de la EDAR de Pinedo.* Tiene por objetivo aprovechar los efluentes de Pinedo tanto para usos ecológicos, previa eliminación de nutrientes y renaturalización en un filtro verde, como para usos agrícolas en las zonas regables de la Acequia Real del Júcar y del canal Júcar-Turia. Para ello se utilizará la infraestructura de transporte proyectada por la Generalitat Valenciana entre la EDAR de Pinedo y el Puerto de Catarroja. Su principal efecto será una reducción de los nutrientes aportados al lago.

**Medidas de recuperación de hábitat. Confederación Hidrográfica del Júcar**

- ◆ *Rehabilitación del vínculo hídrico entre el río Júcar y L'Albufera.* Se han desarrollado estudios preliminares que tendrán continuidad en los trabajos de desarrollo del nuevo plan de cuenca que se describen más adelante.
- ◆ *Adecuación ambiental y drenaje de la cuenca del Poyo vertiente a la Albufera.* Esta medida tiene como objetivo principal la reducción de los riesgos de inundación pero añade elementos de laminación y de derivación hacia el Turia que reducirán también los aportes sólidos a L'Albufera y contribuirán al control de los procesos de aterramiento del lago.
- ◆ *Red de monitorización, control y adecuación de los indicadores medioambientales.*
- ◆ *Restauración de hábitats y adecuación para su uso público de la desembocadura del Poyo (Tancat de la Pipa).*

**Medidas destinadas a la reducción de la contaminación. Generalitat Valenciana**

- ◆ *Reutilización de aguas residuales de la EDAR de Pinedo. Tramos EDAR de Pinedo – Ravisanxo – Puerto de Catarroja (Fases I y II).* La primera fase, hasta la acequia de Ravisanxo, fue concluida en 2007 e incluyó el cruce del nuevo cauce del Turia mediante un sifón.
- ◆ *Infraestructuras de minimización de vertidos sólidos al mar procedentes de diversas acequias y conducciones en el ámbito de L'Albufera.*

**Otras medidas analizadas en el Plan de cuenca**

El Plan de cuenca deberá incorporar:

- ◆ Valoración del efecto de los fangos, su potencial aporte de contaminantes y los procesos de fertilización interna. Estudiar las posibles soluciones de manera que no sean un impedimento para lograr los objetivos ambientales.
- ◆ Rehabilitación del vínculo hídrico entre los ríos Júcar y Turia y L'Albufera de Valencia.
- ◆ Otras medidas posibles: programa de educación ambiental, programa de conservación, código de buenas prácticas agrícolas, mejoras adicionales de saneamiento y depuración.
- ◆ Mejora del conocimiento: Análisis de las redes y rendimientos de los filtros verdes

**Requerimientos hídricos de L'Albufera**

La CHJ ha iniciado una línea de estudio para asegurar los requerimientos del régimen hídrico y permitir el vínculo hídrico entre los ríos Júcar y Turia y L'Albufera, asegurando las relaciones ecológicas entre los corredores fluviales y el ecosistema del humedal. En lo relativo al río Júcar se están analizando varios corredores preferentes para el mantenimiento de flujos base en el sistema y para el aporte de recursos destinados a la regeneración del lago mediante técnicas de lavado rápido (*flushing*), junto con diferentes estrategias de gestión. Será de gran importancia la facilidad con que estos corredores puedan ser integrables en el sistema de explotación (según requieran recursos regulados o recursos fluyentes), las dificultades de gestión que puedan aparecer (propiedad de las infraestructuras, necesidad de convenios), las garantías de que el agua sufra el menor empeoramiento de la calidad posible (existencia de vertidos), su eficacia a la hora de favorecer la renovación de las aguas del lago (siendo preferibles en este aspecto aquéllos que permitan introducir flujos importantes por la parte oeste del lago) o su contribución a la rehabilitación del vínculo histórico entre los ríos y el lago (con sus repercusiones paisajísticas o culturales) (Tabla 5).

Estas estrategias fueron aplicadas recientemente. Tras las lluvias producidas en el otoño del año 2008, el sistema Júcar vio aumentadas sus reservas hídricas. Para mantener los resguardos previstos en las normas de explotación del embalse de Tous, la Comisión Permanente de Sequía aprobó la realización de un desembalse técnico desde el embalse de Tous, en el río Júcar. Una gran parte de los volúmenes desembalsados fueron destinados a usos ecológicos en el marjal Sur del río Júcar y en L'Albufera, en este caso con el objetivo de efectuar un lavado rápido del lago en una época en que el sistema suele tener una escasa renovación. Gracias a estas operaciones, los flujos de salida del lago al mar se incrementaron notablemente con respecto a los del año precedente. Este lavado rápido del lago permitió mejoras en diversos parámetros físico-químicos (como una reducción importante de las concentraciones de amonio) y un incremento generalizado de la transparencia en el lago, donde las medidas con el disco de Secchi pasaron de 20-25 cm, en fechas similares de años anteriores, a algo más de 45 cm en 2008 una vez finalizado el proceso.

ESTRATEGIA	PROCEDENCIA DEL RECURSO	CORREDORES PREFERENTES DE ENTRADA AL PN/LA	Facilidad de Gestión		Rehabilitación vínculo histórico	Garantía del objetivo. Facilidad Gestión	Garantía de no empeoramiento de la calidad	Preferencia para usos ecológicos	
			Q Regulable	Q Fluyente				LA	PN
E1. Qeco Turia	Sist. Turia	Ac. Favara-Bco. Poyo		X	X	X		X	
E2. Can Júc-Tu	Sist. Júcar	Bco. Beniparrell	X			X	X	X	
E3. ARJ	Sist. Júcar	ARJ. Fesa de Silla	X		X			X	X
		ARJ. Fesa del Romaní	X		X		X	X	X
E4. Sueca	Sist. Júcar	Ac. Campanar-Dreta		X	X		X		X

Tabla 5. Descripción de las diversas estrategias para el transporte de agua al lago y el parque natural.

Resulta prioritario mejorar la calidad de los aportes y en ese sentido, se está actuando fundamentalmente en la reducción de los vertidos mediante la reutilización, mejora de estaciones de depuración y de sistemas de saneamiento, incorporando tanques de tormenta, y con actuaciones adicionales de reducción de nutrientes mediante filtros verdes. Entre estas actuaciones, se pueden destacar la *Reordenación de la infraestructura hidráulica de la huerta y red de saneamiento del área metropolitana de Valencia*, para reducir las cargas contaminantes aliviadas hacia L'Albufera y la *Terminación de la reutilización de aguas residuales de la planta de Pinedo* cuyo objetivo es mejorar la calidad de los efluentes, reduciendo en la medida de lo posible los nutrientes aportados.

En lo que respecta a los requerimientos hídricos necesarios, el vigente Plan Hidrológico del Júcar estima las necesidades del parque natural de L'Albufera en 100 hm<sup>3</sup>/año. En los últimos años, a pesar de la situación de sequía, los aportes hídricos estimados en el lago (sensiblemente menores que en el conjunto del parque natural) se han situado por encima de este valor por lo que el objetivo a establecer en el Plan hidrológico de cuenca será superior para asegurar de forma conservadora el mantenimiento de un adecuado balance hídrico. En este sentido, el Plan deberá asegurar estos aportes mínimos en aquellos periodos de tiempo en que la gestión ordinaria y las aportaciones naturales no los garanticen. Conviene indicar asimismo que, de acuerdo con lo establecido en la IPH la implantación de estos aportes ambientales deberá realizarse conforme a un proceso de concertación específico.

Finalmente, resaltar que la complejidad del sistema natural de L'Albufera requiere un proceso de gestión adaptativa una de cuyas claves será la evaluación del progreso de los indicadores ambientales a medida que se desarrolla el programa de actuaciones. En este sentido, resultan de gran interés los esfuerzos ya realizados y en curso para la monitorización de la cantidad y calidad del sistema.

### Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

- ◆ Incidencia social de las medidas elevada: la población de los municipios en el entorno de influencia del Parque supera los 240.000 habitantes, sin contar la población de la ciudad de Valencia.
- ◆ Incidencia ambiental elevada, ya que se trata de un Parque Natural emblemático, además desde el año 1990 está incluido en la lista de humedales de importancia internacional para las aves, establecida en virtud del convenio de Ramsar de 2 de febrero de 1971 y desde el año 1991 es también ZEPA (Zona de Especial Protección para las Aves). Presenta una gran variedad de hábitats que permiten la existencia de una gran diversidad global de especies de fauna y flora.
- ◆ Presupuesto elevado. Ascende a 457,39 millones de € con el desglose de las tablas siguientes.

#### 1. Reducción de la contaminación. Acuamed

NOMBRE DE LA ACTUACIÓN	ADMINISTRACIÓN RESPONSABLE	INVERSIÓN (miles de €)	AÑO FINALIZACIÓN
Reordenación de la Infraestructura Hidráulica de la huerta y red de saneamiento del área metropolitana de Valencia (Actuación 3.2.8)	Acuamed	60.500	2011
Reutilización de aguas residuales de la EDAR de Sueca y ampliación de la capacidad de depuración de agua en Sueca (Actuación 3.2.4)	Acuamed	33.000	2010
Reutilización de las aguas residuales depuradas de la Albufera Sur (Actuación 3.2.5)	Acuamed	27.000	2010
Ordenación y terminación de la reutilización de aguas residuales de la planta de Pinedo. (Actuación 3.2.3)	Acuamed	58.900	2010
<b>Totales</b>		<b>179.400</b>	

**2. Recuperación de hábitat. Confederación Hidrográfica del Júcar**

NOMBRE DE LA ACTUACIÓN	ADMINISTRACIÓN RESPONSABLE	INVERSIÓN (miles de €)	AÑO FINALIZACIÓN
Rehabilitación del vínculo hídrico entre el río Júcar y L'Albufera	Confederación Hidrográfica del Júcar	En estudio	2012
Adecuación ambiental y drenaje de la cuenca del Poyo vertiente a la Albufera	Confederación Hidrográfica del Júcar	257.970	2010
Red de monitorización, control y adecuación de los indicadores ambientales	Confederación Hidrográfica del Júcar	1.560	2009
Restauración de hábitats y adecuación para uso público de la desembocadura del Poyo (Tancat de la Pipa)	Confederación Hidrográfica del Júcar / Generalitat Valenciana	7.560	2009
<b>Totales</b>		<b>267.090</b>	

**3. Reducción de la contaminación. Generalitat Valenciana**

NOMBRE DE LA ACTUACIÓN	ADMINISTRACIÓN RESPONSABLE	INVERSIÓN (miles de €)	AÑO FINALIZACIÓN
Reutilización de los efluentes de la EDAR de Pinedo. Fase I: Obras de emergencia, conducción Pinedo-Ravisanxo	Generalitat Valenciana	6.000	2007
Reutilización de los efluentes de la EDAR de Pinedo. Fase II: Ravisanxo-Port de Catarroja	Generalitat Valenciana	4.400	2009
Infraestructuras de minimización de vertidos sólidos al mar procedentes de diversas acequias y conducciones en el ámbito de L'Albufera	Generalitat Valenciana	500	2007
<b>Totales</b>		<b>10.900</b>	

**Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:**

- ◆ Sector urbano e industrial. Sector turístico.
- ◆ Sector agrícola.

**Referencias:**

- ◆ CHJ, 2004. Informe a la Comisión Europea sobre la Conducción Júcar-Vinalopó, Comunidad Valenciana (España). Valencia, diciembre de 2004.
- ◆ MMA, 2004. Estudio para el desarrollo sostenible de L'Albufera. Disponible en [www.albufera.com.es](http://www.albufera.com.es).



**Caracterización y localización del problema:**

El azud de La Marquesa es el último de los azudes del río Júcar antes de su desembocadura en Cullera. Históricamente este azud se utilizaba para derivar agua a un molino, el de La Marquesa, que aprovechaba las aguas sobrantes del Júcar antes de su vertido al mar. La situación de este tramo con sus principales referencias geográficas puede verse en la Figura 1.



Figura 1. Vista aérea del tramo final del río Júcar antes de su desembocadura al mar.

Actualmente el citado molino está sin actividad, siendo los últimos usuarios situados aguas arriba la Comunidad de Regantes de Cullera. Ésta deriva sus aguas de riego en el azud correspondiente, tanto por la margen derecha como izquierda del río Júcar.

El tramo final del río Júcar, desde el Azud de la Marquesa hasta la desembocadura en el mar Mediterráneo, se puede esquematizar por un canal de sección rectangular de pendiente media  $1/10.000$ , unos 4.200 m de longitud hasta el mar, anchura media de 50 m y calado en el entorno de los 4 metros. Una vista aérea de este tramo puede verse en la Figura 2.

Como en todos los ríos en su desembocadura, y especialmente en aquellos cuya pendiente es tan baja como en este caso, existe una cuña salina que es fruto de la interacción del medio fluvial y el medio marino en su interfaz común, la desembocadura. La posición de esta cuña está directamente relacionada con el nivel del mar, el caudal y la geometría del río.



Figura 2. Vista aérea del tramo final del río Júcar con sus principales características geométricas.

La información sobre la posición previsible de la cuña salina en esta zona proviene de varias fuentes:

- “Informe preliminar sobre la intrusión salina en el bajo Júcar” desarrollado por la Doctora Rosa Miracle.
- “Desarrollo de un estudio integral del Sistema Hidráulico Júcar-Albufera”, desarrollado por la Universidad de Cantabria y la Universidad Politécnica de Valencia, por encargo de la Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunidad Valenciana.
- ECOSUD - (project ICA4-CT-2001-10027 UE) “Estuaries and Coastal Areas. Basis and tools for a more sustainable development”
- Programa de seguimiento llevado a cabo por la Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge.

La existencia de la cuña salina conlleva una serie de procesos que podemos resumir de la siguiente manera:

1. Las aguas que traspasan el azud vienen cargadas de fitoplancton de agua dulce.
2. Como consecuencia del movimiento de las dos capas (la capa de agua dulce superficial en dirección a la desembocadura, y la cuña salina en dirección contraria con una velocidad más lenta) se produce, a través del roce de ambas capas, un fenómeno conocido como entrañamiento que aporta aguas desde la cuña a la capa superficial.
3. Este aporte agua salada desde la cuña a la capa superficial da lugar a un aumento de la salinidad de ésta.
4. El aumento de la salinidad en la capa superficial da lugar a que el fitoplancton sufra un “shock salino” y las células fitoplanctónicas afectadas, muertas y/o senescentes, sedimentan hacia las capas inferiores.
5. Parte de ellas quedan retenidas en la interfase y otra parte cae hasta la cuña.
6. Además el movimiento, aunque sea lento, de la cuña hacia aguas arriba da lugar a la acumulación de materiales en la parte de la cuña de la cabecera del estuario, con un gradiente positivo conforme nos alejamos de la desembocadura.
7. La mineralización de la materia orgánica acumulada conlleva el consumo de oxígeno por los organismos heterótrofos que lo realizan, y como la cuña está aislada de la fuente de oxígeno (la atmósfera), el contenido de este elemento en las aguas se va reduciendo progresivamente, dando lugar a unas condiciones de hipoxia/anoxia como puede apreciarse en la figura 3. Además, hay un gradiente negativo en la concentración de oxígeno desde la cabecera del estuario a la desembocadura.
8. Estas condiciones de hipoxia/anoxia son eliminadas al ser arrastrada la cuña por las avenidas del río. Tras las cuales, con condiciones normales de caudal, vuelve a entrar la cuña salina y se reinicia el proceso.
9. El que se alcancen niveles de oxígeno problemáticos depende de la carga de fitoplancton de las aguas (concentración y caudal) que llegan a través del azud y del tiempo de permanencia de la cuña salina.
10. Las bajas concentraciones de oxígeno dan lugar a que el nitrógeno orgánico se transforme en amonio pero no se nitrifique (ver figura 3).
11. El proceso de acumulación de nutrientes da lugar en algunos casos a que en la cuña se superen las concentraciones superficiales de fósforo total y amonio (Figuras 3 y 4) como normalmente sucede en el Ebro, aunque lo normal es la presencia de un gradiente positivo desde la desembocadura hasta la cabecera (Figura 5 y 6).

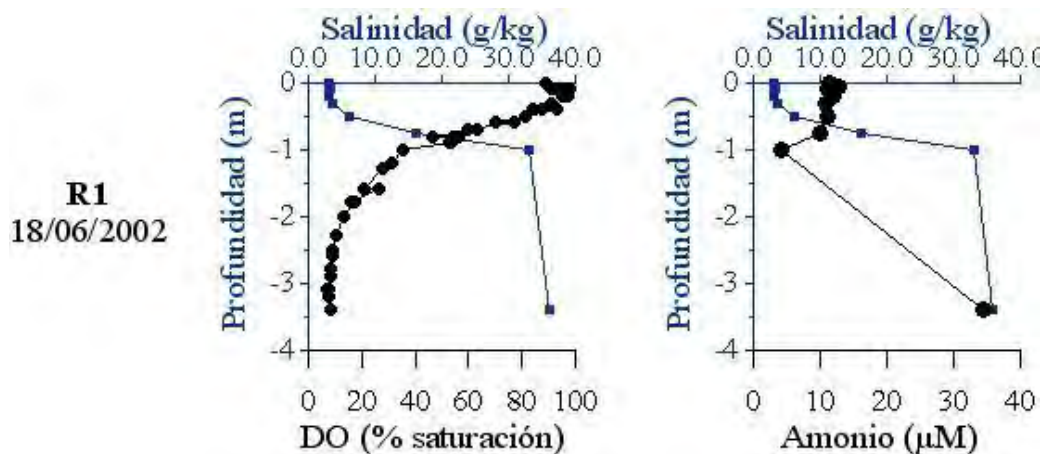


Figura 3: Salinidad, porcentaje de saturación de oxígeno y amonio a lo largo de la columna de agua de la estación R1 (situada aguas abajo del azud de La Marquesa) el 18 de junio de 2002 (ECOSUD)

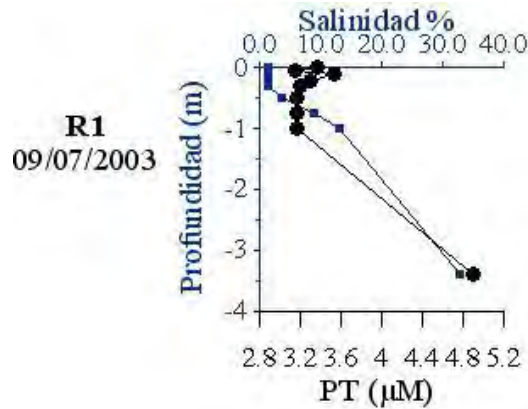


Figura 4: Salinidad y fósforo total a lo largo de la columna de agua de la estación R1 (situada aguas abajo del azud de La Marquesa) el 9 de julio de 2003 (ECOSUD)

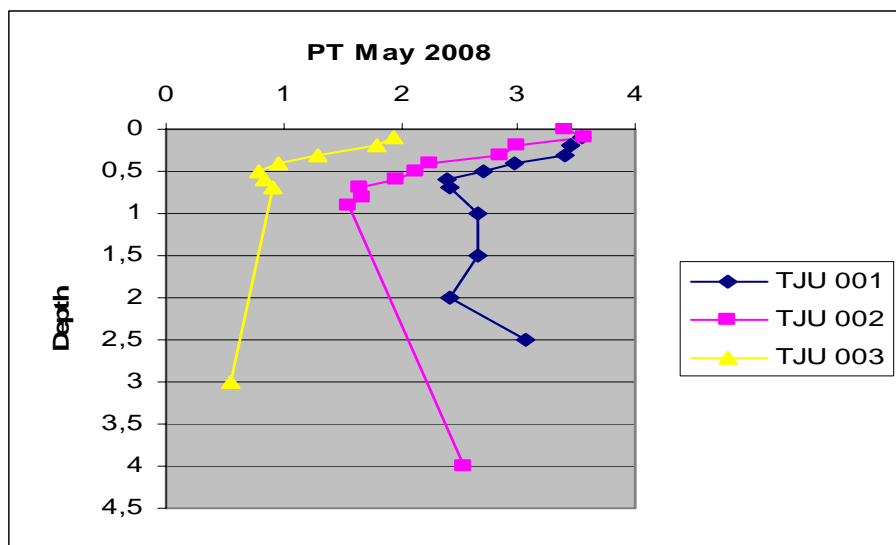


Figura 5: Distribución de fósforo total en la columna de agua de las tres estaciones del estuario del Júcar en la campaña de mayo de 2008 (Programa de seguimiento llevado a cabo por la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda).

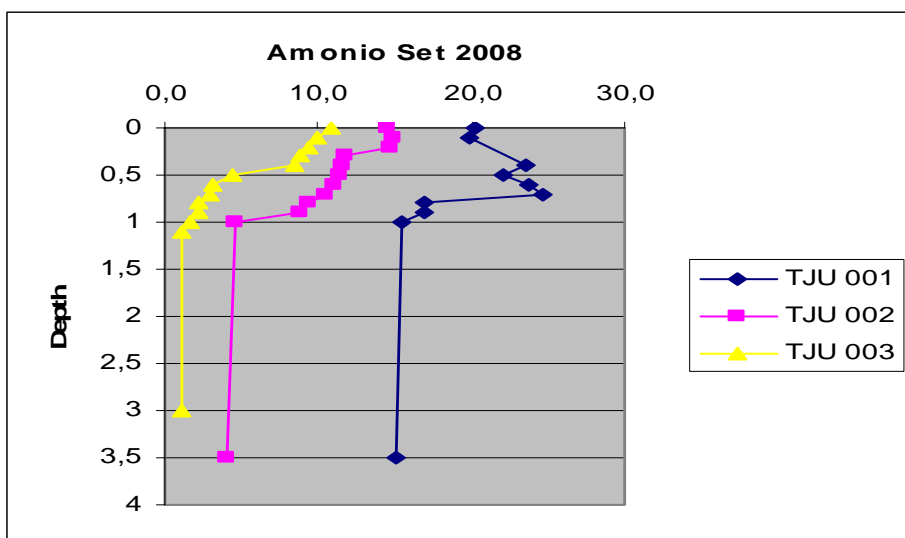
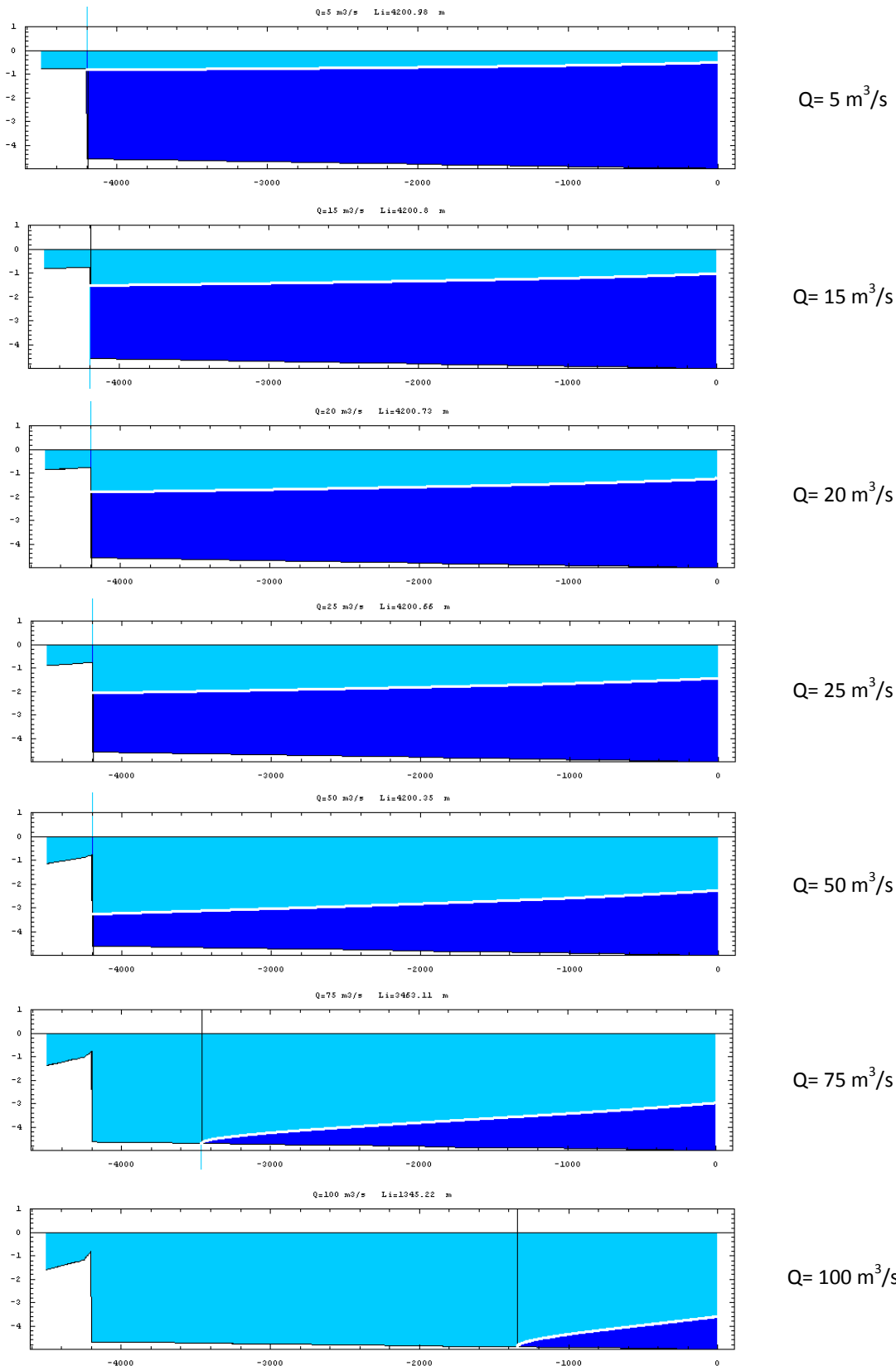


Figura 6: Distribución de amonio en la columna de agua de las tres estaciones del estuario del Júcar en septiembre de 2008 (Programa de seguimiento llevado a cabo por la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda).

La influencia de los caudales fluviales sobre la posición de la cuña ha sido establecida en el estudio denominado: “Desarrollo de un estudio integral del Sistema Hidráulico Júcar – Albufera”, en el mismo el problema se aborda mediante el modelado matemático de dicha zona. Se realizaron posteriormente distintas simulaciones que permitieron establecer la posición de la cuña salina para distintos caudales de agua dulce aguas abajo del azud de La Marquesa. Los resultados de dichas simulaciones pueden verse en la Figura 7.



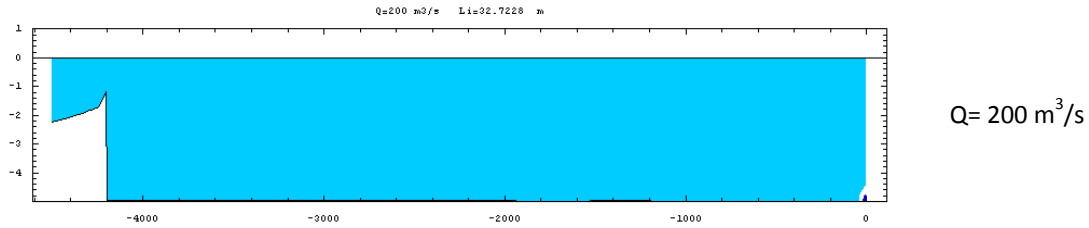


Figura 7 Evolución de la posición de la cuña salina en función del caudal

Como conclusión, para caudales menores de  $50 \text{ m}^3/\text{s}$  la cuña permanece en la zona del Azud. Es a partir de  $70 \text{ m}^3/\text{s}$  cuando se produce un retroceso de la cuña hasta la desembocadura desapareciendo completamente para caudales de  $200 \text{ m}^3/\text{s}$ .

El proceso de acumulación de materia orgánica procedente de las algas muertas por la salinización de la capa superficial por el "entrañamiento" es indefinido, salvo las limpiezas esporádicas que se puedan producir por las avenidas del río o que se establezca un sistema de limpieza del cauce generando un fuerte caudal.

Como resultado de este estudio, solo en momentos de avenida en el río se producirá una expulsión de la cuña salina. Dado que el río Júcar está totalmente regulado, las avenidas que pueden afectar a esta zona provendrán del río Albaida, afluente del Júcar aguas debajo de Tous.

A la vista de los resultados del estudio de evolución de la cuña salina parece claro que con dichos caudales no se podría dar lugar a su retroceso, con lo que ésta seguiría alcanzado permanentemente al Azud de la Marquesa.

#### Autoridades competentes:

- ◆ Generalitat de la Comunitat Valenciana  
 Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge
- ◆ Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino  
 Confederación Hidrográfica del Júcar  
 Servicio Provincial de Costas de Valencia

#### Principales efectos sobre las masas de agua:

##### Aguas superficiales:

- ◆ Aumento de la salinidad en el estuario: tanto en la capa superficial como en la profunda.
- ◆ Aumento de la permanencia de la cuña salina en el estuario
- ◆ Aumento de la extensión espacial de la cuña salina
- ◆ Acumulación de materia orgánica y nutrientes (al mineralizarse ésta) en la cuña salina, con un gradiente positivo desde la boca del estuario hasta la cabecera.
- ◆ Disminución de la concentración de oxígeno y del porcentaje de saturación en la cuña salina, con un gradiente negativo desde la desembocadura del estuario hasta la cabecera. Los niveles que se pueden alcanzar serían, en muchos casos, inaceptables y podrían dar lugar al incumplimiento de la DMA.
- ◆ Esta acumulación de nutrientes y disminución del oxígeno en la cuña sólo se ve interrumpida por las avenidas que la eliminan.

#### Descripción de los elementos significativos del problema

- ◆ Aumento de la permanencia de la cuña salina al disminuir, como consecuencia de la regulación del Júcar, los episodios con caudales suficientes para su eliminación.
- ◆ Aumento de la acumulación de nutrientes en la cuña, especialmente en cabecera.
- ◆ Disminución de las concentraciones de oxígeno en la cuña, especialmente en cabecera.
- ◆ Aumento de la concentración de amonio/amoniaco en la cuña, por la falta de nitrificación por los bajos niveles de oxígeno.



**Evolución y Tendencias observadas:**

La reducción progresiva del caudal del Júcar, como consecuencia de la regulación de los caudales en la cuenca para evitar las avenidas catastróficas y los usos humanos, ha conducido a un aumento de los periodos de permanencia de la cuña salina.

Ello ha dado lugar a un aumento de la probabilidad de hipoxia/anoxia en la cuña salina del estuario y al aumento de las concentraciones de fósforo y amonio en la misma zona.

**Objetivos Medioambientales:**

Eliminar y/o evitar en la medida de lo posible los procesos de hipoxia/anoxia y de acumulación de fósforo y amonio en la cuña salina.

**Sectores y actividades generadoras de los problemas**

Regularización de los caudales del río Júcar para prevenir avenidas y otros usos (abastecimiento, riego, etc.).

**Medidas para solucionar el problema****Medidas actualmente en marcha**

A la vista de los resultados del estudio de evolución de la cuña salina parece claro que con caudales inferiores a  $50 \text{ m}^3/\text{s}$  no se podría dar lugar a su retroceso, con lo que ésta seguiría alcanzado permanentemente al Azud de la Marquesa.

Por tanto, con los caudales ecológicos viables no se podrían solucionar los principales problemas que existen actualmente en el estuario, para que éste pueda alcanzar un buen estado ecológico.

**Posibles medidas analizadas en el plan de cuenca**

El condicionante fundamental que debe considerarse para establecer el caudal necesario para el buen estado ecológico del tramo final del Júcar entre el azud de La Marquesa y la desembocadura es el hecho incontrovertible, con lo expuesto hasta aquí, que inevitablemente la cuña salina siempre alcanzará el azud con caudales iguales o inferiores a  $50 \text{ m}^3/\text{s}$  y sólo se retirará completamente a partir de los  $200 \text{ m}^3/\text{s}$ .

En estas condiciones, la propuesta de un "caudal ecológico" inferior a  $50 \text{ m}^3/\text{s}$ , sólo puede conducir al aumento de los problemas actualmente existentes. Al aumentar la carga de materia orgánica (fitoplancton en su mayor parte) que desde el Júcar llega al estuario, sin los caudales necesarios para retirar periódicamente la cuña salina, aumentará la cantidad de materia orgánica y de nutrientes que llega a la cuña salina y, por tanto, se agudizarán los problemas.

Solo en momentos de avenida en el río se producirá una expulsión de la cuña salina. Dado que el río Júcar está totalmente regulado las avenidas que pueden afectar a esta zona, provendrán del río Albaida, afluente del Júcar aguas debajo de Tous.

El balance de oxígeno y nutrientes en la cuña salina dependerá de la concentración de las aguas marinas y del consumo de éste por la materia orgánica aportada desde la capa superficial por la muerte/senescencia de los organismos de agua dulce como consecuencia del shock salino que genera el entrañamiento. La posible reaireación desde la superficie solo afecta significativamente a la capa de agua dulce superficial.

Los problemas actuales de hipoxia/anoxia y de acumulación de nutrientes sólo pueden resolverse con la retirada de la cuña salina cuando se alcancen niveles inaceptables.

La retirada de la cuña se puede conseguir bien, con caudales fluviales iguales o superiores a  $200 \text{ m}^3/\text{s}$ , bien aportando la suficiente agua de mar mediante bombeo para permitir la renovación de la cuña, de manera que vuelva a las condiciones iniciales de oxígeno y nutrientes (las que se dan cuando la cuña vuelve a entrar con aguas marinas "limpias" tras la avenida).

Para disminuir la frecuencia de los procesos de hipoxia/anoxia y de acumulación de nutrientes en la cuña salina, la mejor solución es reducir al máximo la entrada de nutrientes en la zona del río Júcar comprendida entre el azud de La Marquesa y el mar. Esto supone que el caudal de agua dulce, que aporta los nutrientes, sea nulo en esta zona. El aporte nulo debe considerar no solo el aportado por el río en el propio azud sino también los aportes procedentes de los retornos de riegos de las acequias de la Comunidad de Regantes de Cullera, tanto por su margen izquierda, la que más aporta, como derecha, que alcanzan la zona aguas abajo del azud

**Sectores y actividades afectados por las medidas previstas**

- Sector agrícola.
- Aglomeraciones urbanas.





**Caracterización y localización del problema:**

El jacinto de agua y la ludwigia son dos especies de macrófitas invasoras que causan efectos negativos sobre las masas de agua produciendo un cubrimiento total de la lámina de agua, desplazando a otras especies de flora y fauna y disminuyendo la biodiversidad.

La *Eichhornia crassipes* (jacinto de agua) es una especie que está calificada por la Unión Internacional de Conservación de la Naturaleza (UICN) como la planta acuática invasora más peligrosa del mundo. En condiciones óptimas ( $T^{\circ}$  ópt 15-30°) es capaz de duplicar su población en 5 días.



Figura 1. Colonización de jacinto de agua en el río Albaida, Xàtiva

La *Ludwigia grandiflora* es una especie con gran capacidad de colonización y propagación. La posibilidad de reproducirse por semillas, hace que todavía sea más difícil de eliminar que otras invasoras acuáticas, ya que aunque se consiguiera erradicar esta especie en una zona, existiría el riesgo de recolonización por dichas semillas en otras zonas.



Figura 2. *Ludwigia grandiflora* en el río Júcar, Sueca

Ambas especies se han localizado en el río Júcar entre la incorporación del río Albaida y su desembocadura en el mar, en el propio río Albaida entre los municipios de Genovés y Xàtiva y en los ríos Verde y Barcheta. En la figura 3 se muestran con más detalle los tramos identificados.

Río	Tramo	Masa de agua	Naturaleza
Albaida	Cabecera- Confluencia río Cañoles	18.29.01.01	Natural
		18.29.01.02	Muy modificada
		18.29.01.03	Muy modificada
Barcheta	Río Barcheta	18.29.01.03.02.01	Natural
Júcar	Confluencia río Albaida- Azud de Sueca	18.30	Natural
		18.31	Natural
		18.32	Natural
		18.33	Muy modificada
		18.34	Muy modificada
Verde	Cabecera- confluencia con río Júcar	18.31.01.01	Natural
		18.31.01.02	Natural

Tabla 1. Tramos identificados con presencia de macrófitos invasores



Figura 3.- Localización de los tramos identificados con presencia de macrófitos invasores (jacinto de agua y ludwigia)

**Autoridades competentes:**

- ◆ Administración General del Estado  
 Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino  
 Confederación Hidrográfica del Júcar
- ◆ Generalitat Valenciana  
 Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda

**Principales efectos sobre las masas de agua:****Aguas superficiales:**

Los principales efectos de los macrófitos invasores sobre las aguas superficiales son:

- ◆ Cubrimiento total de la lámina de agua, desplazando a otras especies de flora y fauna, disminuyendo la biodiversidad. Alta competencia con hidrófitos autóctonos.
- ◆ Reducción del contenido de O<sub>2</sub> disuelto en el agua por la producción de gran cantidad de materia orgánica en descomposición.
- ◆ Impedimento del intercambio gaseoso normal entre el agua y la atmósfera
- ◆ Disminución del calado efectivo de las zonas donde se depositan los sedimentos fijados por las raíces de los macrófitos invasores.
- ◆ Evapotranspiración 3-4 veces superior a la que normalmente ocurre en superficies de agua libre

**Aguas subterráneas:**

No se estima que existan efectos negativos sobre las aguas subterráneas.

**Evolución y Tendencias observadas:**

Su gran capacidad de propagación supone un grave riesgo de expansión por todas las masas de agua en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar si no se actúa en su eliminación.

**Objetivos medioambientales:****Masas de agua superficial**

- ◆ Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficial.
- ◆ Prevenir la propagación y colonización a otras masas de agua de la cuenca hidrográfica del Júcar.
- ◆ Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua superficiales donde estén presentes las macrófitas invasoras realizando actuaciones de retirada de las mismas.

**Masas de agua superficial muy modificadas**

- ◆ Proteger y mejorar su estado para lograr un buen potencial ecológico realizando actuaciones de retirada de las macrófitas invasoras.

**Sectores y actividades generadoras de los problemas:**

Son plantas que se utilizan en estanques y lagos como plantas ornamentales y se desconoce realmente la forma exacta en que fue introducida en los ecosistemas acuáticos naturales.

**Medidas para solucionar el problema****Medidas actualmente en marcha**

- ◆ En el año 2006 el Servicio de Conservación de la Biodiversidad (Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda) llevó a cabo distintas experiencias de seguimiento sobre fauna y flora exótica e invasora, en concreto destacar el seguimiento de las poblaciones de los macrófitos acuáticos *Ludwigia grandiflora* y *Eichornia crassipes*, ampliamente extendidos por la cuenca del río Júcar.
- ◆ La Confederación Hidrográfica del Júcar realiza retiradas periódicas de los macrófitos invasores mencionados anteriormente.
- ◆ Por otra parte, con el fin de controlar la expansión de las especies invasoras, el Decreto 213/2009 prevé la identificación de las especies exóticas que provocan los impactos más significativos mediante la implantación de una red de control para su detección temprana. Con el mismo fin, se prohíbe la liberación, comercio, tráfico, cesión de las especies incluidas en el anexo 1; y de su transporte a menos que se cuente con una autorización administrativa. Así mismo, se informa de la obligación de declarar la presencia o tenencia de especies invasoras.

**Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca**

- ◆ Campañas periódicas para el control y retirada de macrófitos invasores.
- ◆ Control de los niveles de N y P para disminuir su crecimiento vegetativo.



Figura 4. Retirada del jacinto de agua por medios mecánicos

**Efecto de las medidas**

En función del método utilizado para la retirada de los macrófitos invasores, se pueden presentar unos efectos distintos. Si se utilizan medios químicos, puede afectar a corto plazo, al ecosistema acuático si la aplicación no se realiza con cuidado y en las concentraciones adecuadas. Estos métodos son los más utilizados para controlar la propagación de estas especies invasoras por su efectividad. Los medios mecánicos, también son utilizados para controlar la propagación pero son poco selectivos y puede incrementar a largo plazo la propagación de los macrófitos invasores que se reproducen por esquejes. Si se trata de pequeños focos de infestación, lo preferible es la retirada manual por ser un método más selectivo y evitarse el riesgo del uso de los productos químicos.

En cualquier caso, si la medida utilizada es efectiva para la eliminación de estas especies, el efecto que se consigue a medio y largo plazo, es, en general, de carácter positivo para la flora y fauna acuática autóctonas, para la calidad de las aguas superficiales, para la salud pública y para las actividades socioeconómicas como la navegación de las embarcaciones de recreo y la pesca.

**Caracterización económica de las medidas**

Estimación del presupuesto de las medidas previstas para la eliminación y control de macrófitos invasores: 1,9 millones de euros.

Actuaciones propuestas	Coste (Miles €)
Retirada de macrófitos invasores (1 <sup>er</sup> año)	690,0
Campañas periódicas para el control de macrófitos invasores (total para los 5 años siguientes realizando 2 campañas/año)	1.270,0
	<b>1.960,0</b>

Tabla 2. Presupuesto estimado de las actuaciones propuestas

El coste total se ha obtenido a partir de precios unitarios utilizados en proyectos reales similares. No incluye el coste adicional de asistencias técnicas que acompañan a la ejecución de las actuaciones.

**Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:**

- El sector agrícola se verá beneficiado ya que los canales de riego tendrán un menor riesgo de quedar obturados.
- También los pescadores por el efecto positivo sobre las especies piscícolas y mayor facilidad de navegación de las embarcaciones.
- El sector recreativo por la mayor facilidad de navegación de las embarcaciones.

**Referencias**

- Decreto 213/2009, de 20 de noviembre, del Consell, por el que se aprueban medidas para el control de especies exóticas invasoras en la Comunidad Valenciana.
- Orden de 10 de septiembre de 2007 de la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda por la que se aprueban medidas para el control de las especies vegetales exóticas invasoras en la Comunidad Valenciana.
- Dirección General de Gestión del Medio Natural, 2006. Memoria de actividades del Centro de Investigación Piscícola de El Palmar. Servicio de Conservación de la Biodiversidad.
- MMA, 2006. Informe *Lucha integral contra la plaga del jacinto de agua (Eichhornia crassipes) en el tramo medio de la Cuenca del Guadiana* .
- Generalitat Valenciana, 2006. Informe *Las especies exóticas invasoras: perspectiva global y local*.





**Caracterización y localización del problema:**

Los tramos de ríos localizados en zonas con presión antrópica agrícola y urbana suelen producir una degradación en el estado de las riberas de las masas de agua debido principalmente a las siguientes causas:

- Ocupación del suelo para usos agrícolas y urbanos.
- Pérdida o degradación de manera severa de la vegetación de ribera provocando una estructura vegetal poco desarrollada y con baja diversidad vegetal.
- Colonización de estas zonas por especies exóticas e invasoras, compitiendo y dificultando el buen desarrollo de las especies autóctonas.
- Modificación de las condiciones morfológicas naturales del cauce del río y las riberas en favor del beneficio agrícola y social.

Además de estos problemas, pueden darse otros de forma puntual, que también afectan a las riberas de los ríos y por tanto han de ser tenidos en cuenta para proponer medidas sobre ellos. Estos son:

- Acumulación de escombros y residuos materiales y vegetales.
- Existencia de estructuras antrópicas que alteran el paisaje fluvial.
- Existencia de azudes que alteran las condiciones del ecosistema fluvial, ocasionando cambios hidromorfológicos que se traducen en la pérdida del hábitat natural del río, afectando a las especies autóctonas piscícolas y vegetales.
- Presiones sobre el desarrollo natural de la vegetación de ribera, debidas al uso recreativo que se hace en estas zonas.

Identificar estos tramos para realizar actuaciones de restauración se presenta como la solución más adecuada para recuperar en la medida de lo posible el buen estado de los ríos.

Para localizar estos tramos, se han tenido en cuenta los estudios realizados en la CHJ y los análisis realizados en el marco de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR). De esta forma, se han seleccionado los tramos a actuar con carácter prioritario los siguientes: el río Verde, el río Magro, las cabeceras de los ríos Ojos de Moya, Jardín y Vinalopó, el tramo alto del río Túría, los tramos medios de los ríos Serpis, Túría y Mijares y el tramo bajo del río Valdemembra, que supone una longitud total de actuación de 206 Km. En la Tabla 1 y en la Fig. 1 se muestran con más detalle los tramos identificados.

Río	Tramo	Masas de Agua	Naturaleza	Longitud (km)
Medio Mijares	E.Cirat-E.Vallat	10.06	Natural	14
Alto Turia	Villel-Libros	15.05	Natural	15
Medio Turia	Gestalgar-Bugarra	15.14	Natural	16
Magro	Caudete de las Fuentes-Yátova	18.32.01.01	Natural	72
		18.32.01.02	Muy modificada	
		18.32.01.03	Muy modificada	
		18.32.01.04	Natural	
		18.32.01.05	Natural	
Valdemembra	Tarazona de La Mancha-Madrigueras	18.12.01.03	Muy modificada	14
Ojos de Moya	Confluencia río Algarra-arroyo La Cañada	18.21.01.07.02.01	Natural	18
Verde	Municipios de Benimodo, Massalavés, Alberique y Alcira	18.31.01.01; 18.31.01.02	Natural	14
Jardín	Cabecera-azud Carrasca del Sombrero	18.14.01.02	Natural	22
Serpis	Lorcha	21.05	Muy modificada	5
Alto Vinalopó	Cabecera-azud Acequia la Foia	31.01	Natural	16
		31.02	Natural	
<b>Longitud total</b>				<b>206</b>

Tabla 1.- Propuesta de tramos a restaurar



de las escorrentías e infiltraciones en forma de contaminación difusa y que podrían ser retenidos por la vegetación de ribera si estuviera presente

De forma general, la degradación de las riberas que se produce en estas zonas puede producir un aumento de la erosión que conlleva un aumento del arrastre y deposición de sedimentos en el lecho del río, afectando negativamente al hábitat piscícola. La biodiversidad y los refugios para especies disminuyen y se tiene una menor capacidad de regulación de la temperatura de las aguas del río. Además, la retención del agua durante avenidas es menor.

Es frecuente en estas zonas, que se encuentren colonizadas por especies alóctonas, como la caña común (*Arundo donax*), especie exótica e invasora, que está muy presente en agrupaciones densas en las riberas de los ríos. Estas especies alteran las condiciones hidromorfológicas de los ríos ya que modifican la sección de paso del agua y producen obstrucciones a la libre circulación de esta.

#### Aguas subterráneas:

No se estima que existan efectos significativos sobre las aguas subterráneas.

#### Evolución y Tendencias observadas:

El problema tiende a agravarse especialmente por:

- ◆ Pérdida progresiva del espacio fluvial a expensas del aumento de la superficie agrícola y urbana.
- ◆ Rápida expansión de un elevado número de especies vegetales exóticas e invasoras, que desplazan a las especies autóctonas.

#### Objetivos medioambientales:

Los objetivos medioambientales que se plantean son:

- Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficiales.
- Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua para lograr en el 2015 un buen estado o potencial ecológico

#### Sectores y actividades generadoras de los problemas:

- ◆ Sector agrícola en aquellos casos en los que se haya producido transformaciones del bosque de ribera en cultivos que impiden la presencia de vegetación riparia y provocan pérdida de conectividad transversal.
- ◆ Sector urbano en aquellos casos en los que se han invadido las riberas y márgenes de los ríos.
- ◆ Actividades sociales recreativas
- ◆ Obras de protección frente a avenidas (encauzamientos y protección de márgenes).

#### Medidas para solucionar el problema

##### Medidas actualmente en marcha

- ◆ La unidad de Comisaría de Aguas de la CHJ realiza, de forma periódica, actuaciones de acondicionamiento hidrológico ambiental y conservación y mantenimiento del dominio público hidráulico.
- ◆ Actualmente se están realizando en el tramo del río Magro (Caudete de las Fuentes-Yátova) actuaciones de descontaminación integral del cauce, ya que en su lecho se ha producido una acumulación de sedimentos contaminados como consecuencia del vertido de aguas residuales de origen urbano e industrial.
- ◆ Se está llevando a cabo la redacción de los proyectos constructivos para futuras actuaciones dentro del marco de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR) y del Plan de Recuperación del Júcar (PRJ).
- ◆ Se están realizando estudios de caudales ecológicos en ríos de todo el ámbito de la CHJ. El establecimiento y aplicación de los caudales ecológicos favorecerá la mejora del estado de los ecosistemas acuáticos y también la recuperación de la vegetación de ribera asociada al río. Es importante para un buen desarrollo de la vegetación de ribera, definir las avenidas ordinarias y extraordinarias en épocas húmedas, mantener los estiajes característicos de cada zona y conservar la torrencialidad propia del lugar.

**Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca**

Las medidas analizadas en el Plan de cuenca son las recogidas en el marco de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR):

- ◆ Alejamiento de usos del suelo no compatibles y recuperación de los procesos naturales en las riberas del río, mediante la incorporación de superficies agrícolas al espacio ripario.
- ◆ Movimiento de tierras para recuperar las condiciones morfológicas originales del cauce y las riberas (anchura, pendiente de los taludes y trazado) en los tramos que han sido modificados por el hombre.
- ◆ Recuperación de la estructura y diversidad vegetal del bosque ripario, mediante la plantación de especies de ribera. Restauración de la cubierta vegetal riparia en los terrenos agrícolas incorporados.
- ◆ Aplicación de códigos de buenas prácticas agrícolas.
- ◆ Eliminación de especies vegetales alóctonas.
- ◆ Retirada de escombros y residuos presentes en el cauce y las riberas del río.
- ◆ Eliminación de azudes en desuso o construcción de escala de peces en los azudes en uso.
- ◆ Eliminación de estructuras antrópicas en desuso siempre que no se puedan restaurar y no se consideren patrimonio cultural. En algunos casos se propondrá la restauración del patrimonio hidráulico (molinos, puentes...).
- ◆ Educación, sensibilización social y puesta en valor del enclave natural que supone el río mediante divulgación de los valores ambientales asociados al río, implicación y sensibilización de los colectivos que desarrollen actividades en el espacio fluvial y fomento de la participación ciudadana en la recuperación del espacio fluvial.

**Efecto de las medidas**

Las medidas planteadas pretenden realizar una recuperación de las riberas que en general tendrán una repercusión positiva sobre el ecosistema asociado. Si esta recuperación supone un alejamiento de los usos del suelo no compatibles, puede tener un efecto negativo sobre el sector económico afectado. Los movimientos de tierras para recuperar condiciones morfológicas originales del cauce y la retirada de infraestructuras antrópicas en desuso, pueden tener un efecto negativo a corto plazo en el ecosistema asociado cuando se ejecuta la actuación, pero se compensa con el efecto positivo que supone la recuperación de las riberas.

**Caracterización económica**

El presupuesto estimado de las medidas de restauración es de 120,47 millones de euros, tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Tramo	Longitud (km)	Importe total (Miles €)
Medio Mijares	14	9.800
Alto Túria	15	9.400
Medio Túria	16	18.300
Alto Magro	72	2.570
Bajo Valdemembra	14	10.000
Cabecera Ojos de Moya	18	10.800
Verde	14	16.400
Cabecera Jardín	22	30.800
Medio Serpis	5	8.000
Cabecera Vinalopó	16	4.400
<b>Total</b>	<b>206</b>	<b>120.470</b>

Tabla 2. Presupuesto de las medidas previstas

El importe total se corresponde con la estimación realizada para la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR) excepto el tramo de alto Magro que corresponde con el presupuesto de adjudicación. Suponemos incluidos dentro del

**Tema Importante****02.02 Restauración en tramos con presión antrópica agrícola y urbana.**

importe todos los costes asociados a la implantación de las medidas de referencia (Costes de ejecución de las actuaciones, asistencias técnicas, expropiaciones...). No obstante, este presupuesto puede sufrir modificaciones cuando se concreten las actuaciones a desarrollar en la ENRR.

**Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:**

- ◆ Sector agrícola en caso de incorporación de parcelas al espacio ripario.

**Referencias**

- ◆ CHJ, 2007. Bases para un Plan de conservación de riberas de la CHJ.
- ◆ CHJ, 2009. Memorias de los documentos ambientales de tramos propuestos en la presente ficha. Disponibles en [www.chj.es](http://www.chj.es)
- ◆ CHJ, 2009. Documento técnico de referencia: Identificación y delimitación de masas de agua superficial y subterránea. Disponible en [www.chj.es](http://www.chj.es)
- ◆ MARM, 2007. Guía metodológica para la elaboración de proyectos de restauración de ríos.



**Caracterización y localización del problema:**

Los tramos de ríos ubicados en zonas naturales y forestales tienen, en general, un buen estado de conservación de las riberas. Sin embargo, en algunas zonas su vegetación tiene cierto grado de degradación debido a una baja cobertura arbórea y arbustiva y una pérdida de la estructura y diversidad vegetal. En estas zonas, la vegetación requiere tiempos más largos para poder regenerarse de forma natural debido a competencia entre especies y a la baja tasa de regeneración natural de las especies arbóreas.

Esta degradación de la vegetación de ribera puede ser causada o ir acompañada de otro tipo de problemática de menor importancia debido a su baja intensidad o a su aparición de forma muy puntual, pero que afectan al buen estado de las riberas y, por tanto, también han de ser tenidas en cuenta para proponer medidas para su corrección, como son el riesgo de expansión de especies exóticas, la ocupación puntual de zonas de cultivo que produce discontinuidad del bosque de ribera, la acumulación de residuos (principalmente vegetales) en los cauces, existencia de estructuras antrópicas que alteran el paisaje fluvial o la presión sobre el desarrollo natural de la vegetación de ribera debidas al uso recreativo que se hace en estas zonas.

En los tramos donde predominan los usos naturales y forestales se propone, mediante medidas de regeneración vegetal, mejorar el estado de las riberas para incrementar el buen estado de los ríos y los beneficios derivados.

Los tramos de uso natural y forestal con una vegetación de ribera que no está en su estado óptimo han sido identificados a partir de estudios realizados en la Oficina de Planificación Hidrológica y mediante el proceso de participación del Plan de Recuperación del Júcar (PRJ) que se integra en la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR). De esta forma, se han seleccionado como tramos de actuación preferente los que se muestran en la tabla siguiente:

Río	Tramo	Masa de Agua	Naturaleza	Longitud (km)
Mijares	Embalse Vallat - Embalse Sitjar	10.07	Natural	27,6
		10.08	Natural	
Júcar	Término municipal de Huélamo	18.01	Natural	14
		18.02	Natural	
Cabriel	Confluencia con río Zafrilla	18.21.01.01	Natural	12
Magro	Término municipal de Yátova	18.32.01.05	Natural	14
Serpis	Lorcha-Villalonga	21.06	Natural	11,4
<b>Total</b>				<b>79</b>

Tabla 1.- Tramos a regenerar

Las actuaciones preferentes de regeneración vegetal se realizarán en una longitud total de 79 km. En la figura 1 se muestra la ubicación espacial de los tramos identificados.





**Aguas subterráneas:**

No se estima que existan efectos significativos sobre las aguas subterráneas.

**Evolución y tendencias observadas:**

Si no se actúa en estas zonas, la propia capacidad de regeneración natural podría recuperar el estado de las riberas, aunque, si existe presión antrópica, la degradación de las riberas y en concreto de su vegetación, podría agravarse.

**Objetivos medioambientales:**

Los objetivos medioambientales que se plantean son:

- Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficiales.
- Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua para lograr en el 2015 un buen estado o potencial ecológico

**Sectores y actividades generadoras de los problemas:**

- ◆ Agrícola, porque a pesar de que las parcelas se encuentren en zonas muy puntuales, éstas originan ausencia o degradación de la vegetación riparia y pérdida de la conectividad transversal.
- ◆ Actividades sociales recreativas.

**Medidas para solucionar el problema**

**Medidas actualmente en marcha**

- ◆ Actuaciones, de forma periódica, de acondicionamiento hidrológico ambiental y conservación y mantenimiento del dominio público hidráulico por parte de la unidad de Comisaría de Aguas de la CHJ.
- ◆ Redacción de los proyectos constructivos para las futuras actuaciones dentro del marco de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR) y del Plan de Recuperación del Júcar (PRJ).
- ◆ Realización de estudios de caudales ecológicos en ríos de todo el ámbito de la CHJ. Una vez se hayan establecido y aplicado, favorecerá el mantenimiento de los ecosistemas acuáticos mejorando también la vegetación de ribera asociada al río. También es importante para un buen desarrollo de la vegetación de ribera, definir las avenidas ordinarias y extraordinarias en épocas húmedas, mantener los estiajes característicos de cada zona y conservar la torrencialidad propia del lugar.

**Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca**

Las medidas analizadas en el Plan de cuenca son las recogidas en el marco de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR):

- ◆ Alejamiento de usos del suelo no compatibles y recuperación de los procesos naturales en las riberas del río, mediante la incorporación puntual de superficies agrícolas al espacio ripario.
- ◆ Facilitar la regeneración vegetal en proporciones adecuadas, recuperando la estructura y diversidad vegetal del bosque ripario, mediante la plantación de especies autóctonas de ribera, selección de brotes, apertura de ruedos, clareos de matorral.
- ◆ Aplicación de códigos de buenas prácticas agrícolas en las zonas puntuales donde se localizan las superficies agrícolas.
- ◆ Eliminación puntual de especies vegetales exóticas e invasoras.
- ◆ Retirada de escombros y residuos presentes en el cauce y las riberas del río.
- ◆ Eliminación de azudes en desuso o construcción de escala de peces en los azudes en uso.
- ◆ Eliminación de estructuras antrópicas en desuso siempre que no se puedan restaurar y no se consideren patrimonio cultural. En algunos casos se propondrá la restauración del patrimonio hidráulico (molinos, puentes...).

## Tema Importante

### 02.03 Regeneración vegetal en zonas naturales y forestales en el tramo alto de los ríos Júcar y Cabriel y en el tramo medio de los ríos Serpis, Mijares y Magro.

- Educación, sensibilización social y puesta en valor del enclave natural que supone el río mediante divulgación de los valores ambientales asociados al río, implicación y sensibilización de los colectivos que desarrollen actividades en el espacio fluvial y fomento de la participación ciudadana en la recuperación del espacio fluvial.

#### Efecto de las medidas

Las medidas planteadas pretenden realizar una recuperación de las riberas que en general tendrán una repercusión positiva sobre el ecosistema asociado. Si esta recuperación supone un alejamiento de los usos del suelo no compatibles, puede tener un efecto negativo sobre el sector económico afectado. La retirada de infraestructuras antrópicas en desuso, puede tener un efecto negativo a corto plazo en el ecosistema asociado cuando se ejecuta la actuación, pero se compensa con el efecto positivo que se consigue con la recuperación de las riberas tras la actuación.

#### Caracterización económica

Como se muestra en la siguiente tabla el presupuesto estimado de las medidas de regeneración vegetal es de 23,4 millones de euros.

Tramo	Propuesta	Longitud (km)	Importe total (Miles €)
Mijares	ENRR	27,6	14.700
Júcar	PRJ/ENRR	14	2.200
Cabriel	PRJ/ENRR	12	1.500
Magro	PRJ/ENRR	14	1.800
Serpis	ENRR	11,4	3.200
		<b>79</b>	<b>23.400</b>

Tabla 2. Presupuesto estimado de las medidas previstas

El importe total se corresponde con la estimación realizada para la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR). Suponemos incluidos dentro del importe todos los costes asociados a la implantación de las medidas de referencia (costes de ejecución de las actuaciones, asistencias técnicas, expropiaciones, etc...)

#### Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:

- Sector agrícola en caso de incorporación de parcelas al espacio ripario.

#### Referencias

- CHJ, 2007. Bases para un Plan de conservación de riberas de la CHJ.
- CHJ, 2009. Memorias de los documentos ambientales de tramos propuestos en la presente ficha. Disponibles en [www.chj.es](http://www.chj.es)
- CHJ, 2009. Documento técnico de referencia: Identificación y delimitación de masas de agua superficial y subterránea. Disponible en [www.chj.es](http://www.chj.es)
- MARM, 2007. Guía metodológica para la elaboración de proyectos de restauración de ríos.

**Caracterización y localización del problema:**

Las estructuras transversales para el almacenamiento y/o derivación de las aguas de los cauces suponen una barrera física que dificulta el movimiento migratorio de muchas especies piscícolas, la dispersión de semillas, el mantenimiento de la continuidad de los caudales circulantes y el transporte de sedimentos. Además, estas estructuras pueden llegar a crear aguas arriba de las mismas, zonas de remanso que transforman el hábitat a otros de carácter léntico. Estos nuevos hábitats son normalmente colonizados por especies oportunistas que compiten y desplazan a las autóctonas.

Las especies piscícolas migratorias que necesitan acceder a tramos situados aguas arriba de una estructura infranqueable se ven especialmente afectadas ya que la limitación de desplazamiento disminuye la diversidad genética e incluso puede suponer la desaparición de la especie.

Hay que tener en cuenta, que en algunos casos concretos, el efecto barrera del azud puede proteger a las especies autóctonas frente a las invasoras (lucio, lucioperca, blackbass, alburno, etc). Éste es el caso del azud de Cristinas, en el Cabriel, aguas abajo del T.M de Boniches, el cual protege un reducto de población de loina (*Parachondrostoma arrigonis*) frente a la boga (*Pseudochondrostoma polylepsis*), especie invasora que compete con ella por el mismo nicho ecológico.

Los tramos que se han identificado como los más afectados por esta problemática son: el tramo alto de los ríos Júcar, Cabriel, Mijares, Vinalopó, Túria, Ojos de Moya y Jardín y el tramo medio de los ríos Júcar, Mijares, Turia y Serpis.

Se han propuesto una serie de azudes sobre los que se pretende actuar de manera prioritaria con un horizonte de actuación para el año 2015. Para hacer esta selección, se han considerado los tramos piscícolas declarados a la Unión Europea, los azudes existentes en tramos donde se van a realizar proyectos de restauración en el marco de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR) y los incluidos en las propuestas de actuaciones en azudes del tramo medio del río Júcar determinadas en estudios piscícolas específicos. En la tabla 1 y en la Figura 1 se muestra la localización de estos azudes:

CRITERIO DE ELECCION DE AZUDES	RÍO	MASAS DE AGUA	NUMERO DE AZUDES
Tramos piscícolas declarados a la UE	Alto Mijares	10.04	5
	Alto Júcar	18.06	1
	Medio Túria	15.13	2
Estudios específicos	Medio Júcar	18.10; 18.11	7
Tramos incorporados en la ENRR	Verde	18.31.01.02	1
	Medio Mijares	10.06; 10.07; 10.08	5
	Alto y Medio Túria	15.04; 15.05; 15.13; 15.14	15
	Alto Júcar	18.01	1
	Alto Cabriel	18.21.01.01	3
	Jardín	18.14.01.02	17
	Alto Vinalopó	31.01; 31.02	11
	Medio Serpis	21.06	7
	Ojos de Moya	18.21.01.07.02.01	2
			<b>77</b>

Tabla 1.- Masas de agua superficiales en las que se localizan los azudes de actuación prioritaria.



Figura 1. Identificación de azudes de actuación prioritaria del ámbito de la CHJ

#### Autoridades competentes:

- ◆ Administración General del Estado  
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino  
Confederación Hidrográfica del Júcar
- ◆ Generalitat Valenciana  
Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda
- ◆ Junta de Comunidades de Castilla – La Mancha  
Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural
- ◆ Diputación General de Aragón  
Departamento de Medio Ambiente

#### Principales efectos sobre las masas de agua:

##### Aguas superficiales:

La existencia de barreras transversales en el cauce del río, altera las condiciones del ecosistema fluvial ya que se modifican las condiciones hidrodinámicas (caudal, calados, velocidad del agua) y geomorfológicas (se impide el transporte de sedimentos). Además, se produce un cambio en el hábitat natural del río que tiene efectos negativos sobre las especies autóctonas tanto animales como vegetales.

##### Aguas subterráneas:

Los azudes provocan un efecto remanso sobre las aguas, aumentando la tasa de infiltración de las mismas a los acuíferos.

**Evolución y Tendencias observadas:**

Disminución del estado ecológico de las masas de agua por merma de las poblaciones piscícolas autóctonas, alteración del régimen hídrico natural, y creación de nuevos hábitats en zonas de remanso que alteran la vegetación de ribera y favorecen la colonización de especies alóctonas.

**Objetivos medioambientales:**

- ◆ Prevenir el deterioro del estado de las masas de aguas superficiales.
- ◆ Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua superficiales con el objeto de alcanzar un buen estado de las mismas. Según la Instrucción de Planificación Hidrológica, aprobada por la orden ARM/2656/2008, de 10 de septiembre, uno de los indicadores para la evaluación del elemento de calidad biológica es la fauna ictiológica que se puede determinar con el indicador de proporción de individuos de especies autóctonas. También se establece como elemento de calidad hidromorfológica, la continuidad del río que puede estimarse estudiando la longitud media libre de barreras artificiales y la tipología de las barreras. Aunque no se dispone de los valores de referencia para estos indicadores, se ha establecido como objetivo el mejorar la continuidad del río directa o indirectamente aumentando la longitud libre de barreras.

**Sectores y actividades generadoras de los problemas:**

- ◆ Agrícola, ya que la práctica totalidad de las barreras transversales tienen como objetivo la derivación del agua para riego.
- ◆ Hidroeléctrico, pues las presas y azudes de derivación de agua para producción de energía eléctrica no sólo causan un efecto barrera para el desplazamiento de los peces, sino que también pueden producir daños a la ictiofauna debido al funcionamiento de las turbinas hidráulicas y alteran el régimen de caudales en tramos concretos.

**Medidas para solucionar el problema****Medidas actualmente en marcha**

Desde la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda se está redactando el Plan de gestión de la anguila para cumplir con el Reglamento (CE) 1100/2007 del Consejo de 18 de septiembre de 2007. En el artículo 2 de este Reglamento se establecen medidas que pueden incluirse dentro de los planes de gestión de la anguila, siendo una de las propuestas las *“medidas estructurales para hacer los ríos transitables y mejorar los hábitats fluviales, junto con otras medidas ambientales”*.

Dentro del marco de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR) y del Plan de Recuperación del Júcar (PRJ), se están redactando los proyectos constructivos para futuras actuaciones. Estos proyectos tienen por objetivo la recuperación de las riberas de los cauces mediante una actuación integral que incluye la recuperación de la conectividad en el tramo seleccionado.

**Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca**

Los azudes presentes en los tramos identificados se han clasificado en dos grupos según las medidas a adoptar sobre las barreras: azudes fuera de uso (eliminación de barreras) y azudes en uso (construcción de elementos de paso para peces).

Se van a proponer medidas para recuperar la conectividad longitudinal a corto plazo en un total de 77 azudes, de los cuales 18 están en desuso y 59 en uso (ver mapa de la figura 1).

- ◆ Si el azud está en desuso, se podrá proponer la eliminación de la obra como medida para solucionar el problema de la conectividad longitudinal. Sin embargo, previamente el Organismo de cuenca deberá valorar la alteración que puede suponer la eliminación del azud para el nuevo ecosistema que se haya desarrollado como consecuencia de su presencia, considerar el valor del azud desde el punto de vista del patrimonio histórico y cultural y analizar la estabilidad del cauce una vez retirado el azud.
- ◆ Si el azud está en uso, se propone la construcción de un dispositivo de paso para peces. Los dispositivos más ampliamente utilizados son las escalas de peces de estanques sucesivos basados en dividir la altura a superar en pequeños saltos de agua que incitan al pez a saltar de un estanque a otro. Los estanques pueden estar separados por taludes con aperturas centrales, laterales o incluso orificios sumergidos para permitir el paso de los peces de



fondo o reptantes como la anguila o los que no son buenos nadadores. Se deberá disponer dentro de las escalas de estanques de reposo. Adicionalmente, toda escala debe contar con una obra de entrada atrayente para la fauna ictiológica y otra obra de salida y reintegración al cauce, dotada de sistemas de protección contra cuerpos flotantes y compuertas para facilitar las labores de limpieza de estanques. En los azudes en los que no se garantice un volumen de agua suficiente por la escala se podrán realizar diferentes entradas para peces a distinta cota, convergiendo todas ellas en una misma escala con una misma salida. No obstante, en cada caso es fundamental la realización de estudios específicos para dimensionar las escalas así como los dispositivos de atracción hacia la entrada de la escala, ya que de esto dependerá en gran medida la eficacia de la actuación.

Además de las escalas de peces de estanques sucesivos, existen otros dispositivos que deberán ser estudiados en cada caso para elegir la solución más óptima.

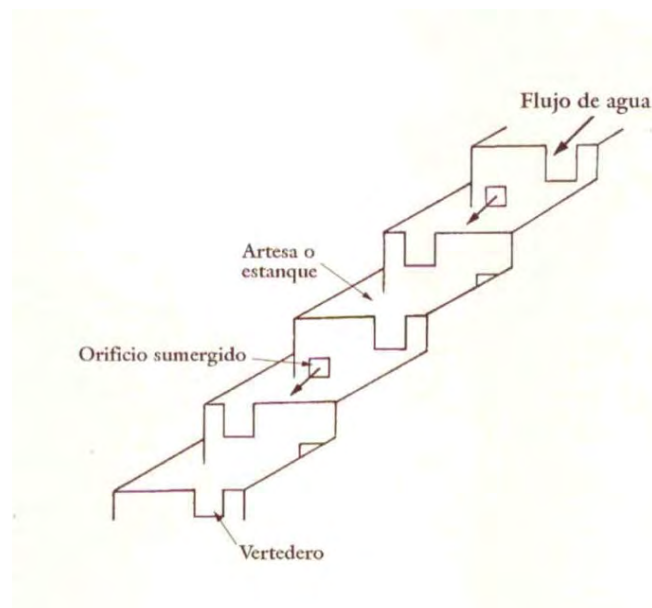


Figura 2. Esquema de funcionamiento de una escala de peces

### Efecto de las medidas

El efecto ambiental de las medidas es, en general, de carácter positivo, puesto que favorece la recuperación de los ecosistemas acuáticos asociados y en especial de las especies piscícolas y la vegetación de ribera.

En el caso de retirada de azudes en desuso, las medidas pueden tener un efecto negativo a corto plazo en el ecosistema asociado cuando se ejecuta la actuación, pero se compensa con el efecto positivo que supone la recuperación de la conectividad del cauce.

### Caracterización económica

Para la estimación del presupuesto de eliminación de azudes y construcción de dispositivos de paso de peces, se ha considerado la altura y longitud de los mismos, variando el presupuesto en función de estas. En la tabla siguiente se muestra el presupuesto estimado para la eliminación de los azudes (en el caso de azudes en desuso) y la construcción de escalas de peces (para el caso de azudes en uso) para los azudes de los tramos piscícolas declarados a la Unión Europea y los incluidos en las propuestas de actuaciones obtenidos de estudios piscícolas específicos.

Por otra parte, la estimación de los presupuestos de las actuaciones sobre azudes que están incluidas en los proyectos integrales de la ENRR queda al margen de esta caracterización económica puesto que ya han sido considerados en las actuaciones de restauración (ficha 02.02) y regeneración (ficha 02.03).



Tramos	Presupuesto de recuperación de la conectividad longitudinal (miles de €) (Horizonte 2015)			
	Azudes fuera de uso		Azudes en uso	
	Nº Azudes	Presupuesto eliminación (miles de €)	Nº Azudes	Presupuesto escala de peces (miles de €)
Alto Mijares	0	0	5	1.150
Alto Júcar	1	525	0	0
Medio Júcar	2	200	5	1.505
Medio Túrria	2	200	0	0
<b>Totales</b>	<b>5</b>	<b>925</b>	<b>10</b>	<b>2.655</b>
<b>Presupuesto total (miles de €)</b>		<b>3.580</b>		

Tabla 2. Presupuesto de las medidas previstas

Como puede apreciarse, el presupuesto total estimado de las medidas para mejorar la conectividad longitudinal en los azudes de los tramos piscícolas declarados a la Unión Europea y los incluidos en las propuestas de actuaciones de estudios piscícolas específicos, es de 3,6 millones de euros (1 millón para la eliminación de azudes en desuso y 2,6 para la construcción de escalas de peces). El presupuesto de las escalas de peces se ha estimado a partir de la metodología desarrollada por el CEDEX y se suponen incluidos dentro de la inversión total, todos los costes asociados a la implantación de las medidas que describe. El presupuesto para la eliminación de azudes se ha estimado a partir de mediciones reales.

#### Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:

- ◆ Los usuarios de los azudes podrían verse afectados temporalmente durante la construcción de los dispositivos de paso.
- ◆ Administración General del Estado  
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino  
Confederación Hidrográfica del Júcar

#### Referencias

- ◆ ACA, 2006. Protocolo para la valoración de la calidad hidromorfológica de los ríos.
- ◆ ACA, 2007. Guia técnica de de minimització de l'impacte de les obres fluvials sobre la continuïtat.
- ◆ CEDEX, 2008. Borrador de la Guía técnica para la caracterización de medidas.
- ◆ CHJ, 2009. Memorias de los documentos ambientales de restauración de riberas de tramos propuestos en la presente ficha. Disponibles en [www.chj.es](http://www.chj.es)



**Caracterización y localización del problema:**

Existen en el ámbito territorial de la CHJ tramos de río con un grado de conservación de la vegetación de ribera alto, en el que la presión antrópica es escasa o nula. Estos tramos merecen una consideración especial, puesto que las medidas de actuación van a ser las mínimas para conseguir mantener la riqueza de los ríos; se trata de zonas que presentan una factibilidad muy fácil para la restauración y se caracterizan por ser áreas bien conservadas o en un estado de recuperación notable en las que sería necesaria la preservación.

La identificación de estos tramos se ha realizado considerando aquellos que tienen un uso del suelo colindante natural-forestal y una muy buena calidad de ribera según el índice de calidad de bosque de ribera (QBR) que se ha obtenido del estudio "Bases para un Plan de conservación de riberas de la CHJ" (CHJ, 2007) y de las redes de control de la CHJ. Así mismo, se ha tenido en cuenta el proceso de participación del Plan de Recuperación del Júcar (PRJ) que se integra en el marco de la Estrategia Nacional de Restauración de Ríos (ENRR).

En base a la información anterior, se han seleccionado unos tramos de actuación prioritaria que se muestran en la tabla y figura siguientes:

Río	Tramo	Masa	Naturaleza	Longitud (km)
Mijares	E-Toranes-Río Mora	10.03	Natural	1,5
	Río Mora-Azud Camino central Villanueva	10.04	Natural	8,5
Palancia	Tramo en el municipio El Toro y cercano al municipio de Bejís	13.01	Natural	2,7
Turia	Tramos en el municipio de Santa Cruz de Moya-Azud La Olmeda	15.07	Natural	4,3
	E-Benageber-El Loriguilla	15.11	Natural	15,5
Alfambra	Tramos en los municipios de Camarillas, Galve y Perales del Alfambra	15.04.01.01	Natural	19,5
Guadalaviar	E-San Blas- Azud El Balsón	15.04	Natural	2,6
Júcar	E.Alarcón-E.Henchideros	18.09	Natural	19,2
	E.Molinar-Presa de la Peña María	18.20	Natural	10
Cabriel	Rambla Masegarejo-Río Mayor del Molinillo	18.21.01.03	Natural	17,2
	Zona puntual en cabecera de la masa de agua	18.21.01.04	Natural	1,5
	Tramo agua arriba E. Bujioso	18.21.01.05	Natural	0,7
	Tramo aguas abajo E.Bujioso	18.21.01.06	Natural	2
<b>Longitud total</b>				<b>105,2</b>

Tabla 1. Tramos naturales con hábitat ripario inalterado



Figura 1. Locación de los tramos a preservar

A estos tramos a preservar se le añadirán, cuando estén definidas, las reservas naturales fluviales en aplicación del Artículo 22 del Real Decreto 907/2007 por el que aprueba el Reglamento de Planificación Hidrológica.

Para determinar estas zonas, se han estudiado de forma conjunta entre la unidad de Comisaría de Aguas y la Oficina de Planificación Hidrológica de la CHJ, la relación de tramos propuestos por el CEDEX como reservas naturales fluviales, las cuales deberían cumplir estado ecológico muy bueno (condiciones de referencia) tal y como se recoge en el apartado 3 del artículo 22 del Reglamento de Planificación Hidrológica. Dado que no hay ninguna masa de agua que cumpla con estas condiciones se han tomado los siguientes criterios para definir las reservas naturales fluviales:

- ◆ Indicador macroinvertebrados (IBMWP): Muy bueno
- ◆ Indicador diatomeas (IPS): Bueno
- ◆ Indicadores físico-químicos: Alcanza el buen estado

De manera resumida, la CHJ propone la existencia de un total de 5 reservas naturales fluviales que son las que se recogen en la siguiente tabla y figura:

Corriente	Tramo masa de agua donde se ubica la corriente	Código masa Agua	Longitud (km)	Estado Ecológico
Río Guadalaviar	Río Guadalaviar (Turia): Cabecera - Rbla. Monterde y Rbla. Monterde - E. Arquillo S. Blas	15.01 y 15.02	55,4	Bueno
Arroyo de Almagrero	Río Júcar: Cabecera - Huélamo	18.01	9,1	Bueno
Río de la Senia	Río Cenia: Cabecera - E. Ulldecona	01.01	3,4	Bueno
Río Jalón	Río Gorgos: Cabecera - Bco. del Cresol	27.01	1,9	Bueno
Cabriel	Río Cabriel: Cabecera - Solana Antón	18.21.01.01	34	Bueno

Tabla 2. Propuesta de reservas naturales fluviales



Figura 2. Propuesta de reservas naturales fluviales – CHJ

**Autoridades competentes:**

- ◆ Administración General del Estado  
Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino  
Confederación Hidrográfica del Júcar
- ◆ Generalitat Valenciana  
Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda
- ◆ Junta de Comunidades de Castilla – La Mancha  
Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural
- ◆ Diputación General de Aragón  
Departamento de Medio Ambiente
- ◆ Ayuntamientos de los municipios afectados

<b>Tema Importante</b>	<b>02.05 Actuaciones de preservación y gestión medioambiental de tramos naturales y forestales con un hábitat ripario inalterado de elevado valor ambiental</b>
<p><b>Principales efectos sobre las masas de agua</b></p> <p><b>Aguas superficiales:</b> No se estima que existan efectos significativos sobre las aguas superficiales.</p> <p><b>Aguas subterráneas:</b> No se estima que existan efectos significativos sobre las aguas subterráneas.</p>	
<p><b>Evolución y Tendencias observadas:</b> Posible deterioro del buen estado de estas zonas si no se ejerce una buena gestión de las mismas.</p>	
<p><b>Objetivos medioambientales:</b> En este caso, dado que las masas de agua en las que se localizan los tramos a preservar se encuentran en un estado de conservación de la vegetación de ribera muy bueno, el objetivo planteado es el de prevenir el deterioro del bosque de ribera. En todas estas masas de agua se cumplirán los objetivos medioambientales en el 2015.</p>	
<p><b>Sectores y actividades generadoras de los problemas:</b> Los tramos a preservar son zonas bien conservadas, con escasa o nula presión antrópica, por lo que, cualquier sector que haga un uso o cualquier actividad que se desarrolle en estas zonas podría alterar este estado de conservación.</p>	
<p><b>Medidas para solucionar el problema</b></p> <p><b>Medidas actualmente en marcha</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Actualmente la unidad de Comisaría de Aguas de la CHJ está realizando actuaciones de acondicionamiento hidrológico ambiental y conservación y mantenimiento del dominio público hidráulico.</li> <li>◆ Por otra parte, se están realizando estudios de caudales ecológicos en ríos de todo el ámbito de la CHJ. El establecimiento y aplicación de los caudales ecológicos favorecerá la mejora del estado de los ecosistemas acuáticos y la recuperación de la vegetación de ribera asociada al río. También es importante para un buen desarrollo de la vegetación de ribera, definir las avenidas ordinarias y extraordinarias en épocas húmedas, mantener los estiajes característicos de cada zona y conservar la torrencialidad propia del lugar.</li> </ul> <p><b>Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Se deberá tener en cuenta que estas zonas están bien conservadas y por tanto es importante su preservación. Por ello se plantea realizar medidas de gestión y establecer limitaciones en los condicionados de concesiones y autorizaciones de usos y obras que tengan lugar en estos tramos.</li> </ul>	
<p><b>Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Cualquier sector que haga un uso o cualquier actividad que se desarrollara en estas zonas.</li> </ul>	
<p><b>Referencias</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ CHJ, 2007. Bases para un Plan de conservación de riberas de la CHJ.</li> <li>◆ CHJ, 2009. Documento técnico de referencia: Identificación y delimitación de masas de agua superficial y subterránea. Disponible en <a href="http://www.chj.es">www.chj.es</a></li> <li>◆ CEDEX, 2008. Propuesta de catálogo nacional de reservas fluviales.</li> </ul>	



## Caracterización y localización del problema:



Es un hecho ya ampliamente constatado que la ocupación de los espacios naturales o la alteración, cada vez mayor, de la dinámica litoral debido al elevado grado de intervención humana en la franja costera genera desequilibrios con consecuencias medioambientales, económicas y sociales.

Dentro de estos últimos cabe destacar la presencia de innumerables puertos, diques, espigones, muros de contención etc. que suponen interrupciones y discontinuidades graves para la dinámica litoral, con acumulaciones excesivas en determinados lugares y fuertes erosiones en otros, que generan cuantiosas pérdidas económicas y aumentan el riesgo de inundación de amplias zonas del litoral.

A las interrupciones al transporte de sedimentos antes mencionado hay que sumar el déficit de aporte sedimentario a las costas debido a las actuaciones realizadas en las cuencas fluviales, como por ejemplo los encauzamientos, los embalses o las explotaciones de áridos, que en conjunto han ocasionado una disminución drástica del material que alimentaba el sistema litoral al quedar retenidos los sedimentos aguas arriba de las presas.

Los costes económicos, ambientales y sociales derivados de la inestabilidad de las playas han sido y son muy significativos. Se estima que unos 500 Km. del litoral del arco mediterráneo requiere de actuaciones de recuperación por medio de la recirculación y aportación de sedimentos. En otros lugares de esa misma costa, la única estrategia viable es, lamentablemente, la construcción de obras de protección, que aumentarán aun más el grado de artificialidad de la costa.

La restauración de los espacios naturales ocupados o degradados por las actividades humanas circundantes es otro de los retos existentes en la franja costera. Algunos ecosistemas, como los humedales costeros han disminuido su número y extensión en torno a un 60% en el conjunto del litoral español. La mayor parte de los pequeños humedales así como de los sistemas dunares que antaño configuraban el litoral mediterráneo, sencillamente han desaparecido bajo la presión urbanística. Esta pérdida de elementos naturales integrantes de un perfil natural de playa ha supuesto el incremento de las amenazas de retroceso de la línea de orilla en muchas playas del litoral valenciano.



El retroceso de la línea de playa afecta prácticamente a todo el litoral en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, ya que la ausencia de fuentes naturales de sedimentos, unido a la elevación del nivel medio del mar, se hace notar a lo largo de toda la franja costera. Sin embargo, es en las zonas con elevada capacidad de transporte y que además es significativa la presencia de barreras al transporte que retienen sedimentos a barlomar donde se hace latente el inicio de procesos recesivos que desestabilizan el perfil de la playa.

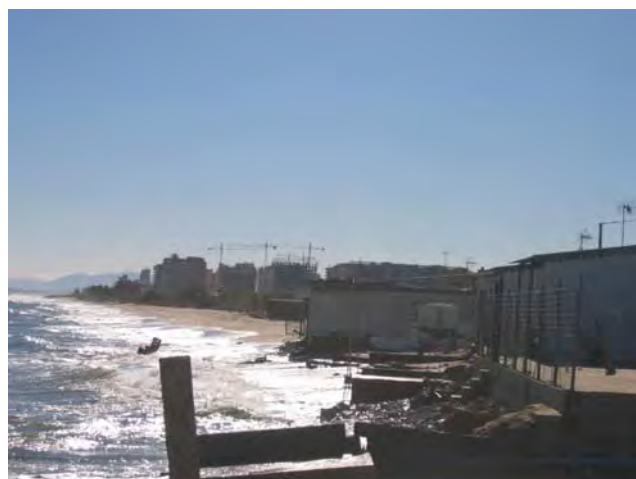
Los tramos de costa a destacar por ser este problema extremadamente relevante son:

Tramo comprendido entre el Puerto de Burriana (Castellón) y el Puerto de Sagunto (Valencia). Este tramo es bastante lineal y carente de obstáculos naturales, sin embargo, se produce una exacerbada erosión sufrida por diversas causas: la ausencia de aportes de materiales en puntos más septentrionales a esta unidad, la tremenda capacidad de transporte litoral norte-sur, las barreras al mismo situadas más al norte, como el Puerto de Castellón y, sobretodo, el Puerto de Burriana así como la fuerte presión urbanística.

Tramo de costa al sur de la desembocadura del Río Júcar (costa sur de Cullera y norte de Tavernes de la Valldigna). Es una zona donde el transporte sedimentario es significativo y además, la presencia de diversos espigones a lo largo del tramo y el propio encauzamiento de la desembocadura del Júcar, unido al asentamiento urbano próximo a la costa, le hace muy vulnerable a la acción del oleaje de cara al futuro.



Costa de Nules



El Brosquil (Cullera)

#### Autoridades competentes:

- 💧 Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino
  - ✓ Demarcación de Costas en Valencia
  - ✓ Servicio Provincial de Costas en Castellón
  - ✓ Servicio Provincial de Costas en Alicante
  - ✓ Confederación Hidrográfica del Júcar
- 💧 Ministerio de Fomento
  - ✓ Autoridad Portuaria de Valencia
  - ✓ Autoridad Portuaria de Castellón
  - ✓ Autoridad Portuaria de Alicante
- 💧 Generalitat de la Comunitat Valenciana
  - ✓ Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge
  - ✓ Conselleria d'Infraestructures i Transport
- 💧 Administraciones locales

**Principales efectos sobre las masas de agua:****Aguas superficiales:**

Aumento de la turbidez de las aguas marinas por efecto de la movilización de sedimentos ante la incidencia creciente del oleaje sobre las costas más vulnerables a la erosión.

Además el retroceso de la línea de costa en los tramos erosionables puede llegar a provocar, según los usos que contengan, aumento de la concentración de nitratos y fosfatos disueltos de zonas agrícolas invadidas por el agua de mar y residuos sólidos por desprendimiento de estructuras, objetos u otros elementos.

Además existe un alto riesgo de inundación de las zonas bajas, como los humedales y desembocaduras de las golgas y ramblas.

**Descripción de los elementos significativos del problema:**

El mayor o menor riesgo de retroceso del perfil de las playas va a depender de las características que presentan las playas del litoral, del grado de ocupación de las mismas o de sus terrenos colindantes y del aumento de la frecuencia de fenómenos extremos de oleaje o la variación de la dirección de las corrientes marinas, debidas al cambio de densidades de las masas de agua inducidas por el cambio climático. Este retroceso conllevará la erosión de las playas, con la consiguiente necesidad de regeneración de las mismas a fin de adecuarlas al uso público y, sobretodo, recuperar la funcionalidad física y natural de las mismas.

Las mayores vulnerabilidades de la demarcación frente al retroceso de la línea de costa están asociadas a la ocupación urbanística del litoral, donde se prevén retrocesos medios de unos 15 metros en las playas para el año 2050. El segundo ámbito litoral especialmente vulnerable en esta demarcación se centra en las zonas inundables (cordones dunares, humedales y albuferas) cuyo grado de ocupación urbanística es el más elevado de todo el litoral español.

Por ello, la variación del perfil de playa a lo largo del litoral de la Confederación Hidrográfica del Júcar, puede provocar graves problemas asociados a las edificaciones construidas cerca de la costa, principalmente sobre aquellas que se encuentran a pocos metros de la playa, ya que la cota de los terrenos en la mayor parte del litoral, apenas superan los 1.5 metros sobre el nivel del mar.

**Evolución y tendencias observadas:**

Los principales problemas de la erosión se localizan en los siguientes tramos de costa:

Fuerte regresión entre el Puerto de Burriana y el Puerto de Sagunto, regresión media de la línea de costa de 1,5 m/año. Se ha constatado que el Puerto de Burriana supone una barrera total al transporte litoral.

Gran erosión en la cara Sur de los deltas como en el caso del Río Mijares.

Erosión al sur de la desembocadura del Río Júcar. Concretamente en Estany Gran y Playa Brosquil.

Inestabilidad en las desembocaduras de algunos ríos como Cenia, Palancia, Torres, etc

Afección por regresión de la línea de costa a las marjales de Peñíscola y Prat de Cabanes

Erosión al Norte del Puerto de Valencia, entre Poble de Farnals y la Playa de la Malvarrosa

Afección al proceso litoral de los Puertos, especialmente los situados en el sector 1 como Vinaroz, Castellón y Burriana.

Obras de protección de la costa poco eficientes en el Norte de Santa Pola donde se sitúan en la convexidad del Cabo, y diques en Chilches, Moncofar y Nules.

Desaparición de muchas de las calas por la subida del nivel del mar situadas en el tramo estudiado: playa de la Almadraba, la Caleta, Pinet.

Escasez de yacimientos de arena submarinos para la planificación de las regeneraciones.

**Objetivos Medioambientales:**

- Finalizar todos los deslindes de D.P.M.T. y actualización de aquellos que han variado significativamente.
- Protección del dominio público marítimo-terrestre y zonas colindantes dentro de la masa de agua de la Demarcación Hidrográfica del Júcar:
  - Regulación de los usos

**Tema Importante****C.01. Protección de la funcionalidad física y natural del litoral de la Comunidad Valenciana.**

- Implementación de servidumbres y líneas de retroceso
- Incorporación de terrenos al dominio público marítimo-terrestre a fin de garantizar la integridad del mismo de acuerdo con los principios de la vigente Ley de Costas

**Sectores y actividades generadoras de los problemas:**

El principal generador de los problemas en las zonas de costa de la Demarcación es la presencia de embalses en la cuenca que regulan los caudales y retienen los sedimentos.

Por otro lado, tanto las infraestructuras portuarias como las obras marítimas, suponen una barrera física para el transporte de sedimentos.

**Medidas para solucionar los problemas:****Medidas actualmente en marcha:**

- ◆ A nivel nacional se ha definido la Estrategia de Sostenibilidad de la costa española, que recoge, entre otras, las líneas estratégicas de actuación en el ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Júcar.
- ◆ Actuaciones e inversiones para la sostenibilidad de la costa, orientadas a la gestión sostenible regeneración del litoral y a la gestión de los sedimentos disponibles para paliar los efectos erosivos. Actuaciones que van desde la ejecución de obras rígidas de protección como son los diques a actuaciones más blandas de recirculación de sedimentos desde los puntos de acreción a los puntos de recesión o bien aportación de sedimentos de fuentes externas (dragados marinos, explotaciones terrestres, etc.).
- ◆ Retirada estratégica del borde costero de forma controlada y planificada por los instrumentos urbanísticos existentes.
- ◆ Aplicación de los instrumentos jurídicos para la protección del D.P.M.T.
- ◆ Participación coordinada en la gestión territorial de la costa con otras Administraciones cuya efectividad viene reforzada por la firma de Convenios con la Comunidad Autónoma y, en su caso, con municipios afectados.
- ◆ Adquisición para su incorporación al DPMT de los terrenos amenazados o de interés para su conservación.
- ◆ Puesta en marcha el análisis ambiental de la extracción de sedimentos de origen marino para poder hacer frente al déficit sedimentario que presenta el litoral valenciano en general.

**Caracterización económica, social y ambiental de las medidas:**

Estos aspectos se evaluarán en la elaboración del Plan de cuenca.

**Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:**

- ◆ Sector turístico
- ◆ Medio ambiente
- ◆ Población local ligada al entorno del litoral

**Caracterización y localización del problema:**

Los avances tecnológicos en las comunicaciones y capacidades de los transportes han facilitado la comunicación entre los continentes y regiones del planeta. Así, las plantas y animales procedentes de otros continentes o regiones, son transportados a otras áreas, saltando barreras biogeográficas, y posibilitando la existencia de distintas especies en distintos lugares, entrando ahora en competencia y alterando hábitats.

No todas las especies introducidas causan problemas, sin embargo, las especies invasoras se han convertido en parte importante del cambio ambiental global. En España uno de cada cuatro tipos de peces que pueblan ríos y lagos es foráneo.

De entre todas las causas de introducción de especies exóticas, destaca el transporte marítimo, responsable del 80% del comercio mundial. Un buen ejemplo de ello, son las especies que son transportadas accidentalmente por las aguas de lastre que estiban los buques mercantes para mejorar la estabilidad de las embarcaciones. Se estima en más de 100.000 toneladas de agua de lastre que transporta anualmente la flota mercante en todo el mundo, arrastrando consigo piedras, sedimentos y unas 4000 especies animales y vegetales que navegan diariamente por todos los mares del mundo. Una vez que los organismos están introducidos en el ecosistema resulta muy difícil eliminarlos y en un corto plazo pueden causar estragos. Se calcula que la introducción de especies exóticas ha implicado la desaparición del 70% de las especies nativas en los pasados 100 años.

Otras vías de introducción de estas especies son:

- ◆ Especies asociadas al fouling en la navegación
- ◆ La acuicultura
- ◆ La acuariología
- ◆ Escapes en la experimentación científica
- ◆ Empleo de cebos en pesca

En el Mediterráneo se estima que hay unas 900 especies de algas (macrófitos), cerca de un centenar son introducidas y de estas introducciones aproximadamente el 10% tienen un marcado carácter invasor (se estima que estas cifras se duplican cada 20 años).

**Autoridades competentes:**

- ◆ Generalitat de la Comunitat Valenciana  
Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge  
Conselleria d'Infraestructures i Transport  
Conselleria de Agricultura, Pesca i Alimentació
- ◆ Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino  
Ministerio de Fomento  
Autoridades portuarias  
Capitanías Marítimas

**Principales efectos sobre las masas de agua:****Aguas superficiales:**

Especies invasoras como la *Caulerpa taxifolia*, progresivamente domina o elimina las otras algas y colmata las praderas de *Posidonia*. La fauna sufre igualmente cambios profundos. Por otra parte, al no tener depredadores y no ser consumida, esta nueva vegetación dominante, no constituye un alimento sustitutorio, lo cual agrava su impacto ecológico. Su presencia genera una disminución de la abundancia de ciertos peces, teniendo repercusión sobre la economía y las actividades humanas.

**Descripción de los elementos significativos del problema**

Entre todas las especies invasoras algales cabe destacar por su expansión y repercusión al alga verde tropical *Caulerpa taxifolia*, descubierta por primera vez en el Mediterráneo (en Mónaco) en 1984. Desde su descubrimiento, la expansión se

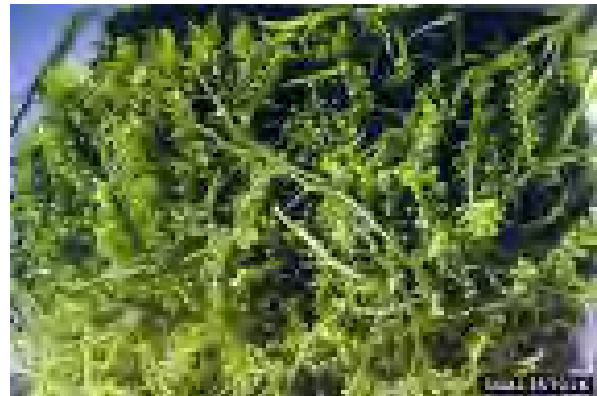
produjo rápidamente, de forma que las superficies ocupadas se multiplican a razón de 3 a 10 veces por año. Principalmente se ha detectado en la Costa Azul francesa, en Mónaco y en Italia, aunque también se han detectado colonias en España (Baleares), Croacia y Túnez.

La *Caulerpa taxifolia* tiene una fuerte capacidad invasora, mostrándose como una seria amenaza para la mayoría de las algas y fanerógamas marinas mediterráneas. La elevada diversidad de los ecosistemas se ha visto reemplazada por poblaciones monoespecíficas de *C. taxifolia* en las zonas invadidas.

La fuerte capacidad de expansión de esta especie, de forma natural o por actividades humanas, así como el coste de las técnicas de erradicación hacen necesaria la detección precoz de las nuevas colonias, en este momento la mejor estrategia de ralentización de la extensión de *C. taxifolia* en el Mediterráneo.



*Caulerpa taxifolia*



*Caulerpa c. racemosa*

Al mismo tiempo, otra especie, *Caulerpa c. racemosa*, se está extendiendo también en numerosas partes del Mediterráneo, a un ritmo más rápido que la *C. taxifolia*, aunque aun no ha sido tan profundamente estudiada.

#### Evolución y Tendencias observadas:

La *Caulerpa taxifolia* no ha sido localizada, hasta el momento, en aguas de la Comunidad Valenciana, aunque actualmente se han localizado colonias en la Costa azul Francesa, Italia, en Baleares, Croacia y Túnez, extendiéndose a lo largo de 300 km de costa del Mediterráneo.

Otra especie exótica de *Caulerpa C. racemosa* se ha detectado en varios puntos del litoral valenciano, en áreas próximas a grandes puertos (Castellón, Sagunto y Alicante). El ritmo de crecimiento de esta especie es muy elevado y ha conseguido desplazar al resto de especies algales, además por el momento no se ha podido constatar la existencia de ningún predador de este alga, por lo que puede resultar de gran riesgo para la supervivencia de las praderas de Posidonia oceánica y sobre todo de las comunidades de los fondos detríticos.

Esta variedad ha afectado ya a más de 800 km de costa del Mediterráneo. Actualmente afecta a 11 de los 18 países ribereños.

#### Objetivos Medioambientales:

- ◆ Controlar, en la medida de lo posible, la expansión de las dos especies.
- ◆ Realizar estudios para la erradicación de las pequeñas colonias en las áreas con alto valor ecológico

#### Sectores y actividades generadoras de los problemas

- ◆ Tráfico marítimo, tanto comercial como recreativo.
- ◆ Pesca
- ◆ Fondeo de embarcaciones de recreo.

**Medidas para solucionar el problema****Medidas actualmente en marcha**

Después de la localización, en 1991 de una colonia del alga *C taxifolia* en Saint Cyprien (Francia), se implantó en la Comunidad Valenciana un programa de vigilancia de las costas, dirigido a la detección de la presencia o posible implantación de la *C taxifolia*, esta vigilancia se ha mantenido en años posteriores.

La vigilancia, mediante buceo y cámara de video, se realiza a lo largo de la costa en 41 estaciones consideradas de máximo riesgo de implantación, la mayoría de las estaciones corresponden a los puertos de pesca y deportivos y áreas cercanas, además de las zonas de fondeo tradicionales en las costas de Alicante.

Por otra parte, desde mayo de 1994 se prohibió la venta, distribución y comercialización del alga en el territorio de la Comunidad Valenciana (Decreto 89/1994 de 10 de mayo de la Generalitat Valenciana).

**Posibles medidas analizadas en el plan de cuenca**

- ◆ Realizar el inventario y seguimiento cartográfico de las zonas colonizadas.
- ◆ Valorar su afección a la biocenosis.
- ◆ Dar instrucciones oficiales a los usuarios del mar para evitar prácticas que contribuyan a la diseminación de estas especies (limpieza de anclas, artes de pesca y material de buceo).
- ◆ Las grandes zonas colonizadas podrían estar indicadas en las cartas náuticas.
- ◆ Mantener la investigación científica sobre todos los aspectos relativos a estas especies, a la comprensión del fenómeno, a la evolución de sus consecuencias y al control de su dinámica.
- ◆ Desarrollar campañas informativas en clubs náuticos, cofradías de pesca, etc.

**Sectores y actividades afectados por las medidas previstas**

- ◆ Sector de la pesca`
- ◆ Clubs Náuticos y Puertos Deportivos
- ◆ Capitanías Marítimas
- ◆ Autoridades Portuarias







A continuación se muestra una tabla resumen con los vertidos de los municipios anteriormente analizados. Asimismo, se muestra tanto el volumen depurado como los habitantes equivalentes.

AAUU	Medio Receptor	Hab. Eq	Volumen (hm <sup>3</sup> /año)
ALBACETE	Barranco Canal de María Cristina	244.275	18,56
ALMANSA	Acequia el Saladar	53.431	1,57
LA RODA	Balsas de almacenamiento	24.838	1,06

Tabla 1. Vertidos de los municipios de Albacete, Almansa y La Roda. Datos 2006/2007

Cabe destacar el vertido de Albacete, tanto por su volumen como por la deficiente calidad del mismo. Este aporte en carga afecta a la masa de agua del canal de M<sup>a</sup> Cristina provocando un empeoramiento de la calidad; si bien el canal desemboca en el Júcar, su influencia es relativa debido a que sus aguas mayoritariamente infiltran o son captadas para riego a lo largo de su cauce.

### Cuenca vertiente del río Valdemembra

El río Valdemembra tiene problemas de contaminación desde prácticamente su cabecera hasta su desembocadura en el río Júcar. Estos problemas son derivados mayoritariamente de los vertidos urbanos de los municipios por los que discurre el cauce. Este río nace en el municipio de Solera de Gabaldón (Cuenca) y discurre por la comarca de la Manchuela hasta su desembocadura en el Júcar en el término municipal de Valdeganga.

Para este primer análisis de presiones sobre la calidad del agua se han considerado los vertidos más significativos que afectan a la masa de agua. Dentro de este análisis el primer vertido significativo es el perteneciente al municipio de Motilla del Palancar con un volumen de 0,35 hm<sup>3</sup>/año. Dicho municipio posee una EDAR la cual presenta deficiencias en su tratamiento depurador, cuyo efluente vierte al río Valdemembra. El siguiente vertido directo al río es el perteneciente al municipio de El Peral, que al igual que en el caso anterior posee una EDAR con un tratamiento insuficiente. Seguidamente se encuentran los municipios de Villanueva de la Jara, Quintanar del Rey y Tarazona de la Mancha, cuyas aguas residuales, con un volumen de 0,27, 0,73 y 0,61 hm<sup>3</sup>/año respectivamente, tienen como cauce receptor el río. Igual que en los anteriores casos, la EDAR de Quintanar del Rey presenta deficiencias en su tratamiento depurador. En contraposición, las EDAR de Villanueva de la Jara y Tarazona de la Mancha funcionan correctamente.

En el tramo final, el río discurre por los municipios de Madrigueras y Mahora. El efluente de la EDAR de Madrigueras vierte a terreno y la EDAR funciona correctamente; en el caso de Mahora vierte al barranco de las Cobatillas y posee un tratamiento insuficiente.

A continuación se muestra una tabla resumen con los vertidos mayores de 2.000 habitantes equivalentes que se ha estimado que afectan a la cuenca del río Valdemembra. Asimismo, se muestra tanto el volumen depurado como los habitantes equivalentes.

AAUU	Medio Receptor	Hab. Eq	Volumen (hm <sup>3</sup> /año)
Motilla del Palancar	Río Valdemembra	7.745	0,35
Villanueva de la Jara	Río Valdemembra	6.148	0,27
Quintanar del Rey	Río Valdemembra	9.305	0,73
Tarazona de la Mancha	Río Valdemembra	15.283	0,61
Mahora	Barranco de las Cobatillas	3.405	0,10

Tabla 2. Vertidos mayores de 2.000 h-e de la cuenca del río Valdemembra. Datos 2006/2007

Hay que destacar que el río Valdemembra ha sido sometido durante mucho tiempo a una fuerte presión y, aunque a día de hoy se evidencia una mejora de los tratamientos depuradores, el río no alcanza el buen estado y su recuperación es lenta. Además, hay que evaluar la necesidad de exigir un tratamiento adicional al adecuado (Directiva 91/271/CEE) relacionado fundamentalmente con el gran peso específico en volumen de los vertidos frente al caudal fluvial circulante y la consecución

## Tema Importante

### 03.01. Adecuación del tratamiento y mejora de la capacidad de la depuración en los municipios de Albacete, La Roda y Almansa y en los núcleos urbanos de la cuenca del río Valdemembra.

de los objetivos ambientales de las masas de agua. Este tratamiento adicional debe lograr aliviar la presión sobre el medio, tanto en forma de materia orgánica como en la presencia de nutrientes.

Las diferentes presiones que sufren las masas de agua se reflejan en su estado. Conforme se recoge en el apartado 5 de la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH), el estado de las masas de agua superficial se obtiene mediante la combinación del estado ecológico y el estado químico. El estado de una masa de agua quedará determinado por el peor valor del estado ecológico y del químico. Para clasificar el estado o potencial ecológico de las masas de agua superficial se utilizan los elementos de calidad biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos. Para valorar cada elemento de calidad se utilizan elementos representativos, los cuales puede que dispongan de varios indicadores que representan diferentes presiones. Los indicadores para la evaluación de los elementos de calidad fisicoquímicos son los Indicadores Generales y los Contaminantes específicos (Lista II de Sustancias Preferentes).

A continuación se muestra la evaluación de estado del río Valdemembra y del Canal de M<sup>a</sup> Cristina, receptor de las aguas residuales del municipio de Albacete. En el documento de referencia sobre evaluación de estado (CHJ, 2009) se recoge tanto la metodología como los resultados obtenidos.

Código Masa	Nombre Masa	IND. BIOL.	IND. FQ	EST. ECO.	ESTADO QUÍMICO	EV. ESTADO
18.12.01.01	Río Valdemembra: Cabecera - Motilla del Palancar	S.A.M	S.A.M	S.A.M	S.A.M	S.A.M
18.12.01.02	Río Valdemembra: Motilla del Palancar - Quintanar del Rey	MALO	NO ALCANZA	MODERADO	S.D	PEOR QUE BUENO
18.12.01.03	Río Valdemembra: Quintanar del Rey - Río Júcar	MALO	NO ALCANZA	MODERADO	S.D	PEOR QUE BUENO
18.13	Río Júcar: Río Valdemembra - Bco. Espino	BUENO	ALCANZA	BUENO	S.D	BUENO O MEJOR
18.14.01.05	Río Arquillo: Az. Volada Choriza - Albacete	S.A.M	S.A.M	S.A.M	S.A.M	S.A.M
18.14.01.06	Canal María Cristina: Albacete - Ctra. C. Juan Núñez	DEFICIENTE	NO ALCANZA	MODERADO	NO ALCANZA	PEOR QUE BUENO
18.14.01.07	Canal María Cristina: Ctra. C. Juan Núñez - Río Júcar	S.A.M	S.A.M	S.A.M	S.A.M	S.A.M

Tabla 3. Evaluación del estado de las masas. S.A.M. "Sin agua en los muestreos"

#### Autoridades competentes:

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino  
Confederación Hidrográfica del Júcar
- Administración de la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha  
Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural.
- Ayuntamientos locales implicados.

#### Principales efectos sobre las masas de agua:

##### Aguas superficiales:

Los efectos más importantes sobre las masas de agua que provocan los vertidos puntuales (urbanos e industriales) son un aumento de la carga contaminante y por tanto un deterioro de la calidad físico-química del agua.

La presión de los vertidos sobre las masas de agua se puede reflejar a través del análisis de la evaluación de estado de los Indicadores Físico – Químicos Generales ( $O_2$ , Sat  $O_2$ , pH,  $DBO_5$ ,  $NO_3^-$ ,  $NH_4^+$ , PT). En la figura y tabla siguiente se muestran los resultados de estos Indicadores.



Figura 2. Estado físico-químico de la cuenca del río Valdemembra y el Canal de Mª Cristina

Código Masa	Nombre Masa	OD	%SAT.	pH	DBO5	Nitrato	Amonio	PT	INDICADORES FCO-QCOS GENERALES
18.12.01.01	Río Valdemembra: Cabecera - Motilla del Palancar	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.
18.12.01.02	Río Valdemembra: Motilla del Palancar - Quintanar del Rey	N.A.	A.	A.	A.	N.A.	A.	A.	N.A.
18.12.01.03	Río Valdemembra: Quintanar del Rey - Río Júcar	N.A.	N.A.	A.	N.A.	A.	N.A.	N.A.	N.A.
18.13	Río Júcar: Río Valdemembra - Bco. Espino	A.	A.	A.	A.	A.	A.	A.	A.
18.14.01.05	Río Arquillo: Az. Volada Choriza - Albacete	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.
18.14.01.06	Canal María Cristina: Albacete - Ctra. C. Juan Núñez	N.A.	N.A.	A.	N.A.	A.	N.A.	N.A.	N.A.
18.14.01.07	Canal María Cristina: Ctra. C. Juan Núñez - Río Júcar	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.

Alcanza el buen estado (A.); No alcanza el buen estado (N.A.); Sin agua en los muestreos (S.A.M.)

Tabla 4. Evaluación del estado físico-químico

Tal y como se puede observar, excepto las masas 18.12.01.01, 18.14.01.05 y 18.14.01.07 que se han considerado como sin agua en los muestreos, casi todas las masas de agua tienen algún indicador que no alcanza el nivel de referencia. Cabría destacar el fósforo total y el amonio (muy relacionado con el porcentaje de saturación de oxígeno) y la materia orgánica (medida mediante la DBO<sub>5</sub>).

**Evolución y Tendencias observadas:**

Se ha evaluado que la incorporación de nuevos tratamientos de depuración o la mejora en los ya existentes sobre los



vertidos que afectan directamente al río puede desencadenar una mejora en su calidad. Para el análisis de las posibles evoluciones a corto y medio plazo de la calidad físico-química del agua se ha utilizado la herramienta GeolmPress, modelo basado en los Sistemas de Información Geográfica (SIG), que permite obtener niveles de presión de DBO<sub>5</sub> y Fósforo sobre las masas de agua superficial. La utilización del modelo permite establecer el efecto de la concentración de vertidos con carga orgánica y fósforo, permitiendo evaluar la necesidad de medidas de depuración y su efecto sobre las masas de agua. Se ha estimado que las actuaciones de mejora de las infraestructuras de tratamiento del agua residual no sólo disminuyen la carga de DBO<sub>5</sub> y Fósforo (parámetros analizados con la herramienta GeolmPress), sino también la carga de amonio y nitratos, lo cual provocaría una mejora de los parámetros de oxigenación del agua (oxígeno disuelto y la tasa de saturación de oxígeno).

A continuación se muestran los resultados de diferentes simulaciones realizadas para el año 2015, con el modelo GeolmPress. En función de las medidas analizadas se han obtenido diferentes escenarios (en el análisis de dichos escenarios, no se han contemplado posibles incrementos en la reutilización, posibilidad que se puede plantear en un análisis posterior) que se detallan a continuación:

- ◆ Tendencial Sin Medidas: escenario para el año 2015, con los previsible aumentos de población y de carga contaminante, pero sin la aplicación de medidas correctoras.
- ◆ Medidas Básicas: escenario para el año 2015, que corresponde con la aplicación de las medidas para el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE para aglomeraciones mayores de 2.000 h-e al escenario tendencial sin medidas. En el Valdemembra y en el Canal de M<sup>a</sup> Cristina estas medidas han consistido en asimilar la concentración de DBO<sub>5</sub> en todos los efluentes mayores de 2.000 h-e a ≤ 25 mg/l.
- ◆ Otras Medidas: escenario para el año 2015, que corresponde con la aplicación de medidas enfocadas a reducir la carga del fósforo total sobre el escenario con medida básicas. En el Valdemembra y en el Canal de M<sup>a</sup> Cristina estas medidas han consistido en asimilar la concentración de fósforo total en todos los efluentes mayores de 2.000 h-e a ≤ 1 mg/l.

Los resultados de estos escenarios se muestran a continuación:

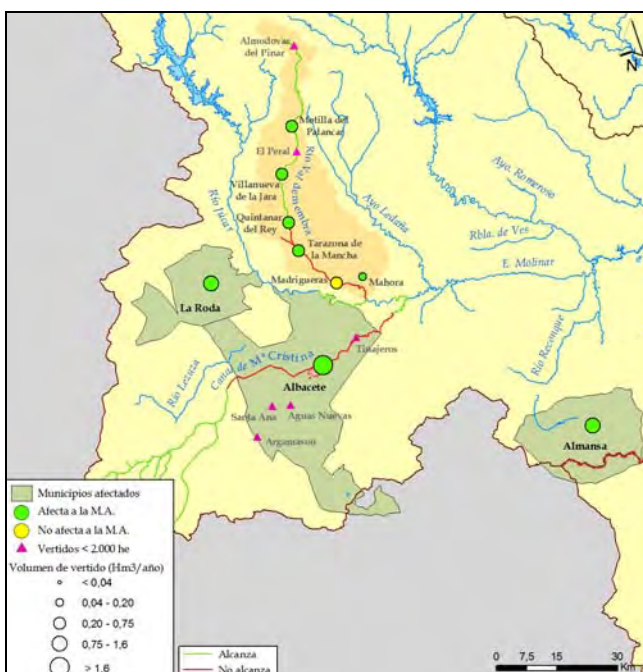


Figura 3. Evaluación respecto a la DBO<sub>5</sub> en el Escenario Tendencial Sin Medidas

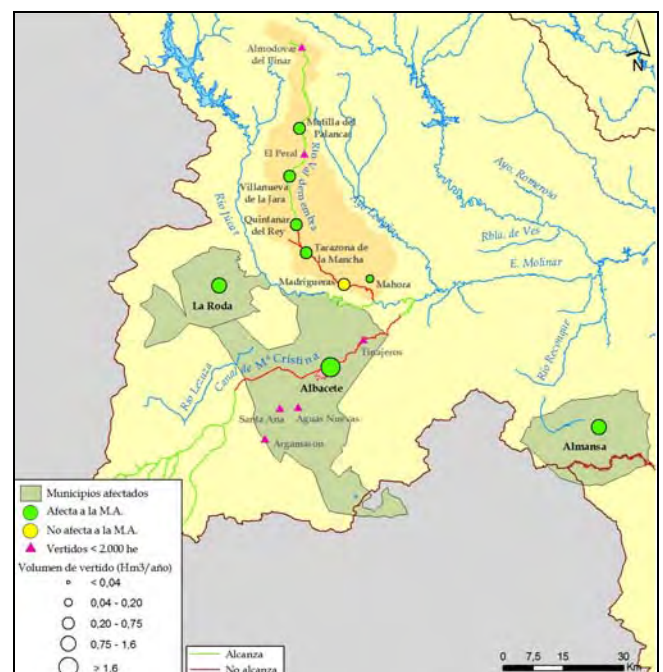


Figura 4. Evaluación respecto al Fósforo en el Escenario Tendencial Sin Medidas

Cabe esperar que si no se toman medidas para solucionar los problemas de contaminación la presión sobre las masas de agua no sólo permanecerá sino que es previsible que se incremente dado que los volúmenes de vertido aumentarán, en tanto en cuanto aumente la población, y por tanto la carga contaminante.

### Objetivos medioambientales

En esta ficha los objetivos medioambientales se centran en conseguir en 2015 el buen estado de los indicadores físico-químicos de las masas de agua del río Valdemembra y en el Canal de M<sup>a</sup> Cristina. Como objetivos generales se plantean los siguientes:

- Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficial que actualmente presentan buen estado.
- Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua con el objeto de alcanzar el buen estado físico-químico en el año 2015. Para ello se han establecido los valores de referencia de los indicadores físico-químicos definidos en la IPH:

Objetivos Medioambientales			
	Oxígeno Disuelto	> 5*	mg/l
60 % <	Tasa de saturación de Oxígeno	< 120	%
6 <	pH	< 9	
	DBO5	< 6	mg/l O <sub>2</sub>
	Nitrato	< 25	mg/l NO <sub>3</sub>
	Amonio	< 1	mg/l NH <sub>4</sub>
	Fósforo total	< 0,4	mg/l P

\* El valor de referencia de oxígeno disuelto para las masas 18.12.01.02, 18.12.01.03 y 18.14.01.06 es de 7,6 mg/l, ya que es dependiente del ecotipo de cada masa de agua.

### Sectores y actividades generadoras de los problemas:

- Sector industrial, con los vertidos que realiza a Dominio Público Hidráulico (DPH) y que puedan afectar a las masas de agua. Las cargas así como su composición son variables en función de los diferentes tipos de industria.
- Sector urbano, con los vertidos de las aglomeraciones urbanas realizados a DPH y que puedan afectar a las masas de agua.

### Medidas para solucionar el problema

Respecto al canal de M<sup>a</sup> Cristina, la CHJ ha finalizado en 2008 las obras de mejora y acondicionamiento del canal incluyendo las obras anexas para la adecuación de la entrada de caudales. Estas obras anexas consisten fundamentalmente en la construcción de un tanque de tormentas de 15.000 m<sup>3</sup> de capacidad, que permite retener los volúmenes de agua más contaminada procedentes de descargas de la red de colectores unitarios de Albacete. Contemplan además un colector que permite transportar el agua almacenada en el tanque hasta la EDAR de Albacete para su tratamiento previo al vertido en el canal de M<sup>a</sup> Cristina.

Asimismo se han finalizado las otras obras anexas para la adecuación de la entrada de caudales procedentes de Campollano y Romica. Estas obras incluyen la construcción de una estación de bombeo y un depósito de homogenización que permita mezclar los caudales procedentes de estos colectores con el fin de que el influente que llegue a la EDAR sea lo más uniforme posible y se facilite su tratamiento previo al vertido al canal.

En este apartado se han considerado sólo aquellas medidas que, en este primer análisis del problema de contaminación del río Valdemembra, tengan consecuencias sobre los vertidos que afectan a la calidad físico-química de las masas de agua y cuyos efectos hayan sido estudiados, así como las que afecten a las EDAR de Albacete, La Roda y Almansa.

### Medidas actualmente en marcha

- QUINTANAR DEL REY. Ampliación EDAR y mejora . Adecuación del tratamiento a las necesidades previstas (PNCA).
- TARAZONA DE LA MANCHA. Ampliación EDAR. Adecuación del tratamiento a las necesidades previstas (PNCA)
- MAHORA. Nueva EDAR. Adecuación del tratamiento a las necesidades previstas (PNCA).

- ◆ ALBACETE. Mejora EDAR. Adecuación del tratamiento a las necesidades previstas (PNCA).
- ◆ ALMANSA. Mejora EDAR. Adecuación del tratamiento a las necesidades previstas (PNCA).
- ◆ LA RODA. Ampliación EDAR. Adecuación del tratamiento a las necesidades previstas (PNCA).
- ◆ VILLANUEVA DE LA JARA. Ampliación EDAR. Adecuación del tratamiento a las necesidades previstas (PNCA).

Nota: Se han contemplado las propuestas de las CCAA para el Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA).

**Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca**

- ◆ Mejora de eficiencia de los sistemas de depuración para la eliminación del fósforo.
- ◆ Implantación de sistemas de reutilización (a evaluar en un segundo análisis).

**Efecto de las medidas**

Para reducir los problemas de contaminación de las aguas de del río Valdemembra y en el canal de M<sup>a</sup> Cristina es necesario aplicar medidas que mejoren las infraestructuras de tratamiento de aguas residuales. Con la simulación de los escenarios Medidas Básicas (cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE) y Otras Medidas (eliminación de fósforo) se consigue reducir, sustancialmente, la carga contaminante de DBO<sub>5</sub> y de fósforo total, respectivamente. No obstante, como se puede observar en las figuras 5 y 6 no se alcanza el buen estado físico-químico para todas las masas de agua.

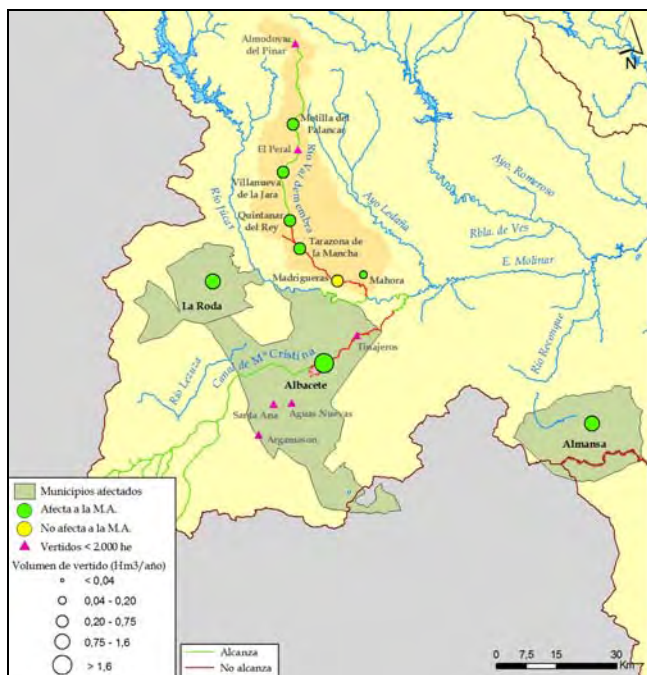


Figura 5. Evaluación respecto a la DBO<sub>5</sub> en el Escenario Medidas Básicas

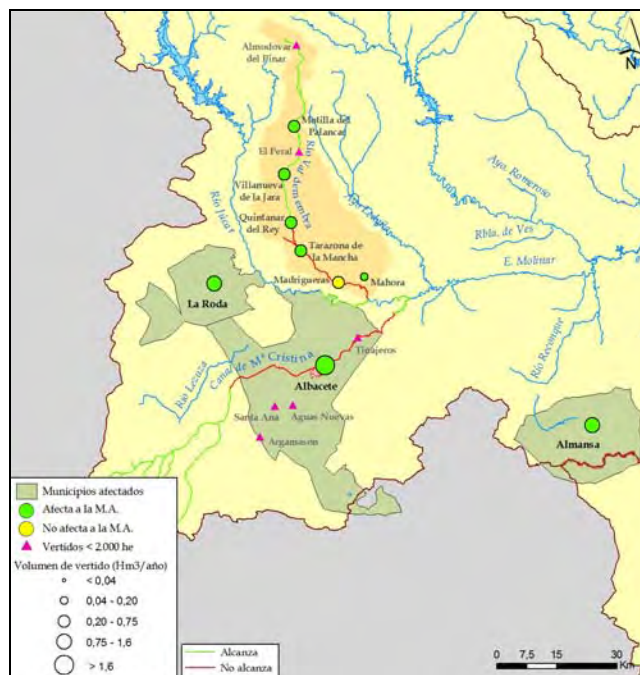


Figura 6. Evaluación respecto al Fósforo en el Escenario Otras Medidas

Según el primer análisis realizado en esta ficha, en el caso de la DBO<sub>5</sub>, sólo una masa situada en el curso final del río Valdemembra (18.12.01.03. Río Valdemembra: Quintanar del Rey – Río Júcar) y otra en el tramo final del Canal de M<sup>a</sup> Cristina (18.14.01.06. Canal de M<sup>a</sup> Cristina: Albacete - Ctra. C. Juan Nuñez) no llegarían a cumplir el objetivo en 2015. Se estima que las mejoras producidas en este parámetro con la implantación de las Medidas Básicas tendrían efectos similares sobre el resto de parámetros, ya que las actuaciones enfocadas a mejorar la eficiencia de eliminación de la materia orgánica mediante tratamientos biológicos, pueden mejorar los procesos de nitrificación/desnitrificación de las EDAR, reduciendo la concentración de amonio y nitratos y, consecuentemente, mejorando la oxigenación del efluente, tal y como ya se ha adelantado anteriormente. En el caso del fósforo total, aunque con la aplicación del escenario Otras Medidas se reduce



## Tema Importante

### 03.01. Adecuación del tratamiento y mejora de la capacidad de la depuración en los municipios de Albacete, La Roda y Almansa y en los núcleos urbanos de la cuenca del río Valdemembra.

sustancialmente la concentración respecto al escenario Tendencial Sin Medidas, no se modifica el estado de las masas con respecto a este indicador. En un primer análisis y siguiendo los criterios definidos en el capítulo 4.3.2.2 de la memoria del EpTI, para la identificación de las masas de agua susceptibles de ser objeto de prórrogas, se ha establecido una prórroga a 2027 para el cumplimiento del buen estado físico-químico de estas dos masas de agua.

Un segundo análisis en detalle será necesario, mediante el reajuste de los parámetros de simulación del modelo, para evaluar el coste eficacia de las medidas simuladas, analizar los efectos de los vertidos menores y realizar escenarios de otro tipo de medidas (reutilización que permita la reducción del volumen vertido, efecto de la implantación de caudales ecológicos). De esta forma se evaluará la posibilidad de cumplir los objetivos medioambientales en el plazo indicado o se planteará la necesidad de validar las prórrogas establecidas o de señalar objetivos menos rigurosos.

### Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

El presupuesto de las medidas relacionadas en la mejora de la calidad del agua del río Valdemembra y los municipios de Albacete, Almansa y la Roda se muestran en la tabla siguiente:

EDAR	MEDIDAS BÁSICAS		OTRAS MEDIDAS		INVERSIÓN TOTAL
	PLAN	MEDIDA	PLAN	MEDIDA	Miles de €
QUINTANAR DEL REY <sup>1</sup>	PNCA	Ampliación EDAR y Mejora			3.217,38
TARAZONA DE LA MANCHA <sup>3</sup>	PNCA	Ampliación EDAR	Propuesta	Eliminación de nutrientes	3.667,92
MAHORA <sup>3</sup>	PNCA	Nueva EDAR	Propuesta	Eliminación de nutrientes	2.007,33
ALBACETE <sup>1</sup>	PNCA	Mejora EDAR			25.000,00
ALMANSA <sup>1</sup>	PNCA	Mejora EDAR			8.654,51
RODA (LA) <sup>3</sup>	PNCA	Ampliación EDAR	Propuesta	Eliminación de nutrientes	7.823,04
VILLANUEVA DE LA JARA <sup>3</sup>	PNCA	Ampliación EDAR	Propuesta	Eliminación de nutrientes	1.458,70
MOTILLA DEL PALANCAR <sup>2</sup>	Propuesta	Nueva EDAR con eliminación de nutrientes			4.527,44
					<b>56.356,32</b>

Tabla 5. Medidas e Inversiones

- (1) La inversión total se corresponde con la estimación realizada para el Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA). Se suponen incluidos dentro de la inversión total todos los costes asociados a la implantación de las medidas de referencia (Costes de ejecución de las obras, asistencias técnicas, expropiaciones, etc.).
- (2) La inversión total se ha estimado a partir de la metodología desarrollada por el CEDEX (2008). Se suponen incluidos dentro de la inversión total todos los costes asociados a la implantación de las medidas que describe.
- (3) Las medidas adoptadas se incluyen en el PNCA y además se propone ampliar el tratamiento previsto, con el fin de alcanzar los objetivos medioambientales. No obstante, este incremento de tratamiento no aumenta la previsión de presupuesto del Plan, por lo que la inversión total indicada se corresponde con la estimación realizada en éste. Se suponen incluidos dentro de la inversión total todos los costes asociados a la implantación de las medidas de referencia.

### Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:

- ◆ Sector industrial y poblaciones de los municipios de Albacete, Almansa y La Roda, así como las poblaciones de la cuenca del río Valdemembra, por el tratamiento de las aguas residuales previo a su vertido.
- ◆ Sector agrícola

**Tema Importante**

**03.01. Adecuación del tratamiento y mejora de la capacidad de la depuración en los municipios de Albacete, La Roda y Almansa y en los núcleos urbanos de la cuenca del río Valdemembra.**

**Referencias:**

- ◆ Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- ◆ Instrucción de Planificación Hidrológica, Orden MARM/2656/2008, de 10 de septiembre, BOE num. 229 - 22 septiembre de 2008.
- ◆ CHJ, 2009. Evaluación del estado de las masas de agua superficial y subterránea. Documento Técnico de Referencia. Disponible en [www.chj.es](http://www.chj.es)
- ◆ CEDEX, 2008. Borrador de Guía Técnica para la Caracterización de Medidas (V.2.9).



**Caracterización y localización del problema:**

El tramo bajo del río Júcar (Figura 1) comienza aguas abajo del embalse de Tous y finaliza en su desembocadura, en el término municipal de Cullera. Este tramo tiene una longitud aproximada de 75 km, siendo la longitud total del río Júcar 497,5 km. El tramo bajo del Júcar cruza las comarcas de la Ribera Alta y la Ribera Baja, un territorio con extensas áreas de cultivo de cítricos y arroz y con un fuerte sector industrial.

Este tramo arrastra parte de los problemas de contaminación que sufre el río y sus afluentes aguas arriba (ver ficha 03.02 en relación al río Albaida) que se agravan por las consecuencias de la fuerte implantación industrial de la zona, los retornos de riego (aguas muy ricas en nutrientes y concentraciones altas de otros compuestos como plaguicidas) y la fuerte presión antropogénica. La influencia del río Magro es en todo caso pequeña dado el escaso caudal circulante en su desembocadura en el Júcar durante gran parte del año.



Figura 1. Cuenca del tramo bajo del río Júcar

Un factor singular es la existencia de tres azudes creados para aprovechamiento agrícola y que se localizan en los municipios de Sueca (azud de Sueca) y Cullera (azud de Cullera y azud de la Marquesa). Se trata de pequeñas presas donde la velocidad del agua se reduce considerablemente propiciando la sedimentación de la materia suspendida y las reacciones de oxidación de la materia disuelta. Los tres azudes se encuentran en un estado eutrofizado debido a la escasa calidad del agua de entrada y a la acumulación de materia orgánica y nutrientes en los sedimentos, lo que produce una retroalimentación de compuestos de nitrógeno y fósforo entre los sedimentos y la columna de agua. Tras periodos de precipitaciones o puntas de caudal la calidad del agua de estos azudes sufre alteraciones, alcanzando valores elevados de turbidez y materia orgánica, que producen un descenso importante en las concentraciones de oxígeno disuelto y valores puntuales de amonio y fosfatos superiores a los habituales. La puesta en servicio en 2007 de la EDAR de la Ribera Alta I, situada aguas arriba de los azudes, y la conexión a la planta de los vertidos urbanos e industriales de Alzira y Carcaixent, ha inducido una notable mejoría en la calidad de las aguas del Júcar, y de sus cauces afluentes río Verde y barranco de Barxeta, tal y como se detalla más adelante.

La calidad de las aguas superficiales en el bajo Júcar puede ser descrita gracias a la información procedente de las 64 estaciones de control existentes en este ámbito, la cual ha servido de base para la realización de un completo diagnóstico. Entre otros aspectos, se ha analizado la aptitud de agua para riego según los criterios del anexo 4 de la normativa del vigente PHJ, la evolución de los índices de calidad general ICG e ICG' y del índice biológico IBMWP y ha efectuado una evaluación de las clases de calidad de las masas de agua siguiendo un procedimiento similar al del cálculo del estado ecológico (CIS Working Group 2, 2003).

La tabla 1 recoge un resumen de los vertidos mayores de 2.000 habitantes equivalentes que se ha estimado que afectan a la

cuenca del bajo Júcar, incluyendo sus afluentes. En el caso del río Magro sólo se han tenido en cuenta los vertidos aguas abajo del embalse de Forata y en el río Albaida aquellos situados aguas abajo del embalse de Bellús. Asimismo, no se han tenido en cuenta aquellos vertidos que reutilizan el 100% del agua depurada.

	EDAR	Masa de Agua afectada	Hab-Eq	VOLUMEN (hm <sup>3</sup> /año)
Cuenca del bajo Júcar	ALZIRA CARCAIXENT	Río Júcar	116.328	13,20
	ALGEMESI-ALBALAT	Río Júcar	23.874	3,92
	CULLERA	Río Júcar	21.439	4,76
	RIOLA	Río Júcar	4.083	0,67
	ALCANTERA - CARCER	Río Júcar	2.876	0,36
	FAVARA	Río Júcar	2.828	0,32
	CORBERA - LLAURI	Río Júcar	2.263	0,56
	BUÑOL - ALBORACHE	Río Magro	64.093	2,46
	CARLET	Río Magro	11.089	1,21
	VALL DELS ALCALANS	Río Magro	6.124	0,85
	MANCOMUNITAT DEL MARQUESAT	Río Magro	4.487	0,45
	TURIS 1	Río Magro	3.578	0,38
	YATOVA	Río Magro	3.410	0,21
	MACASTRE	Río Magro	2.564	0,09
	XATIVA	Río Albaida	57.955	3,95
	CANALS	Río Albaida	52.807	1,96
	LLOSA DE RANES	Río Albaida	21.439	0,29
	MOIXENT	Río Albaida	6.368	0,33
	FONT DE LA FIGUERA	Río Albaida	5.566	0,20
	VALLADA	Río Albaida	3.809	0,36
	GENOVES	Río Albaida	2.753	0,23
	FONTANARS DELS ALFORINS	Río Albaida	2.135	0,12
	CHELLA	Río Sellent	5.220	0,44
	ENGUERA	Río Sellent	4.796	0,68
	ALCUDIA	Río Verde	10.338	2,00
	ALBERIC	Río Verde	7.528	0,89
GUADASSUAR	Río Verde	2.332	0,38	

Tabla 1. Vertidos mayores de 2000 h-e situados en la cuenca del Bajo Júcar. Datos 2006/07

Las diferentes presiones que sufren las masas de agua se reflejan en su estado. Conforme se recoge en el apartado 5 de la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH), el estado de las masas de agua superficial se obtiene mediante la combinación del estado ecológico y el estado químico. El estado de una masa de agua quedará determinado por el peor valor del estado ecológico y del químico. Para clasificar el estado o potencial ecológico de las masas de agua superficial se utilizan los elementos de calidad biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos. Para valorar cada elemento de calidad se utilizan elementos representativos, los cuales puede que dispongan de varios indicadores que representan diferentes presiones. Los indicadores para la evaluación de los elementos de calidad fisicoquímicos son los Indicadores Generales y los Contaminantes específicos (Lista II de Sustancias Preferentes).

Se incluye a continuación (Tabla 2), una síntesis de la valoración provisional del estado a partir del análisis realizado en los trabajos del Plan Hidrológico de cuenca que está llevando a cabo la CHJ.

Código Masa	Nombre Masa	NATURALEZA	IND. BIOL.	IND. FQ	EST. ECO.	ESTADO QUÍMICO	EV. ESTADO
18.24	Río Júcar: E. El Naranjero - E. Tous	Natural	MUY BUENO	ALCANZA	BUENO	S.D	BUENO O MEJOR
18.26	Río Júcar: E. Tous - Az. Ac. Escalona	Natural	MUY BUENO	ALCANZA	BUENO	S.D	BUENO O MEJOR
18.27	Río Júcar: Az. Ac. Escalona - Az. Antella	Natural	MUY BUENO	ALCANZA	BUENO	S.D	BUENO O MEJOR
18.28	Río Júcar: Az. Antella - Río Sellent	Natural	MUY BUENO	ALCANZA	BUENO	S.D	BUENO O MEJOR
18.29	Río Júcar: Río Sellent - Río Albaida	Natural	MUY BUENO	ALCANZA	BUENO	S.D	BUENO O MEJOR
18.30	Río Júcar: Río Albaida - Rbla. Casella	Natural	MODERADO	ALCANZA	MODERADO	S.D	PEOR QUE BUENO
18.31	Río Júcar: Rbla. Casella - Río Verde	Natural	BUENO	ALCANZA	BUENO	ALCANZA	BUENO O MEJOR
18.32	Río Júcar: Río Verde - Río Magro	Natural	MUY BUENO	ALCANZA	BUENO	ALCANZA	BUENO O MEJOR
18.33	Río Júcar: Río Magro - Albalat de la Ribera	Muy Modificada	(2)	ALCANZA	BUENO	S.D	BUENO O MEJOR
18.34	Río Júcar: Albalat de la Ribera - Az. Sueca	Muy Modificada	(2)	ALCANZA	BUENO	S.D	BUENO O MEJOR
18.35	Río Júcar: Az. Sueca - Az. Cullera	Muy Modificada	(2)	ALCANZA	BUENO	NO ALCANZA	PEOR QUE BUENO
18.36	Río Júcar: Az. Cullera - Az. Marquesa	Muy Modificada	(2)	ALCANZA	BUENO	NO ALCANZA	PEOR QUE BUENO

Tabla 2. Síntesis del estado ecológico<sup>1</sup> y el estado químico global en el tramo bajo del río Júcar (Sin afluentes)

<sup>1</sup> En la valoración del estado ecológico, los indicadores hidromorfológicos, no han sido tenidos en cuenta, puesto que las condiciones de referencia de estos indicadores aún no han sido definidas por parte del MARM. En cualquier caso, la exclusión de estos indicadores no implica un gran sesgo en la evaluación del estado, puesto que sólo influyen en la clasificación del estado ecológico de Bueno a Muy Bueno. Para los indicadores fisicoquímicos generales se ha tomado como condición de referencia los límites para el buen estado recogidos en la tabla 11 de la IPH, excepto en el caso de los nitratos; para este indicador se ha utilizado un valor umbral de 40 mg/l, superior a los 25 mg/l de la referida tabla 11, ya que este resulta muy limitante en tramos fluviales, como el del área de estudio, que están alimentados por masas de agua subterráneas con elevados contenidos en nitratos.

<sup>2</sup> Para las masas de agua muy modificadas no se han considerado los indicadores biológicos puesto que aún no se han definido las condiciones de referencia del máximo potencial para estos indicadores, y dado que las masas de agua muy modificadas tienen como condición para verificar su designación preliminar el que los indicadores biológicos no alcancen el buen estado con los valores de corte establecidos para los ríos naturales, no tiene sentido la evaluación de los indicadores biológicos hasta que no se defina el potencial ecológico.

#### Autoridades competentes:

- Administración General: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.  
Confederación Hidrográfica del Júcar.
- Administración de la Comunidad Valenciana  
Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge
- Ayuntamientos locales implicados.

#### Principales efectos sobre las masas de agua:

##### Aguas superficiales:

- Los efectos más importantes sobre la masa de agua que provocan tanto los vertidos puntuales (urbanos e industriales) como los retornos de riego son un aumento de la carga contaminante y por tanto un deterioro de la

calidad del agua, desencadenando en algunos casos en problemas de eutrofización.

- Como ya se ha descrito, el problema principal de contaminación del tramo bajo del Júcar son los retornos agrícolas y la incidencia de las fuentes puntuales de contaminación sobre las aguas superficiales, por lo tanto es necesario conocer los vertidos actuales que se encuentran en la cuenca vertiente del río y en los afluentes con alguna afección sobre el cauce principal. Destacan en el río Júcar los vertidos de la EDAR de Algesí-Albalat y Ribera Alta-I por la magnitud de sus volúmenes (volúmenes superiores a 3,5 hm<sup>3</sup>/año) ya que, aun cumpliendo con los límites de vertido de la Directiva 91/271/CEE, la carga contaminante introducida en el cauce puede provocar un deterioro de la calidad del río.
- La presión de los vertidos sobre las masas de agua se puede reflejar a través del análisis de la evaluación de estado de los Indicadores Físico – Químicos Generales (O<sub>2</sub>, Sat O<sub>2</sub>, pH, DBO<sub>5</sub>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, PT). Como se puede observar en la Tabla 2 la valoración general “Alcanza” en el apartado físico-químico lo cual indica que cada uno de los indicadores físico-químicos alcanza el buen estado en todas las masas de agua. Estos resultados se han obtenido tras la puesta en marcha de la EDAR de la Ribera Alta I que ha supuesto una mejora sustancial del estado de las masas de agua.
- Existen otras EDAR con volúmenes de vertidos considerables pero, o bien se reutilizan sus aguas para riego (EDAR de Sueca o EDAR de Alcàntera–Càrcer), o bien su vertido no afecta al Júcar ya sea porque vierten a barranco o dominio público marítimo terrestre.
- Es necesario tener en cuenta la relación existente entre la masa de agua y el sedimento. Como ya se ha mencionado anteriormente los sedimentos son una fuente de nutrientes para la columna de agua que puede, sobre todo en episodios de tormenta, provocar una punta de carga en la masa de agua.

#### Aguas subterráneas:

- Los vertidos producidos en barrancos o terreno podrían afectar a la calidad de las aguas subterráneas dado que los vertidos se infiltran en el terreno pudiendo llegar hasta ellas. La afección sobre las aguas dependerá mucho de la capacidad depuradora del terreno. Además, estos vertidos pueden ser también una fuente de contaminación difusa para las masas de agua superficial.

#### Evolución y Tendencias observadas:

Se ha evaluado que la incorporación de nuevos tratamientos de depuración o la mejora en los ya existentes sobre los vertidos que afectan directamente al río puede desencadenar una mejora en su calidad. Para el análisis de las posibles evoluciones a corto y medio plazo de la calidad físico-química del agua se ha utilizado la herramienta GeolmPress, modelo basado en los Sistemas de Información Geográfica (SIG), que permite obtener niveles de presión de DBO<sub>5</sub> y Fósforo sobre las masas de agua superficial. La utilización del modelo permite establecer el efecto de la concentración de vertidos con carga orgánica y fósforo, permitiendo evaluar la necesidad de medidas de depuración y su efecto sobre las masas de agua. Se ha estimado que las actuaciones de mejora de las infraestructuras de tratamiento del agua residual no sólo disminuyen la carga de DBO<sub>5</sub> y Fósforo (parámetros analizados con la herramienta GeolmPress), sino también la carga de amonio y nitratos, lo cual provocaría una mejora de los parámetros de oxigenación del agua (oxígeno disuelto y la tasa de saturación de oxígeno).

A continuación se muestran los resultados de diferentes simulaciones realizadas para el año 2015, con el modelo GeolmPress. En función de las medidas analizadas se han obtenido diferentes escenarios (en el análisis de dichos escenarios, no se han contemplado posibles incrementos en la reutilización, posibilidad que se puede plantear en un análisis posterior) que se detallan a continuación:

- Tendencial Sin Medidas: escenario para el año 2015, con los previsibles aumentos de población y de carga contaminante, pero sin la aplicación de medidas.
- Medidas Básicas: escenario para el año 2015, con los previsibles aumentos de población y de carga contaminante, con la aplicación de las medidas para el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE para aglomeraciones mayores de 2.000 h-e. En el bajo Júcar estas medidas han consistido en asimilar la concentración de DBO<sub>5</sub> en todos los efluentes mayores de 2.000 h-e a  $\leq 25$  mg/l.
- Otras Medidas: escenario para el año 2015, con los previsibles aumentos de población y de carga contaminante, con la aplicación de medidas enfocadas a reducir la carga del fósforo total. En el bajo Júcar estas medidas han consistido en asimilar la concentración de fósforo total en todos los efluentes mayores de 2.000 h-e a  $\leq 1$  mg/l.

Los resultados de estos escenarios se muestran a continuación:





Figura 2. Evaluación respecto a la  $DBO_5$  en el Escenario Tendencial Sin Medidas



Figura 3. Evaluación respecto al Fósforo en el Escenario Tendencial Sin Medidas

Cabe esperar que si no se toman medidas para solucionar los problemas de contaminación la presión sobre las masas de agua no sólo permanecerá sino que es previsible que se incremente dado que los volúmenes de vertido aumentarán, en tanto en cuanto aumente la población, y por tanto la carga contaminante. Como se observa en la figura, en tal supuesto, no alcanzarían los objetivos ambientales propuestos para la  $DBO_5$  ninguna de las masas de agua del Júcar aguas abajo de la confluencia con el río Verde y los barrancos de la margen derecha Barxeta y Casella. En la simulación del fósforo total la respuesta es similar extendiéndose los incumplimientos al río Verde y al Albaida aguas abajo de Bellús.

Es muy importante tener en cuenta que estas simulaciones no incluyen el efecto de la reciente puesta en servicio de la EDAR Ribera Alta I cuya contribución a la resolución de los problemas es determinante. En el siguiente apartado se detalla esta cuestión.

#### Análisis del efecto de la puesta en servicio de la EDAR Mancomunada Ribera Alta I

Durante el verano de 2007, se puso en funcionamiento la EDAR Mancomunada Ribera Alta I, la cual trata los vertidos de las aglomeraciones urbanas de Alzira, Carcaixent, la Población Larga y Villanueva de Castellón. Su realización ha supuesto una inversión total de 33,4 millones de euros y sirve a una población de 116.300 h-e. Los controles analíticos del efluente de la EDAR cumplen con los valores límites de emisión contemplados en la directiva 91/271/CE.

Por otra parte se ha efectuado un análisis detallado del efecto sobre diversos indicadores de la puesta en servicio de la depuradora, y de la progresiva conexión de los vertidos urbanos e industriales de Alzira y Carcaixent. La nueva planta propicia una mejora sustancial en los indicadores de calidad general y en el índice biológico IBMWP en el barranco Barxeta y en los ríos Verde y Júcar aguas abajo de la misma.

Además de estas consideraciones, las mejoras inducidas por la puesta en servicio de esta depuradora en las aguas del Júcar puede ser descritas gracias a la información en continuo que proporcionan las Estaciones Automáticas de Alerta (EAA) (Figura 4), en el periodo enero 2006 a diciembre 2008.



Figura 4. Situación de las Estaciones Automáticas de Alerta en el bajo Júcar.

Así, en la figura 5 se representa la concentración media diaria de oxígeno disuelto registrada en la EAA móvil ubicada temporalmente en Algemesi, donde se observa un incremento en el contenido de oxígeno disuelto en agua durante el año 2008. Complementariamente, se aprecia la desaparición de los picos de oxígeno originados en años anteriores por los *blooms* de fitoplancton. Por otra parte, la concentración de amonio (Figura 6) disminuye de forma significativa desde agosto del 2006, siendo especialmente notable ese descenso desde mayo de 2007.

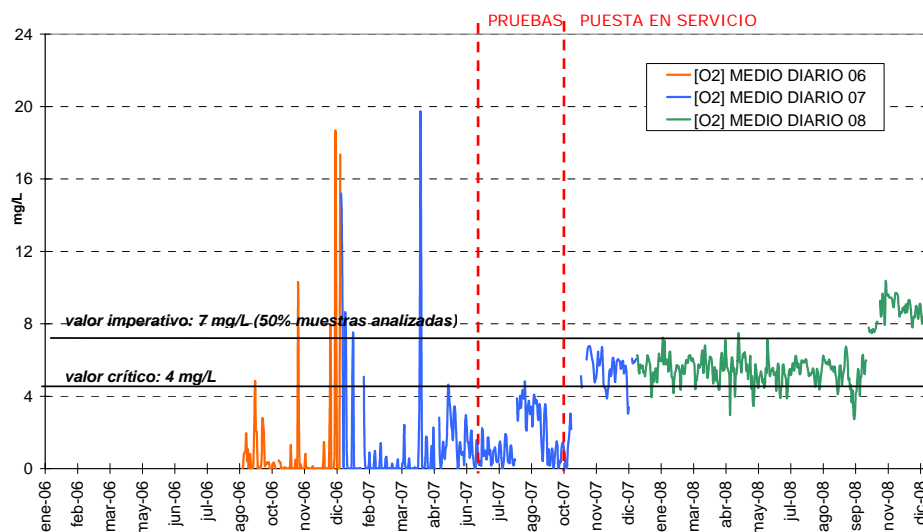


Figura 5. Evolución temporal de la concentración del oxígeno disuelto detectado a través de la EAA 832 Algemesi en el río Júcar durante los años 2006, 2007 y 2008

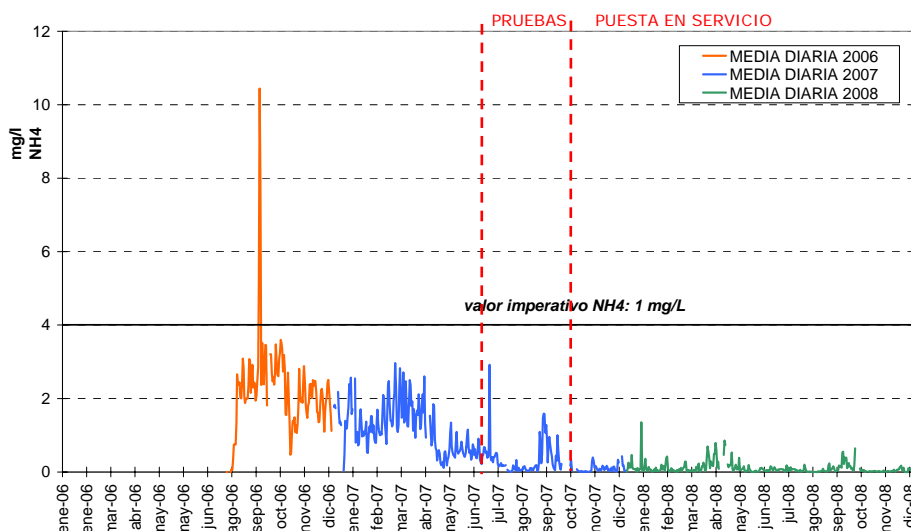


Figura 6. Evolución de la concentración media diaria de amonio detectado a través de la EAA 832 Algemés en el río Júcar durante los años 2006, 2007 y 2008

**Objetivos medioambientales:**

Los objetivos medioambientales en esta ficha se centran en conseguir en 2015 el buen estado de los indicadores físico-químicos del tramo bajo del Júcar. Como objetivos generales se plantean los siguientes:

- Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficial que actualmente presentan buen estado.
- Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua con el objeto de alcanzar el buen estado físico-químico en el año 2015. Para ello se han establecido los valores de referencia de los indicadores físico-químicos definidos en la IPH a excepción de los nitratos; para este indicador se ha propuesto utilizar un valor umbral de 40 mg/l, superior a los 25 mg/l de la IPH, ya que éste valor se ha interpretado como inadecuado para tramos fluviales que cuentan con una alimentación significativa por masas de agua subterráneas con elevados contenidos en nitratos.

**Objetivos Medioambientales**

	Oxígeno Disuelto	> 5	mg/l
60 % <	Tasa de saturación de Oxígeno	< 120	%
6 <	pH	< 9	
	DBO5	< 6	mg/l O <sub>2</sub>
	Nitrato	<40	mg/l NO <sub>3</sub>
	Amonio	< 1	mg/l NH <sub>4</sub>
	Fósforo total	< 0,4	mg/l P

**Sectores y actividades generadoras de los problemas:**

- Sector urbano e industrial
 

Los vertidos urbanos e industriales incidentes en las aguas superficiales constituyen las denominadas fuentes puntuales de contaminación. De los 266 vertidos censados en la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ) en los términos municipales del ámbito del estudio, 101 tienen incidencia en las aguas superficiales con un volumen total de 42,97 hm<sup>3</sup> (Figura 8). El volumen total de vertido de los 266 expedientes es de 47 hm<sup>3</sup>. La diferencia entre los volúmenes del número total de expedientes y el de los vertidos con incidencia en las aguas superficiales se debe a la existencia de otros posibles medios receptores (acuífero por infiltración).

Respecto al estado analítico, de los 101 expedientes, 42 cumplen los valores límite de emisión autorizados o autorizables (representando 39,7 hm<sup>3</sup>), 25 los incumplen (2 hm<sup>3</sup>), de 34 no existen resultados analíticos (1,8 hm<sup>3</sup>) y

2 corresponden a expedientes de puesta en marcha de instalaciones.

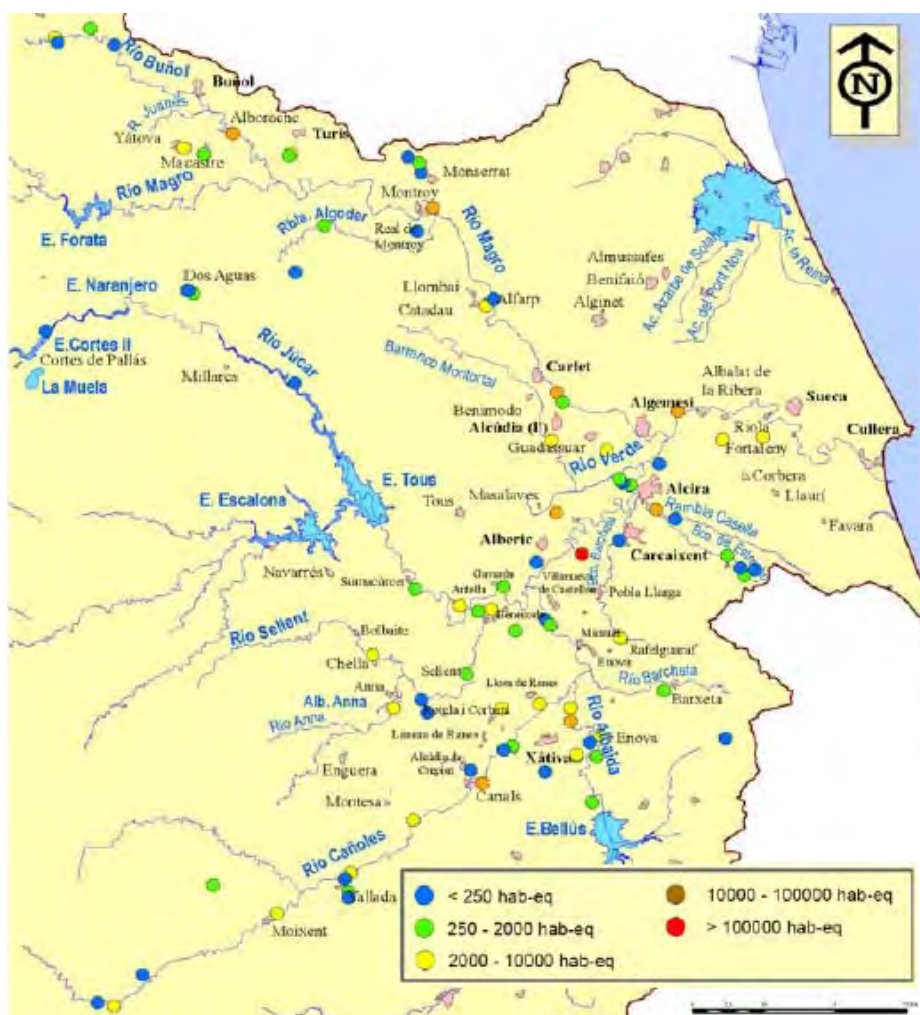


Figura 7. Importancia en habitantes equivalentes de los vertidos del tramo bajo del Júcar

#### ◆ Sector agrícola y ganadero

Las fuentes difusas de contaminación son las originadas por las prácticas agrarias mantenidas en la zona. Se relacionan principalmente con la presencia de nitratos y otros contaminantes específicos procedentes del uso de plaguicidas y fertilizantes. Dentro de los programas de control de la calidad de las aguas superficiales en explotación por la CHJ, se llevan a cabo controles específicos de nitratos y plaguicidas, estos últimos dentro de la Red de Control de Sustancias Peligrosas. La detección de presencia de plaguicidas y/o superación de Normas de Calidad Ambiental, se comunica con regularidad a la Conselleria de Agricultura, Pesca i Alimentació.

En la figura 8 se muestran las áreas territoriales que están sometidas a presión (presencia significativa de actividades agropecuarias) que podrían producir contaminación difusa en el tramo medio-bajo del río Júcar. En estos se observa que la mayoría de las masas de agua están afectadas por presiones de origen difuso, procedentes principalmente de fuentes agrícolas. Las fuentes ganaderas afectan a un menor número de masas de agua, no afectando en ningún caso al cauce principal, sino a algunos afluentes (río Verde, río Magro y rambla Casella).



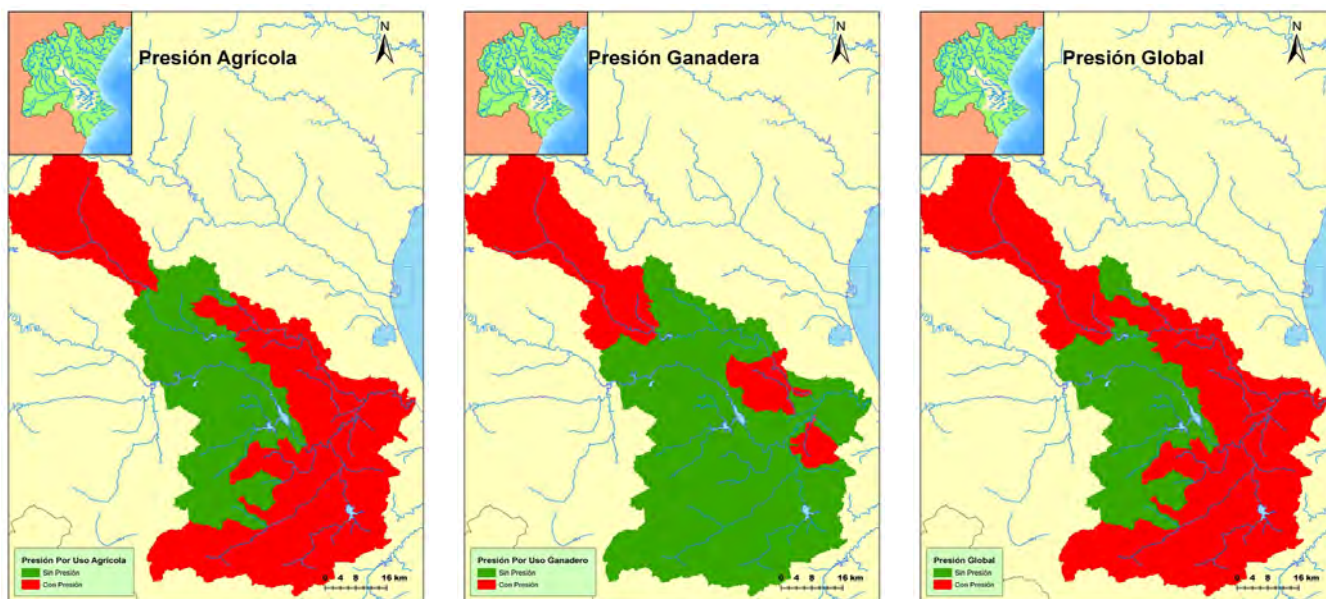


Figura 8. Mapas de presiones de origen difuso detectadas en el tramo bajo del río Júcar

### Medidas para solucionar el problemas

#### Medidas actualmente en marcha

##### 💧 Plan nacional de Calidad de Aguas

El Plan Nacional de Calidad de las Aguas se encuentra actualmente en fase concreción de las actuaciones con las algunas CCAA. De La propuesta de la Generalitat Valenciana para el PNCA destacan en el bajo Júcar las siguientes actuaciones:

- EDAR Algemesí-Albalat. Adaptación del tratamiento existente de aguas residuales urbanas para la eliminación de nutrientes.
- EDAR Buñol-Alborache. Adaptación del tratamiento existente de aguas residuales urbanas para la eliminación de nutrientes.
- EDAR Canals-L'Alcudia. Colectores y adaptación del tratamiento existente de aguas residuales urbanas para la eliminación de nutrientes.
- EDAR Cullera. Adaptación del tratamiento existente de aguas residuales urbanas para la eliminación de nutrientes.

##### 💧 Redes de control de la calidad de aguas.

Actualmente la Confederación Hidrográfica del Júcar está desarrollando trabajos de seguimiento de la calidad de las aguas. Dichas actuaciones se engloban dentro de los trabajos de explotación de las redes de calidad dentro de los cuales están incluidos los trabajos de seguimiento de la calidad del bajo Júcar.

##### 💧 Plan de choque de vertidos

Con motivo de la entrada en vigor de la Orden del Ministerio de Medio Ambiente 1873/2004, de 2 de junio por la que se aprueban los modelos oficiales para la Declaración de Vertido, y se desarrollan determinados aspectos y obligaciones relativas a la autorización de vertido, se contrata por el MMA, una Asistencia Técnica para la agilización de la tramitación administrativa de las autorizaciones de vertido y la revisión de las mismas en los casos que así lo requieran, denominada Plan de Choque de Vertidos, el ámbito de aplicación de la misma son los vertidos en los que existen presencia de sustancias peligrosas, los vertidos de grandes volúmenes y los urbanos mayores de 10.000 h-eq. Este Plan incluye el impulso de la acción sancionadora con los vertidos que no han presentado la solicitud de vertido y la correspondiente Declaración de Vertido, a efectos de regularizar los mismos o su cese.

A continuación se muestra el estado administrativo en el cual se encuentran los vertidos incluidos en el Plan de choque de la cuenca del bajo Júcar.

Estado administrativo	Nº Expedientes	Volumen de vertido (m <sup>3</sup> /año)	Comentarios
Autorizados	17	21.797.041,00	Expedientes con autorización de vertido
Información Pública	2	6.320,51	Expedientes que dispondrán de autorización en un plazo máximo de seis meses
Presentada Solicitud	3	13.442.475	Expedientes en tramitación de la autorización de vertidos
Sin solicitud	0	0	Expedientes sin posibilidad de obtener la autorización de vertidos
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>35.245.836,51</b>	

Tabla 3. Estado administrativo actual de los vertidos incluidos en el Plan de choque

Así mismo, dichos vertidos están siendo objeto de un Seguimiento de su calidad mediante el control del cumplimiento de los parámetros autorizados en la declaración de vertido movilizando la sanción administrativa tanto para aquellos vertidos que incumplen de forma reincidente la autorización como para los vertidos no autorizados, comprobando los daños al medio receptor y su incidencia ambiental. En la siguiente Tabla se muestra el resultado de dicho control analítico:

Estado Analítico	Nº Expedientes	Volumen de vertido (m <sup>3</sup> /año)	Comentarios
Cumple VLE	15	34.075.431	Cumple los VLE autorizados o autorizables
No cumple VLE	3	897.508,51	Incumple los VLE, autorizados o autorizables
Sin datos	4	272.897,00	No existen resultados analíticos
<b>TOTAL</b>	<b>22</b>	<b>35.245.836,51</b>	

Tabla 4. Resultado del seguimiento analítico de los vertidos del Plan de choque. VLE: Valor límite de emisión

#### 💧 Plan de control de vertidos industriales en redes municipales

La legislación vigente atribuye a los Ayuntamientos las competencias en el control de los vertidos al alcantarillado, dicho control es fundamental para garantizar que el agua que llega a las estaciones depuradoras municipales lo hace con una carga contaminante y unas características que permiten tratarla adecuadamente.

En este sentido, la Entitat Pública de Sanejament d'Aigües Residuals (EPSAR), dependiente de la Consellería de Medio ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda de la Comunidad Valenciana, además de asesorar a los Ayuntamientos en la elaboración de las ordenanzas municipales de vertidos, también les facilita Planes de Control de Vertidos.

Estos planes establecen la estrategia que habrán de seguir los técnicos municipales para el control de los vertidos y para la identificación de los potenciales focos de contaminación. Para el diseño de cada Plan de Control de Vertidos se lleva a cabo un estudio previo, con el fin de identificar todas las empresas que, por su actividad, puedan producir vertidos que afecten a la integridad de los sistemas de saneamiento y al óptimo funcionamiento de las estaciones depuradoras. Este estudio permite la elaboración de un censo detallado de las empresas que incluye los vertidos relacionados con cada una de ellas y los puntos donde vierten. Todos estos datos se completan con una campaña de muestreo de las aguas residuales del municipio y se integran, junto a la cartografía referente al trazado de la red de saneamiento, en un sistema de información geográfica. De esta manera, el Plan de Control de Vertidos determina la periodicidad con que deben efectuarse los controles, con qué parámetros, y el lugar donde se ubicarán las Estaciones de Muestreo, es decir, aquellos puntos de la red que deben ser controlados, como por ejemplo, la salida de un polígono industrial o las conexiones al alcantarillado de empresas con elevado potencial contaminante.

Como actuación adicional la EPSAR propone a los Ayuntamientos una ordenanza de vertido con el objeto de regular las condiciones de los vertidos de aguas residuales a las redes de alcantarillado y colectores, con especial referencia a las prescripciones a que habrán que someterse en esta materia los usuarios actuales y futuros, de conformidad con las siguientes finalidades:

- Proteger el medio receptor de las aguas residuales, eliminando cualquier efecto tóxico, crónico o agudo, tanto para el

hombre como para sus recursos naturales y conseguir los objetivos de calidad asignados a cada uno de estos medios.

- Preservar la integridad y seguridad de las personas e instalaciones de alcantarillado.
- Proteger los sistemas de depuración de aguas residuales de la entrada de cargas contaminantes superiores a la capacidad de tratamiento, que no sean tratables o que tengan un efecto perjudicial para estos sistemas.
- Favorecer la reutilización, en aplicación al terreno, de los fangos obtenidos en depuración de aguas residuales.

La EPSAR ha ejecutado desde 1997 hasta 2008 los Planes de Control de Vertidos de los siguientes municipios:

Municipio	Año ejecución	Municipio	Año ejecución
Xàtiva	1997	Real de Montroi	2002
l'Alcudia	1998	Sueca	2003
Alginet	1999	Buñol	2004
Benifaió	1999	Alborache	2004
Canals	1999	Carlet	2004
l'Alcudia de Crespins	1999	Benimodo	2004
Alzira	2000	Algemesí	2004
Almussafes	2000	Albalat de la Ribera	2004
Sollana	2000	Alcántara del Xúquer	2004
Montroy	2002	Turís	2007
Monserrat	2002		

Tabla 5. Planes de control de vertidos ejecutados por EPSAR

Así mismo está prevista la ejecución durante 2009 de nuevos Planes de Control de vertidos en el resto de los municipios ribereños del Júcar:

Municipio	Municipio
Cullera	Manuel
Alberic	Rafelguaraf
Castelló de la Ribera	Llombai
Pobla Llarga	Favara
Corbera	Antella
Polinyá del Xúquer	Riola

Tabla 6. Municipios donde se llevarán a cabo nuevos planes de control de vertidos durante el año 2009

#### Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca

- Mejora de eficiencia de los sistemas de depuración.
- Implantación de sistemas de reutilización.

#### Efecto de las medidas

Para reducir los problemas de contaminación en el bajo Júcar con respecto al escenario tendencial descrito anteriormente es necesario aplicar medidas que mejoren las infraestructuras de tratamiento de aguas residuales. Con la simulación de los escenarios Medidas Básicas (cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE) y Otras Medidas (eliminación de fósforo) se observa la reducción sustancial de la carga contaminante de DBO<sub>5</sub> y de fósforo total, respectivamente. Como se ya ha indicado, una buena parte de estas mejoras ya se han producido tras la puesta en servicio de la EDAR Ribera Alta I.





Figura 9. Evaluación respecto a la DBO<sub>5</sub> en el Escenario Medidas Básicas



Figura 10. Evaluación respecto al Fósforo en el Escenario Otras Medidas

Según el primer análisis, en el caso de la DBO<sub>5</sub>, se logra alcanzar el objetivo medioambiental propuesto para todas las masas de agua. Se estima que las mejoras producidas en este parámetro con la implantación de las Medidas Básicas tendrían efectos similares sobre el resto de parámetros, ya que las actuaciones enfocadas a mejorar la eficiencia de eliminación de la materia orgánica mediante tratamientos biológicos, pueden mejorar los procesos de nitrificación/desnitrificación de las EDAR, reduciendo la concentración de amonio y nitratos y, consecuentemente, mejorando la oxigenación del efluente, tal y como ya se ha adelantado anteriormente.

No obstante, en el caso del fósforo total, las simulaciones que incorporan tanto medidas básicas como adicionales sugieren la posibilidad de un incumplimiento remanente de los objetivos medioambientales en el río Verde, por lo que en un primer análisis y siguiendo los criterios definidos en el capítulo 4.3.2.2 de la memoria del EpTI, para la identificación de las masas de agua susceptibles de ser objeto de prórrogas, se ha establecido una prórroga a 2027 para el cumplimiento del buen estado físico-químico en las dos masas de agua que conforman el río Verde.

Existen en este análisis preliminar incertidumbres importantes entre las que pueden citarse la influencia de la fertilización interna debida a los nutrientes y materia orgánica acumulados en los fangos aguas arriba de los azudes o en el barranco de Barxeta y los efectos positivos de la implantación de un régimen de caudales ecológicos en el Júcar (ver Ficha 01.01). Se prevé realizar un segundo análisis donde se evalúe el coste eficacia de las medidas propuestas, que analice los efectos de los vertidos de menor significancia (< 2.000 h.e.) y además se realicen escenarios de otro tipo de medidas como las reutilizaciones previstas o el referido efecto de los caudales ecológicos. De esta forma se evaluará la posibilidad de cumplir los objetivos medioambientales en 2015 o se planteará la necesidad de validar las prórrogas establecidas o señalar objetivos menos rigurosos.

### Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

#### Plan Nacional de Calidad de las Aguas

En los documentos de trabajo relativo a actuaciones a incluir en el PNC se han contemplado las siguientes:

Nombre EDAR	Actuación	Presupuesto (€)
<b>1. Actuaciones de interés general</b>		
Alcántera-Cárcer		1.296.736
Algemesí-Albalat	Mejora de la calidad del vertido y recogida de polígonos y otros desarrollos	5.353.931
Antella		854.042
Barraca d' Aigües Vives (Alzira)		13.279.044
Beneixida		367.494
Buñol-Alborache	Mejora de la calidad del vertido	3.112.772
Carlet	Colectores y adecuación EDAR	3.202.881
Chella		222.934
Cofrentes		533.033
Cofrentes 2		229.557
Cofrentes Balneario		539.566
Cortes de Pallás		536.305
Cotes		307.074
Cullera	Mejora de la calidad del vertido	1.346.800
Dos Aguas		566.684
Gavarda		444.592
Mancomunada del Marquesat	Colectores y remodelación de la EDAR de Alfarp	16.805.517
Millares		565.776
Montserrat	Saneamiento integral la Vall d' els Alcalans (ampliación EDAR)	14.671.130
Sumacàrcer		563.501
Sueca	Ampliación de la EDAR	11.962.000
Tous		554.815
	<b>TOTAL 1</b>	<b>77.316.184*</b>
<b>2. Otras actuaciones en aglomeraciones urbanas mayores de 2000 h-e.</b>		
Turis II		1.600.000
	<b>TOTAL 2</b>	<b>1.600.000</b>

Tabla 7: Actuaciones propuestas por la Comunidad Valenciana para su inclusión en el PNC correspondientes al tramo bajo del Júcar

\*NOTA: Las actuaciones de las aglomeraciones urbanas de Alfarrasí, Canals-L'Alcudia, Ontinyent-Agullent y Xàtiva no se han incluido en esta ficha, pese a tener relevancia en el tramo bajo del Júcar, por estar ya incluidas en la ficha 03.02. *Control de la contaminación y reducción de eutrofización en las cuencas de los ríos Albaida y Serpis*. El presupuesto de estas actuaciones asciende a 20.655.758 €, por lo tanto el presupuesto del Total 1 ascenderá a 97.971.942 €.

## Redes de Control de la Calidad del Agua

Actuación	Inicio	Fin	Estaciones localizadas en el ámbito de estudio	Presupuesto empleado en el ámbito del estudio (€)
Explotación de la red de vigilancia de la calidad de las aguas, mediante índices bióticos, en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar.	2005	2012	24	603.876,98
Estudio de la calidad de las aguas en las estaciones de muestreo periódico de la Red Integral de Calidad de las Aguas (Red ICA) en la demarcación de la Confederación Hidrográfica del Júcar.	2005	2014	41	1.320.145,32
Explotación de la red de control de las sustancias peligrosas de la lista I y de las preferentes de la lista II, de la directiva 76/464/CEE, en las aguas continentales superficiales, en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar.	2008	2011	3	209.232,96
Contratación de servicios para el uso, mantenimiento y explotación de la red de estaciones automáticas de alerta del sistema SAICA en la cuenca Hidrográfica del Júcar.	2005	2011	2	472.768,30
<b>TOTAL</b>				<b>2.606.023,56</b>

Tabla 8. Actuaciones para el seguimiento de la calidad de las aguas superficiales en la CHJ

Actualmente y en el desarrollo de dichos trabajos, se dispone de 24 estaciones de control de la calidad del agua superficial, localizadas en el curso principal del Júcar comprendido entre la Presa de Cortes y el Mar.

## Plan de Choque de Vertidos

El Plan de Choque de vertidos cuentan con los siguientes trabajos y dotaciones presupuestarias en relación con la tramitación administrativa de autorizaciones de vertido y con su seguimiento analítico en todo el ámbito de la CHJ.

Actuación	Inicio	Fin	Presupuesto destinado a la zona de estudio (€)
Apoyo en la tramitación de expedientes de autorización de vertido de aguas residuales urbanas e industriales en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar.	Mayo-2006	Mayo-2010	109.434,84
Seguimiento del cumplimiento de las Prescripciones Técnicas y Condicionado de las autorizaciones de vertido a Dominio Público Hidráulico, identificación y regularización de vertidos ilegales de aguas residuales en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar.	Licitación 2009	2011	164.768
Seguimiento analítico de los focos contaminantes de las aguas continentales y su incidencia en el medio receptor e la actual situación de sequía, en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar.	Licitación 2009	2011	124.374,51
Estudio de la determinación de la calidad de los vertidos de aguas residuales urbanas e industriales y su incidencia en la Confederación Hidrográfica del Júcar.	Mayo-2006	Mayo-2010	176.959,06
<b>TOTAL</b>			<b>575.536,41</b>

Tabla 9. Resultado del seguimiento analítico de los vertidos del Plan de choque

**Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:**

- ◆ Sector industrial y sector urbano, por la necesidad de tratamiento de las aguas residuales previo a su vertido
- ◆ Sector agrícola y ganadero por las medidas para controlar la contaminación difusa

**Referencias:**

- ◆ CHJ, 2008. Documento de conclusiones de la Comisión Técnica de Calidad de Aguas del Plan de Recuperación del Júcar.
- ◆ CHJ, 2009a. Evaluación del estado de las masas de agua superficial y subterránea. Documento Técnico de Referencia. Disponible en [www.chj.es](http://www.chj.es)
- ◆ CIS Working Group 2, 2003. Overall Approach to the Classification of Ecological Status and Ecological Potential. Documento Guía N.º 13 producido por el Grupo de Trabajo 2 para la Implementación de la Estrategia Común (CIS) en relación a la Directiva Marco del Agua (2000/60/EC).
- ◆ Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- ◆ MARM, 2008. Plan Nacional de Calidad. Actualmente en desarrollo.
- ◆ MARM, en curso. Estudio sobre las repercusiones de la actividad humana en el estado de las aguas superficiales. Caracterización adicional del riesgo en especial de las masas de agua en riesgo y en estudio en la Confederación Hidrográfica del Júcar (IMPRESS-2).



**Caracterización y localización del problema:**

El río Vinalopó tiene problemas de contaminación derivados de los vertidos urbanos e industriales, que directa o indirectamente, recibe su cauce, especialmente a partir de Novelda, donde existen vertidos que carecen de un sistema de tratamiento adecuado (actualmente en construcción) para sus aguas residuales.

En esta ficha se ha realizado un primer análisis de las posibles presiones sobre la calidad del agua, considerado sólo los vertidos mayores de 2.000 habitantes equivalentes, por ser estos los que mayor afección pueden causar sobre las masas de agua, aunque en la Figura 1 se han localizado también los vertidos que se estima que no tienen afección al reutilizar el 100% de su efluente o los vertidos menores de 2.000 habitantes equivalentes, para un posible análisis posterior.

El río Vinalopó nace en el término municipal de Bocarent, zona en la que el agua no tiene problemas de contaminación. El problema de contaminación comienza aguas abajo del municipio de Banyeres de Mariola, como consecuencia del vertido de dicho municipio, que llega al Vinalopó a través del río Marjal. El problema se agrava en el municipio de Villena donde, prácticamente, el caudal que discurre es originario de las aguas residuales. Aguas abajo de este municipio, el río recibe por su margen derecha los aportes de la Acequia del Rey, cauce receptor de las aguas residuales de las EDAR de Caudete y de Villena. La EDAR de Villena da servicio a los municipios de Beneixama, Campo de Mirra, Cañada y Villena y gestiona un volumen de más de 2,5 hm<sup>3</sup>/año.

Siguiendo el curso del río, a su paso por Elda y Petrer, el río recibe el efluente de la EDAR de la Mancomunitat del Valle del Vinalopó, que además de servir a estos dos municipios da servicio también a los de Monóvar y Sax. La EDAR tiene un volumen de depuración del orden de más 5,5 hm<sup>3</sup>/año. A continuación el cauce discurre por las poblaciones de Monóvar y Novelda, donde, recibe las aportaciones de las empresas marmoleras.

Cabe destacar que Novelda y Monforte del Cid carecen de un sistema adecuado de tratamiento de aguas residuales. Actualmente la EDAR para estas aglomeraciones, declarada de interés general, está en construcción y tiene prevista la finalización de las obras para Julio de 2009. Parte del efluente de dicha EDAR será reutilizado para riego. Pasado Monforte del Cid, por la margen derecha afluye el Barranco de Tarafa, lugar donde vierte la EDAR de Aspe y donde llegan las aguas de la rambla Ofra, cauce receptor del efluente de la EDAR La Romana.

A continuación se encuentra el Embalse de Elche y una vez que el río deja la población de Elche se incorpora al mismo una pequeña parte del efluente de la EDAR de esta ciudad. El municipio de Elche se caracteriza por tener una población dispersa que gestiona sus aguas residuales a través de tres estaciones depuradoras: Algorós, Arenales y Carrizales. Estas EDAR reutilizan prácticamente el 100% del agua depurada para riego, por lo que este efluente carece de importancia en este estudio dado que no existe afección directa sobre el río Vinalopó. Además, las EDAR de Arenales y Carrizales no vierten al río Vinalopó.

A continuación se muestra una tabla resumen con los vertidos que afectan a la cuenca del río Vinalopó. Asimismo, se muestra tanto el volumen depurado como la reutilización agrícola, en caso de haberla.



Figura 1. Cuenca del río Vinalopó.

AAJU	Medio Receptor	Hab. Eq	Volumen (hm <sup>3</sup> /año)	Reutilización Agrícola
BANYERES	Río Marjal	11.211	0,49	0%
CAUDETE	Acequia del Rey	20.866	0,79	0%
VILLENA	Balsa de riego con aliviadero	65.254	2,73	65%
VALLE DEL VINALOPO	Río Vinalopó	166.028	5,61	47%
P.I. SAU 12 (NOVELDA)	Río Vinalopó		0,18	0%
NOVELDA	Río Vinalopó	88.500*	1,83	0%
MONFORTE DEL CID	Río Vinalopó		0,45	0%
LA ROMANA	Rambla Ofra	2.175	0,09	0%
ASPE	Barranco de Tarafa	22.213	0,82	100%

\* El dato de habitantes equivalentes se ha obtenido del "Informe de Viabilidad de colectores generales y EDAR de Novelda-Monforte del Cid (Alicante)".

Tabla 1. Vertidos mayores de 2.000 h-e situados en la cuenca del río Vinalopó. Datos 2006/2007

Como se puede observar en la Tabla 1 algunos de los vertidos de la cuenca del río Vinalopó reutilizan prácticamente el 100% de sus aguas, lo cual no quiere decir que ese pequeño porcentaje que llega a la masa de agua no tenga afección sobre esta. Por lo tanto, se han considerado todos los vertidos contenidos en esta tabla para el estudio de la calidad físico-química de las aguas del río Vinalopó. Por otra parte, como ya se ha avanzado anteriormente, del análisis de los vertidos cabe destacar los de las poblaciones de Novelda y Monforte del Cid, que carecen de instalaciones adecuadas de depuración y el de la EDAR de la Mancomunitat del Valle del Vinalopó, dado su considerable volumen de vertido al río y el escaso caudal circulante de este en la zona. De cualquier forma, el resto de vertidos incluidos en la tabla 1 también ejercen presión sobre las masas, aunque tal vez no sea tan significativos como los anteriormente nombrados.

Las diferentes presiones que sufren las masas de agua se reflejan en su estado. Conforme se recoge en el apartado 5 de la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH), el estado de las masas de agua superficial se obtiene mediante la combinación del estado ecológico y el estado químico. El estado de una masa de agua quedará determinado por el peor valor del estado ecológico y del químico. Para clasificar el estado o potencial ecológico de las masas de agua superficial se utilizan los elementos de calidad biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos. Para valorar cada elemento de calidad se utilizan elementos representativos, los cuales puede que dispongan de varios indicadores que representan diferentes presiones. Los indicadores para la evaluación de los elementos de calidad fisicoquímicos son los Indicadores Generales y los Contaminantes específicos (Lista II de Sustancias Preferentes).

A continuación se muestra la evaluación de estado del río Vinalopó. En el documento de referencia sobre evaluación de estado (CHJ, 2009) se recoge tanto la metodología como los resultados obtenidos.

Código Masa	Nombre Masa	IND. BIOL.	IND. FQ	EST. ECO.	ESTADO QUÍMICO	EV. ESTADO
31.01	Río Vinalopó: Cabecera - Campo Oro	BUENO	ALCANZA	BUENO	S.D	BUENO O MEJOR
31.02	Río Vinalopó: Campo Oro - Bco. Solana	MODERADO	NO ALCANZA	MODERADO	NO ALCANZA	PEOR QUE BUENO
31.03	Río Vinalopó: Bco. Solana - Ac. del Rey	S.A.M	S.A.M	S.A.M	S.A.M	S.A.M
31.04	Río Vinalopó: Ac. del Rey - Sax	DEFICIENTE	NO ALCANZA	DEFICIENTE	S.D	PEOR QUE BUENO
31.05	Río Vinalopó: Sax - Bco. Derramador	DEFICIENTE	NO ALCANZA	MODERADO	S.D	PEOR QUE BUENO
31.06	Río Vinalopó: Bco. Derramador - E. Elche	DEFICIENTE	NO ALCANZA	DEFICIENTE	NO ALCANZA	PEOR QUE BUENO
31.07	E. Elche	DEFICIENTE	NO ALCANZA	DEFICIENTE	S.D	PEOR QUE BUENO
31.08	Río Vinalopó: E. Elche - Az. Moros	DEFICIENTE	NO ALCANZA	MODERADO	NO ALCANZA	PEOR QUE BUENO
31.09	Río Vinalopó: Az. Moros - Salinas Sta. Pola	MODERADO	NO ALCANZA	MODERADO	S.D	PEOR QUE BUENO

Tabla 2. Evaluación del estado de las masas. S.A.M. "Sin agua en los muestreos"



**Autoridades competentes:**

- Administración General: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.  
Confederación Hidrográfica del Júcar.
- Administración de la Comunidad Autónoma de la Comunidad Valenciana: Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge.
- Ayuntamientos locales implicados.

**Principales efectos sobre las masas de agua:**

**Aguas superficiales:**

Los efectos más importantes sobre la masa de agua que provocan tanto los vertidos puntuales (urbanos e industriales) como los retornos de riego son un aumento de la carga contaminante y por tanto un deterioro de la calidad del agua.

La presión de los vertidos sobre las masas de agua se puede reflejar a través del análisis de la evaluación de estado de los Indicadores Físico – Químicos Generales ( $O_2$ , Sat  $O_2$ , pH,  $DBO_5$ ,  $NO_3^-$ ,  $NH_4^+$ , PT). En la figura y tabla siguiente se muestran los resultados de estos Indicadores.



Figura 2. Estado físico-químico de la cuenca del río Vinalopó

Código Masa	Nombre Masa	OD	%SAT.	pH	DBO5	Nitrato	Amonio	PT	INDICADORES FCO-QCOS GENERALES
31.01	Río Vinalopó: Cabecera - Campo Oro	A.	A.	A.	A.	A.	A.	A.	A.
31.02	Río Vinalopó: Campo Oro - Bco. Solana	A.	N.A.	A.	A.	A.	N.A.	N.A.	N.A.
31.03	Río Vinalopó: Bco. Solana - Ac. del Rey	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.
31.04	Río Vinalopó: Ac. del Rey - Sax	A.	N.A.	A.	N.A.	A.	N.A.	N.A.	N.A.
31.05	Río Vinalopó: Sax - Bco. Derramador	N.A.	N.A.	A.	A.	A.	N.A.	N.A.	N.A.
31.06	Río Vinalopó: Bco. Derramador - E. Elche	A.	N.A.	A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
31.07	E. Elche	A.	A.	A.	A.	A.	N.A.	N.A.	N.A.
31.08	Río Vinalopó: E. Elche - Az. Moros	A.	N.A.	A.	N.A.	A.	N.A.	N.A.	N.A.
31.09	Río Vinalopó: Az. Moros - Salinas Sta. Pola	A.	A.	A.	A.	A.	N.A.	N.A.	N.A.

Alcanza el buen estado (A.); No alcanza el buen estado (N.A.); Sin agua en los muestreos (S.A.M.)

Tabla 3. Evaluación del estado físico-químico

Tal y como se puede observar, excepto la masa 31.01 (en cabecera), todas las masas de agua tienen algún indicador que no alcanza el nivel de referencia. Cabría destacar el fósforo total y el amonio (muy relacionado con el porcentaje de saturación de oxígeno) y la materia orgánica (medida mediante la DBO<sub>5</sub>).

### Evolución y Tendencias observadas:

Se ha evaluado que la incorporación de nuevos tratamientos de depuración o la mejora en los ya existentes sobre los vertidos que afectan directamente al río puede desencadenar una mejora en su calidad. Para el análisis de las posibles evoluciones a corto y medio plazo de la calidad físico-química del agua se ha utilizado la herramienta GeolmPress, modelo basado en los Sistemas de Información Geográfica (SIG), que permite obtener niveles de presión de DBO<sub>5</sub> y Fósforo sobre las masas de agua superficial. La utilización del modelo permite establecer el efecto de la concentración de vertidos con carga orgánica y fósforo, permitiendo evaluar la necesidad de medidas de depuración y su efecto sobre las masas de agua. Se ha estimado que las actuaciones de mejora de las infraestructuras de tratamiento del agua residual no sólo disminuyen la carga de DBO<sub>5</sub> y Fósforo (parámetros analizados con la herramienta GeolmPress), sino también la carga de amonio y nitratos, lo cual provocaría una mejora de los parámetros de oxigenación del agua (oxígeno disuelto y la tasa de saturación de oxígeno).

A continuación se muestran los resultados de diferentes simulaciones realizadas para el año 2015, con el modelo GeolmPress. En función de las medidas analizadas se han obtenido diferentes escenarios (en el análisis de dichos escenarios, no se han contemplado posibles incrementos en la reutilización, posibilidad que se puede plantear en un análisis posterior) que se detallan a continuación:

- ◆ Tendencial Sin Medidas: escenario para el año 2015, con los previsibles aumentos de población y de carga contaminante, pero sin la aplicación de medidas.
- ◆ Medidas Básicas: escenario para el año 2015, con los previsibles aumentos de población y de carga contaminante, con la aplicación de las medidas para el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE para aglomeraciones mayores de 2.000 h-e. En el Vinalopó estas medidas han consistido en asimilar la concentración de DBO<sub>5</sub> en todos los efluentes mayores de 2.000 h-e a  $\leq 25$  mg/l.
- ◆ Otras Medidas: escenario para el año 2015, con los previsibles aumentos de población y de carga contaminante, con la aplicación de medidas enfocadas a reducir la carga del fósforo total. En el Vinalopó estas medidas han consistido en asimilar la concentración de fósforo total en todos los efluentes mayores de 2.000 h-e a  $\leq 1$  mg/l.

Los resultados de estos escenarios se muestran a continuación:



Figura 3. Evaluación respecto a la DBO<sub>5</sub> en el Escenario Tendencial Sin Medidas



Figura 4. Evaluación respecto al Fósforo en el Escenario Tendencial Sin Medidas

Cabe esperar que si no se toman medidas para solucionar los problemas de contaminación la presión sobre las masas de agua no sólo permanecerá sino que es previsible que se incremente dado que los volúmenes de vertido aumentarán, en tanto en cuanto aumente la población, y por tanto la carga contaminante.

#### Objetivos medioambientales:

En esta ficha los objetivos medioambientales se centran en conseguir en 2015 el buen estado de los indicadores físico-químicos de las masas de agua del río Vinalopó. Como objetivos generales se plantean los siguientes:

- Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficial que actualmente presentan buen estado.
- Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua con el objeto de alcanzar el buen estado físico-químico en el año 2015. Para ello se han establecido los valores de referencia de los indicadores físico-químicos definidos en la IPH:

Objetivos Medioambientales			
	Oxígeno Disuelto	> 5	mg/l
60 % <	Tasa de saturación de Oxígeno	< 120	%
6 <	pH	< 9	
	DBO5	< 6	mg/l O <sub>2</sub>
	Nitrato	< 25	mg/l NO <sub>3</sub>
	Amonio	< 1	mg/l NH <sub>4</sub>
	Fósforo total	< 0,4	mg/l P

#### Sectores y actividades generadoras de los problemas:

- Sector urbano, con los vertidos de las aglomeraciones urbanas realizados a Dominio Público Hidráulico (DPH) y que puedan afectar a las masas de agua.
- Sector industrial, con los vertidos que realiza a DPH y que puedan afectar a las masas de agua. Las cargas así como su composición son variables en función de los diferentes tipos de industria.

#### Medidas para solucionar el problemas

En este apartado se han considerado solo aquellas medidas que, en este primer análisis del problema de contaminación del río Vinalopó, tengan consecuencias sobre los vertidos que afectan a la calidad físico-química de las masas de agua y que, además, se hayan estudiado sus efectos.

#### Medidas actualmente en marcha

- Colectores y EDAR Novelda – Monforte (PHN). En ejecución
- EDAR Novelda-Monforte. Mejora calidad del vertido, reutilización (previsto en PNCA).
- Remodelación y mejora del vertido de la EDAR Valle del Vinalopó. Desalobración e infraestructuras para la posterior reutilización agrícola (PNCA).
- Remodelación y mejora de la calidad del vertido de la EDAR de Villena (PNCA).
- Adecuación de la EDAR de Aspe (PNCA)
- Adecuación a nuevos desarrollos urbanísticos de la EDAR La Romana (PNCA)

Nota: El Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA) incluye las propuestas de las CCAA

#### Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca

- Mejora de eficiencia de los sistemas de depuración para la eliminación del fósforo.
- Implantación de sistemas de reutilización (a evaluar en un segundo análisis).

## Efecto de las medidas

Para reducir los problemas de contaminación de las aguas del río Vinalopó es necesario aplicar medidas que mejoren las infraestructuras de tratamiento de aguas residuales. Con la simulación de los escenarios Medidas Básicas (cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE) y Otras Medidas (eliminación de fósforo) se observa la reducción sustancial de la carga contaminante de DBO<sub>5</sub> y de fósforo total, respectivamente. No obstante, como se puede apreciar en las figuras 5 y 6 sigue sin alcanzarse el buen estado físico-químico en algunas masas de agua.



Figura 5. Evaluación respecto a la DBO<sub>5</sub> en el Escenario Medidas Básicas



Figura 6. Evaluación respecto al Fósforo en el Escenario Otras Medidas

Según el primer análisis realizado en esta ficha, en el caso de la DBO<sub>5</sub>, 6 masas de agua alcanzarían el objetivo medioambiental propuesto. Por el contrario, las 3 masas situadas en el curso medio no llegarían a cumplir el objetivo en 2015. Se estima que las mejoras producidas en este parámetro con la implantación de las Medidas Básicas tendrían efectos similares sobre el resto de parámetros, ya que las actuaciones enfocadas a mejorar la eficiencia de eliminación de la materia orgánica mediante tratamientos biológicos, pueden mejorar los procesos de nitrificación/desnitrificación de las EDAR, reduciendo la concentración de amonio y nitratos y, consecuentemente, mejorando la oxigenación del efluente, tal y como ya se ha adelantado anteriormente. En el caso del fósforo total, aunque con la aplicación del escenario Otras Medidas se reduce sustancialmente la concentración respecto al escenario Tendencial Sin Medidas, solo se llegaría a cumplir el objetivo en las 2 masas de agua de cabecera, por lo que no se llegarán a cumplir los objetivos en 2015 siendo necesario establecer prórrogas o señalar objetivos menos rigurosos. En un primer análisis y siguiendo los criterios definidos en el capítulo 4.3.2.2 de la memoria del EpTI, para la identificación de las masas de agua susceptibles de ser objeto de prórrogas, se ha establecido para la masa 31.05 una prórroga a 2021, mientras que para las masas 31.04, 31.06, 31.07, 31.08 y 31.09 la prórroga se plantea a 2027.

En los trabajos del Plan se realizará un segundo análisis en detalle donde se evaluará el coste eficacia de las medidas simuladas, se analizarán los efectos de los vertidos menores y se realizarán escenarios de otro tipo de medidas (reutilización que permita la reducción del volumen vertido, efecto de la implantación de los caudales ecológicos). De esta forma se evaluará, de forma más específica, la posibilidad de cumplir los objetivos medioambientales en 2015, si se validan las prórrogas planteadas o si es necesario señalar objetivos menos rigurosos.

## Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

El presupuesto de las medidas relacionadas en la mejora de la calidad del agua del río Vinalopó se muestran en la tabla siguiente:

EDAR	MEDIDAS BÁSICAS		OTRAS MEDIDAS		INVERSIÓN TOTAL
	PLAN	MEDIDA	PLAN	MEDIDA	Miles de €
ASPE <sup>3</sup>	PNCA	Adecuación de la EDAR	Propuesta	Eliminación de nutrientes	13.378,78
*NOVELDA-MONFORTE <sup>1</sup>			PNCA	Mejora de la calidad del vertido	7.954,07
LA ROMANA <sup>3</sup>	PNCA	Adecuación a nuevos desarrollos urbanísticos	Propuesta	Eliminación de nutrientes	1.470,43
VILLENA <sup>1</sup>	PNCA	Remodelación de la EDAR. Mejora de la calidad del vertido			1.600,00
VALLE DEL VINALOPÓ <sup>1</sup>	PNCA		PNCA	Mejora de la calidad del vertido y cambio de emplazamiento	16.414,00
BANYERES <sup>2</sup>			Propuesta	Eliminación de nutrientes	98,71
CAUDETE <sup>2</sup>			Propuesta	Eliminación de nutrientes	151,21
					<b>41.067,20</b>

Tabla 4. Medidas e Inversión

- (1) La inversión total se corresponde con la estimación realizada para el Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA). Se suponen incluidos dentro de la inversión total todos los costes asociados a la implantación de las medidas de referencia (Costes de ejecución de las obras, asistencias técnicas, expropiaciones, etc.).
- (2) La inversión total se ha estimado a partir de la metodología desarrollada por el CEDEX (2008). Se suponen incluidos dentro de la inversión total todos los costes asociados a la implantación de las medidas que describe.
- (3) Las medidas adoptadas se incluyen en el PNCA y además se propone ampliar el tratamiento previsto, con el fin de alcanzar los objetivos medioambientales. No obstante, este incremento de tratamiento no aumenta la previsión de presupuesto del Plan, por lo que la inversión total indicada se corresponde con la estimación realizada en éste. Se suponen incluidos dentro de la inversión total todos los costes asociados a la implantación de las medidas de referencia.

\*NOTA: La actuación del PHN de Novelda- Monforte del Cid (Colectores generales y EDAR de Novelda-Monforte del Cid (Alicante)) no se ha incluido en esta ficha porque ya se ha tenido en cuenta en la ficha 04.03 *Explotación de las masas de agua subterránea y sus aprovechamientos en el Vinalopó*. Esta obra se encuentra actualmente ejecutada y su presupuesto asciende a 16.661 miles de €.

#### Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:

- ◆ Sector industrial y poblaciones en la cuenca del río Vinalopó, por el tratamiento de las aguas residuales previo a su vertido.

#### Referencias:

- ◆ Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- ◆ Instrucción de Planificación Hidrológica, Orden MARM/2656/2008, de 10 de septiembre, BOE num. 229 - 22 septiembre de 2008.
- ◆ CHJ, 2009. Evaluación del estado de las masas de agua superficial y subterránea. Documento Técnico de Referencia. Disponible en [www.chj.es](http://www.chj.es)
- ◆ CEDEX, 2008. Borrador de Guía Técnica para la Caracterización de Medidas (V.2.9).





**Caracterización y localización del problema:**

Un problema significativo en la cuenca del Júcar son los vertidos sin tratamiento adecuado de contaminantes de origen urbano e industrial que afectan a las masas de aguas tanto superficiales como subterráneas. Especialmente, los vertidos industriales, que por su impacto y permanencia en el tiempo, son los que más están contribuyendo a deteriorar la calidad de las aguas.

Las diferentes presiones que sufren las masas de agua se reflejan en su estado. Conforme se recoge en el apartado 5 de la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH), el estado de las masas de agua superficial se obtiene mediante la combinación del estado ecológico y el estado químico. El estado de una masa de agua quedará determinado por el peor valor del estado ecológico y del químico. Para clasificar el estado o potencial ecológico de las masas de agua superficial se utilizan los elementos de calidad biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos.

Actualmente, en el ámbito de la demarcación, existe un número considerable de urbanizaciones y polígonos industriales que carecen de sistema de colectores y/o depuradoras lo que puede dar lugar a problemas de calidad de las aguas. En la figura siguiente se muestran las principales urbanizaciones y polígonos industriales identificados actualmente, no obstante, en la medida que se continúen los trabajos se podría ver incrementado el número de entidades implicadas

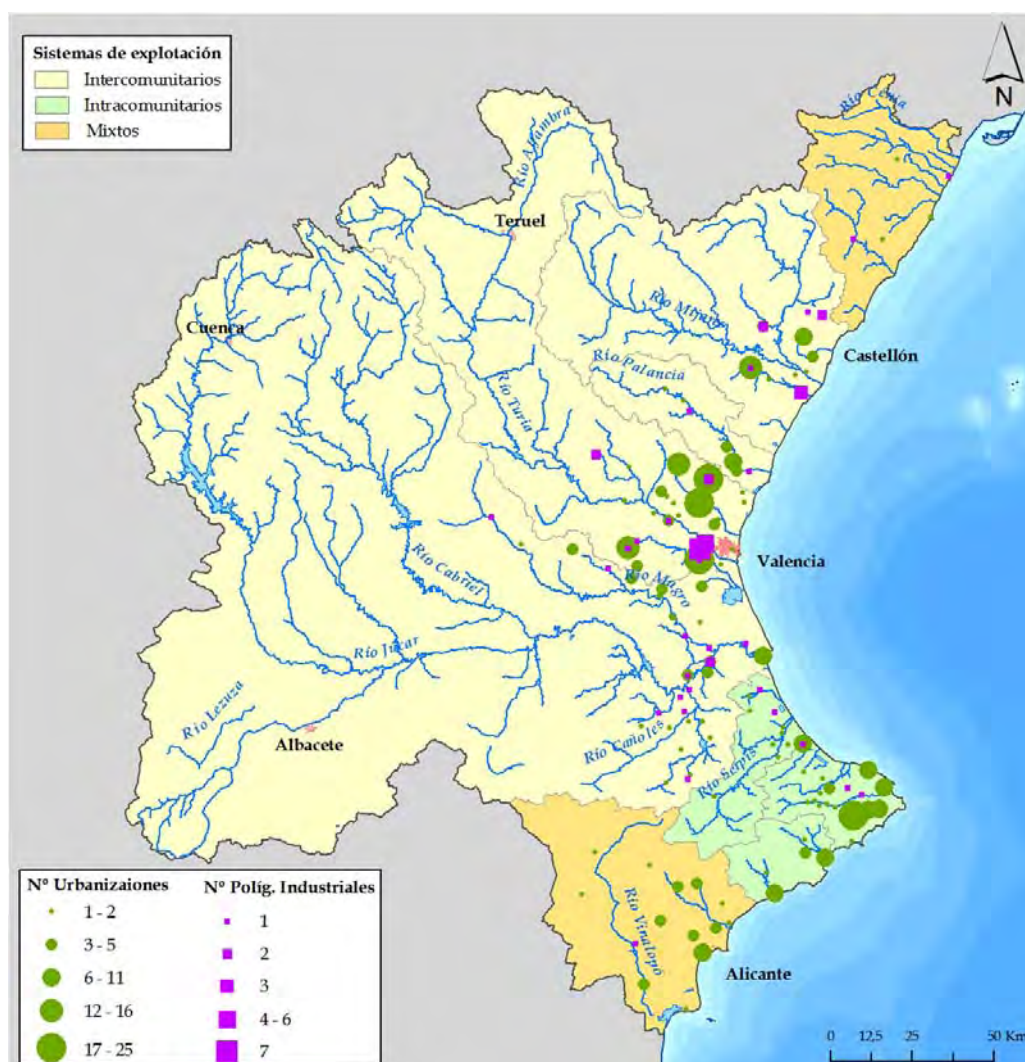


Figura 1. Principales urbanizaciones y polígonos industriales sin sistema de colectores y/o depuradoras en el ámbito de la DHJ

A continuación, en la Tabla 1, se muestra el número de municipios con polígonos industriales y urbanizaciones que carecen de sistema de colectores y/o depuradoras, y el número de polígonos y urbanizaciones por sistema de explotación.



Sistema de Explotación		Polígonos industriales		Urbanizaciones	
		Nº Municipio	Nº Polígonos	Nº Municipio	Nº Urbanizaciones
Intercomunitarios	Mijares-Plana de Castellón	5	9	10	36
	Palancia-Los Valles	2	2	8	20
	Turia	11	24	23	134
	Júcar	13	14	26	54
	<b>Subtotal</b>	<b>31</b>	<b>49</b>	<b>67</b>	<b>244</b>
Intracomunitarios	Serpis	2	2	8	11
	Marina Alta	3	3	18	86
	Marina Baja	0	0	5	22
	<b>Subtotal</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>31</b>	<b>119</b>
Mixtos	Cenia-Maestrazgo	2	2	4	5
	Vinalopó-Alacantí	1	1	13	39
	<b>Subtotal</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>17</b>	<b>44</b>
<b>Total DHJ</b>		<b>39</b>	<b>57</b>	<b>115</b>	<b>407</b>

Tabla 1. Número de municipios con polígonos industriales y con urbanizaciones sin sistema de colectores y/o depuradoras y número de polígonos industriales y de urbanizaciones

Tal y como se puede observar en la figura y tabla anteriores las principales urbanizaciones sin sistema de colectores y/o depuradoras se concentran mayoritariamente en la franja costera de la provincia de Alicante y en los municipios más o menos próximos a la ciudad de Valencia. Respecto a los polígonos industriales con similar problemática, la mayoría se concentran en la provincia de Valencia, en municipios próximos a la ciudad de Valencia y en la zona del río Albaida, y en menor medida en la provincia de Castellón, en los municipios localizados en la cuenca del Mijares.

De acuerdo con el artículo 25.2 de la Ley Reguladora de las Bases del Régimen Local, «el Municipio ejercerá, en todo caso, competencias, en los términos de la legislación del Estado y de las Comunidades Autónomas, en materia de alcantarillado y tratamiento de aguas residuales», y según la legislación urbanística, toda parcela para adquirir la condición de solar requiere entre otros servicios el alcantarillado y la evacuación de aguas residuales.

#### Autoridades competentes:

- ◆ Administración General: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
- ◆ Administración de la Comunidad Autónoma de la Comunidad Valenciana: Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge.
- ◆ Ayuntamientos locales implicados.

#### Principales efectos sobre las masas de agua:

##### Aguas superficiales:

La falta de sistemas colectores y/o depuración de los vertidos, especialmente los susceptibles de contener sustancias peligrosas, pueden dar lugar a problemas de calidad de las aguas y por tanto repercutir en su estado.

A continuación, en la Figura 2 se muestran los resultados globales de la evaluación del estado en el ámbito territorial de la DHJ. En la DHJ hay un total de 304 masas de agua superficiales (no incluye lagos), de las cuales, 144 alcanzan el buen estado, 96 no alcanzan el buen estado y 64 están sin aguas en los muestreos.





**Sectores y actividades generadoras de los problemas:**

- ◆ Sector urbano, con los vertidos de las aglomeraciones urbanas realizados a Dominio Público Hidráulico (DPH) y que puedan afectar a las masas de agua.
- ◆ Sector industrial, con los vertidos que realiza a DPH y que puedan afectar a las masas de agua. Las cargas así como su composición son variables en función de los diferentes tipos de industria.

**Medidas para solucionar el problemas****Medidas actualmente en marcha**

- ◆ **Plan Nacional de Calidad de Aguas**
  - Gata de Gorgos: Conexión polígono
  - Náquera: Urbanizaciones y polígono industrial
  - Sagunt: Polígono y puerto
  - Bétera: Urbanizaciones y polígono industrial
  - Ribarroja: Polígono industrial
  - Cheste-Chiva: Urbanizaciones y otros
  - Chelva: Colectores
  - Quart-Benager: Implementación de colectores generales
  - Paterna-Fuente del Jarro: Colectores
  - Burriana: Colectores
  - L'Alcora: Implementación de colectores generales
  - Calp: Colectores
  - Benissa: Implementación de colectores
  - Benitatxell: Implementación de colectores
  - Alicante-Elx: Conexión diseminados
  - Plana Alta y Baja (Castellón): Conexión diseminados

También, en la propuesta de la Generalitat Valenciana constan 29 actuaciones de adecuación a nuevos desarrollos urbanísticos, pero no se detalla qué urbanización o polígono industrial va a ser objeto de conexión, ni si existen o son de nueva construcción.

Nota: El PNCA incluye las propuestas de las CCAA

**Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca**

- ◆ Mejora de eficiencia de los sistemas de depuración para la eliminación del fósforo.
- ◆ Estudios para la reducción de emisiones puntuales de sustancias peligrosas.
- ◆ Estudios sectoriales de afección de vertidos al medio receptor y propuesta de planes de reducción de la contaminación.

**Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:**

- ◆ Sector industrial y poblaciones con urbanizaciones.

**Referencias:**

- ◆ Instrucción de Planificación Hidrológica, Orden MARM/2656/2008, de 10 de septiembre, BOE num. 229 - 22 septiembre de 2008.
- ◆ CHJ, 2009. Evaluación del estado de las masas de agua superficial y subterránea. Documento Técnico de Referencia. Disponible en [www.chj.es](http://www.chj.es)



**Caracterización y localización del problema:**

El problema de efectos más significativos en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ) con respecto al estado químico de las aguas subterráneas es la contaminación por nitratos. Esta contaminación afecta a la mayoría de las masas de agua subterránea costeras y a las masas limítrofes de las Planas de Valencia. Se produce fundamentalmente por la aplicación generalizada de fertilizantes nitrogenados y por los vertidos puntuales de explotaciones ganaderas en las que no se efectúa una adecuada gestión de los residuos de origen orgánico.

La inercia de las aguas subterráneas conlleva que la reducción del contenido de nitratos sea muy compleja y lenta. Hay que tener en cuenta que aunque actualmente se dejara de aportar nitrógeno, el contenido acumulado ya existente tanto en la zona no saturada como en las aguas subterráneas tardaría muchos años en eliminarse.

De acuerdo con la evaluación del estado químico se ha considerado que se encuentran en mal estado las masas de agua subterránea que presentan un valor igual o superior al límite de la norma de calidad (NCA), establecido en 50 mg/L. En general este valor se ha estimado a partir del promedio de las muestras tomadas en las estaciones de la red de control de las aguas subterráneas de la CHJ durante las campañas de 2006 y 2007, y se ha complementado con el valor actual de concentración de nitratos calculado con el modelo Patricial (Pérez, 2005). En el documento técnico de referencia *Evaluación del estado de las masas de agua superficial y subterránea* se recogen tanto la metodología como los resultados obtenidos en la evaluación del estado realizada en las masas de agua de la CHJ.

En el mapa anterior se muestra el resultado de este análisis. Se aprecia que las masas con problemas de alto contenido de nitratos se localizan principalmente a lo largo de la franja costera. Conforme a estos criterios se encuentran en mal estado químico por nitratos 22 masas de agua subterránea. En la siguiente tabla se muestran estas masas:

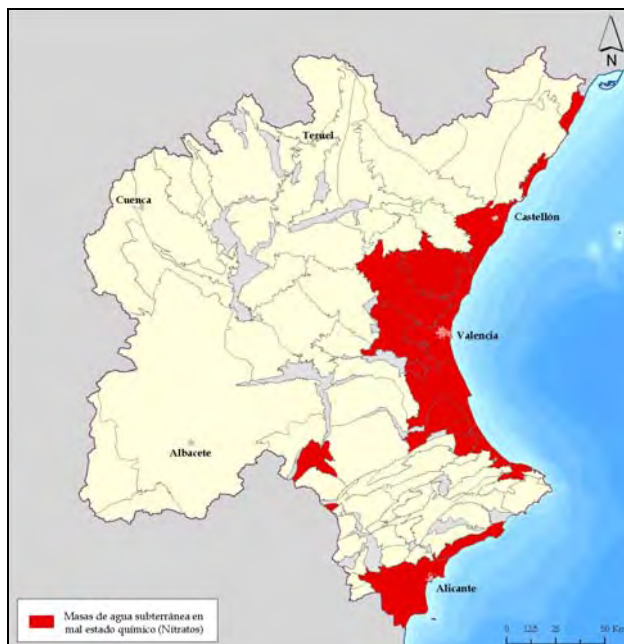


Figura 1. Masas de agua subterránea que se encuentran en mal estado químico por concentración de nitratos (en rojo)

CÓDIGO	NOMBRE
080.107	Plana de Vinaroz
080.110	Plana de Oropesa - Torreblanca
080.127	Plana de Castellón
080.128	Plana de Sagunto
080.130	Medio Palancia
080.131	Liria - Casinos
080.140	Buñol - Cheste
080.141	Plana de Valencia Norte
080.142	Plana de Valencia Sur
080.143	La Contienda
080.146	Almansa
080.148	Hoya de Játiva
080.149	Sierra de las Agujas
080.150	Bárig
080.151	Plana de Jaraco
080.152	Plana de Gandía
080.153	Marchuquera - Falconera
080.158	Cuchillo - Moratilla
080.163	Oliva - Pego
080.164	Ondara - Denia
080.184	San Juan - Benidorm
080.190	Bajo Vinalopó

Tabla 1. Masas de agua subterránea en las que se supera la norma de calidad de nitratos en el periodo 2006-2007

Este análisis se ha realizado con los resultados analíticos obtenidos en la red de control de la CHJ y se ha apoyado en el modelo de simulación hidrológica Patrical (Precipitación Aportación en tramos de red integrados con calidad de las aguas), que simula el transporte de nitratos en el ciclo hidrológico. Los resultados obtenidos con la red de control se han comparado con los del modelo Patrical, con el objetivo de complementar el análisis de nitratos y validar ambas informaciones. Las zonas en las que había nula o escasa información actual de la red, han sido caracterizadas con los resultados del modelo. A su vez, en algunos casos se comprobó que las estaciones de la red de control no eran representativas de toda la masa de agua, y el estado por nitratos en estas masas se determinó mediante los resultados del modelo Patrical. Este primer análisis se deberá revisar conforme se adquiera más información, ya que las Comunidades Autónomas disponen de redes propias con diferentes objetivos, como pueden ser el control de la calidad de agua para abastecimiento y el seguimiento de las zonas vulnerables.

**Autoridades competentes:**

- ◆ Administración General: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.  
Confederación Hidrográfica del Júcar.
- ◆ La Administración de la Comunidad Autónoma de Aragón:  
Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente  
Gobierno de Aragón. Departamento de Agricultura y Alimentación
- ◆ La Administración de la Comunidad Autónoma de Castilla La Mancha:  
Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural  
Consejería de Agricultura
- ◆ La Administración de la Comunidad Autónoma de la Comunidad Valenciana:  
Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge  
Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació

**Principales efectos sobre las masas de agua:****Aguas superficiales:**

- ◆ Posible incremento del contenido de nitratos en las masas de agua superficial asociadas.
- ◆ Posible eutrofización de las masas de agua receptoras de los nitratos.

**Aguas subterráneas:**

- ◆ Tendencia al aumento de la concentración de nitratos.
- ◆ Necesidad de un tratamiento específico previo o mezcla con aguas de bajo contenido en nitratos en el abastecimiento urbano. En el caso de elevadas concentraciones cierre del pozo al suministro urbano.

**Evolución y Tendencias observadas:**

Para estudiar la evolución de los nitratos en las masas de agua subterránea se han tomado los datos históricos disponibles en la red de control, en algunos casos existen periodos de tiempo donde se evidencia la carencia de datos. En la gráfica siguiente se muestra la evolución de la concentración de nitratos a lo largo de los últimos 20 años (serie histórica 1987 – 2008) en una estación situada en una masa de agua subterránea en mal estado. Como puede observarse en la gráfica, las mediciones históricas superan la norma de calidad:



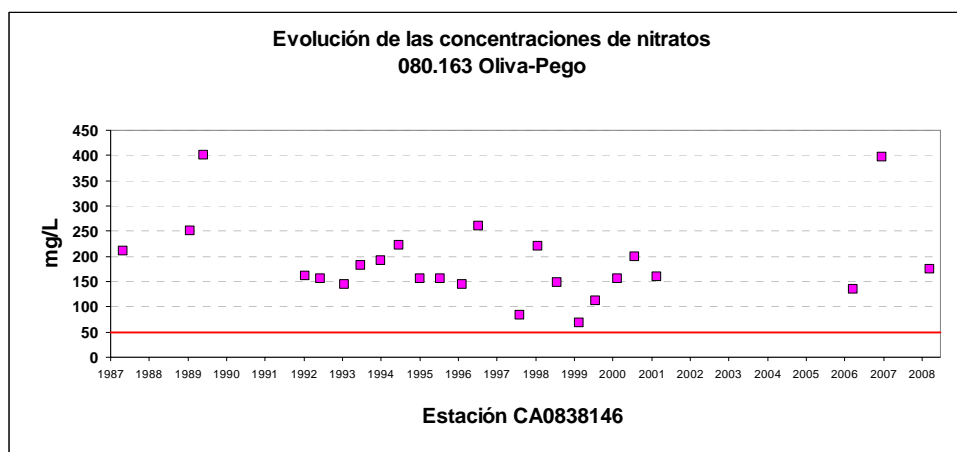


Figura 2. Gráfico de la evolución de nitratos en una masa de agua subterránea en mal estado.

Con el objetivo de analizar las tendencias futuras de la concentración media de nitratos hasta los plazos temporales fijados en la Directiva Marco del Agua (año 2015 y revisión en 2021 y 2027), se ha empleado el modelo Patrical.

Para ello se han definido una serie de escenarios para los que se realizaron simulaciones con el modelo, obteniendo finalmente resultados futuros de concentración de nitratos asociados a los siguientes escenarios planteados:

- 💧 Situación actual: Mantenimiento de las prácticas agrícolas actuales. Mediante este escenario se han analizado las tendencias futuras de las concentraciones de nitratos inducidas por las prácticas agrícolas actuales.
- 💧 Aplicación de dosis óptimas de fertilización. Con este escenario se han evaluado los efectos de los programas de acción de las zonas vulnerables y de las aguas afectadas. Se ha considerado la aplicación de dosis óptimas en todos los municipios debido a que actualmente las aguas afectadas se encuentran en proceso de revisión.

Mediante la simulación de estos escenarios, es posible conocer la evolución de la concentración media de nitrato en cada una de las masas de agua subterránea en el futuro.

### Objetivos medioambientales

En todas las masas de agua subterránea cuya concentración promedio de nitratos iguala o supera la norma ambiental se establecen los siguientes objetivos:

- 💧 Evitar o limitar la entrada de contaminantes en las aguas subterráneas y evitar el deterioro del estado.
- 💧 Aplicar las medidas necesarias para invertir toda tendencia significativa y sostenida al aumento de la concentración de nitratos debida a las repercusiones de la actividad humana con el fin de reducir progresivamente la contaminación de las aguas subterráneas.

Para la determinación de objetivos se ha realizado un diagnóstico en cada una de las masas de agua en mal estado por nitratos, indicando como resultado si cumplen los objetivos en el año 2015, necesitan prórroga para el cumplimiento hasta el año 2021 o 2027, o si es necesaria la definición de objetivos menos rigurosos. Debido a la dificultad para estimar la evolución de la concentración por nitratos en un horizonte lejano, se han considerado conjuntamente los casos en los que sea necesaria una prórroga a 2027 o el establecimiento de objetivos menos rigurosos. En cada objetivo se han tenido en cuenta los escenarios anteriormente planteados, de mantenimiento de la situación actual o aplicación de dosis óptimas de fertilización. Para todas las masas de agua en mal estado ha sido necesaria la aplicación del escenario de dosis óptimas de fertilización para conseguir el cumplimiento de los objetivos. En la figura 3 y en la tabla 2 se muestran, para cada una de las masas de agua subterránea en mal estado por nitratos, los objetivos planteados y el año de cumplimiento de los mismos:

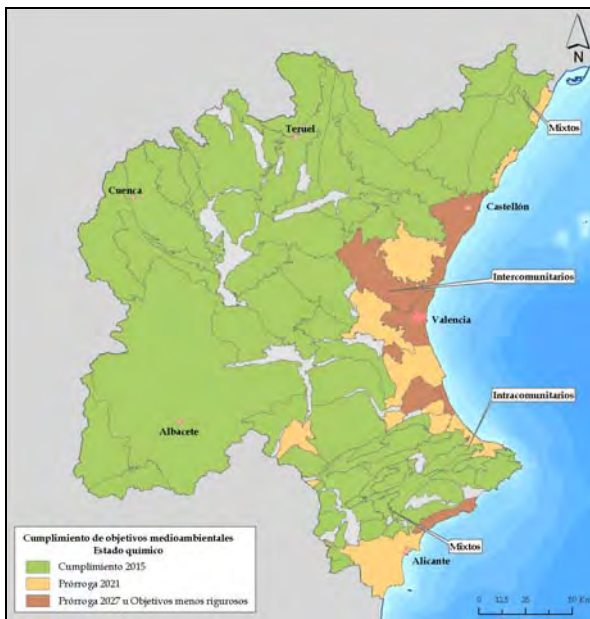


Figura 3. Masas de agua subterránea que se encuentran en mal estado químico y plazo para conseguir objetivos.

CÓDIGO	NOMBRE	PLAZO ALCANCE OMA
080.107	Plana de Vinaroz	2021
080.110	Plana de Oropesa - Torreblanca	2021
080.127	Plana de Castellón	2027 u objetivos menos rigurosos
080.128	Plana de Sagunto	2027 u objetivos menos rigurosos
080.130	Medio Palancia	2021
080.131	Liria - Casinos	2027 u objetivos menos rigurosos
080.140	Buñol - Cheste	2021
080.141	Plana de Valencia Norte	2027 u objetivos menos rigurosos
080.142	Plana de Valencia Sur	2021
080.143	La Contienda	2027 u objetivos menos rigurosos
080.146	Almansa	2021
080.148	Hoya de Játiva	2021
080.149	Sierra de las Agujas	2027 u objetivos menos rigurosos
080.150	Bárig	2021
080.151	Plana de Jaraco	2027 u objetivos menos rigurosos
080.152	Plana de Gandía	2021
080.153	Marchuquera - Falconera	2021
080.158	Cuchillo - Moratilla	2021
080.163	Oliva - Pego	2021
080.164	Ondara - Denia	2021
080.184	San Juan - Benidorm	2027 u objetivos menos rigurosos
080.190	Bajo Vinalopó	2021

Tabla 2. Masas de agua subterránea que se encuentran en mal estado químico y plazo para conseguir los objetivos medioambientales fijados.

**Sectores y actividades generadoras de los problemas:**

- ◆ Sector agrícola: los aportes de nitrógeno proceden mayoritariamente de la actividad agrícola debido al uso generalizado de fertilizantes nitrogenados.
- ◆ Sector ganadero: aunque en menor medida que el agrícola, también aporta nitrógeno a las aguas subterráneas debido a la producción de estiércol y purines.

**Medidas para solucionar el problema**

**Medidas actualmente en marcha**

- ◆ Control de la evolución de las concentraciones de nitratos en las redes de control de las aguas subterráneas.
- ◆ Programas de actuación en las zonas vulnerables designadas por las Comunidades Autónomas y aplicación de los códigos de buenas prácticas agrarias, de acuerdo a la *Directiva 91/676/CEE, sobre la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias*, incorporada a la normativa española por el *Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero*.
- ◆ Orden de 29 de marzo de 2000, por la que se aprueba el Código Valenciano de Buenas Prácticas Agrarias (DOGV de 10/4/2000).
- ◆ Orden de 12 de diciembre de 2008, de la Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación, por la que se establece el Programa de Actuación sobre las Zonas Vulnerables designadas en la Comunidad Valenciana. Publicado en el D.O.C.M. Nº 5922 del 29 de diciembre de 2008.
- ◆ Decreto 205/2000, de 13 de Junio, de aprobación del programa de medidas agronómicas aplicables a las zonas vulnerables en relación con la contaminación de nitratos procedentes de fuentes agrarias. Fuente: Boletín Oficial de la Generalitat de Cataluña. DOGC 3168, de 26-6-2000.
- ◆ Orden de 15-06-2001, de la Consejería de Agricultura y Medio Ambiente, por la que se aprueba el Programa de Actuación aplicable a las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. Publicado en el D.O.C.M Nº73 del 26 de junio de 2001.
- ◆ Orden de 22-09-2004, de la Consejería de Medio Ambiente, por la que se aprueba el programa de actuación aplicable a las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario designadas por Resolución de 10-02-2003 en la Comunidad Autónoma de Castilla-La Mancha. DOCM, 21-10-2004.

## Tema Importante

## 03.05. Actuaciones de reducción de aportes de nitratos a las masas de agua subterránea con concentración significativa.

- Orden 10 de enero de 2007, de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural, por la que se aprueba el Programa de Actuación aplicable a las zonas vulnerables a la contaminación por nitratos de origen agrario en la Comunidad Autónoma de Castilla - La Mancha, designadas por las Resoluciones de 07/08/1998 y 10/02/2003. DOCM, 22-01-2007.
- Modernización de regadíos que conllevará la reducción del retorno de riego y por tanto de la infiltración de agua con alto contenido de nitratos.

### Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

Estos aspectos se evaluarán en la elaboración del Plan de cuenca.

### Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:

- Sector urbano, por abastecimientos de agua potable a las aglomeraciones urbanas.
- Sector agrícola, por la contaminación difusa.
- Sector ganadero, debido a la producción de estiércol y purines.

### Referencias

- Directiva 91/676/CEE, sobre la protección de las aguas subterráneas contra la contaminación producida por nitratos procedentes de fuentes agrarias.
- Real Decreto 261/1996, de 16 de febrero, sobre protección de las aguas contra la contaminación producida por los nitratos procedentes de fuentes agrarias. Ministerio de la Presidencia.
- CHJ, 2009. Evaluación del estado de las masas de agua superficial y subterránea. Documento Técnico de Referencia. Disponible en [www.chj.es](http://www.chj.es)



**Caracterización y localización del problema:**

Dentro de las cuencas de estos ríos se encuentran los embalses de Beniarrés (S.E. Serpis) y Bellús (S.E. Júcar), ambos considerados como zona sensible según la resolución del 10 de julio de 2006, de la Secretaria General para el Territorio y la Biodiversidad, por la que se declaran las Zonas Sensibles en las Cuencas Hidrográficas Intercomunitarias, por ser una masa de agua dulce eutrófica o que podría convertirse en tal en un futuro próximo si no se adoptan medidas de protección. Esta resolución afecta a las aglomeraciones urbanas mayores de 10.000 habitantes equivalentes de Alcoy y Muro de Alcoy, para la zona sensible denominada “Embalse de Beniarrés”, y los municipios de Ontinyent, Albaida, Alfarrasí, Benigánim y Aielo de Malferit, para la zona sensible de “Embalse de Bellús”.

En esta ficha se ha realizado un primer análisis de las posibles presiones sobre la calidad del agua, considerando los vertidos mayores de 2.000 h.e., por ser estos los que mayor afección pueden causar sobre las masas de agua, aunque en la Figura 1 se han localizado también los vertidos menores de 2.000 h.e. y aquellos que no tiene incidencia sobre el estado de las masas de agua (reutilizados en su totalidad).

Como se puede observar en la Figura 1 ambas cuencas poseen una elevada densidad de vertidos urbanos. A continuación se resume brevemente los problemas de contaminación de estos ríos.

**Río Albaida**

El río Albaida es un afluente del río Júcar que nace en las laderas de la Sierra del Benicadell, aguas arriba del municipio de Albaida. Sus principales afluentes son el Clariano y el río Canyoles. El río Clariano nace en el valle de Agres y Bocairent. A su paso por este último municipio recibe el efluente de la EDAR de Bocairent a través del barranco del Infierno. Según se avanza por el cauce, a la altura del municipio de Ontinyent, el río recibe el efluente más importante de su cuenca, en términos de volumen depurado (6,5 hm<sup>3</sup>/año). Desde aquí el río se dirige a Aielo de Malferit donde recibe el efluente de su EDAR con un volumen de aproximadamente 0,4 hm<sup>3</sup>/año y pasada esta localidad se interna en el valle hasta llegar a Montaverner donde confluye con el río Albaida, perdiendo su nombre. Aguas abajo de la anterior confluencia se encuentra el embalse de Bellús, que como ya se ha mencionado está considerado una Zona Sensible. La capacidad de almacenamiento del embalse es de 69,2 hm<sup>3</sup> y su uso principal es el de laminación frente a avenidas, aunque también se utiliza para riego. Siguiendo el curso de río Albaida, aguas arriba de la confluencia con el Canyoles, el río recibe el vertido de la EDAR de Xàtiva con un volumen de aproximadamente 3,5 hm<sup>3</sup>/año. Seguidamente, por su margen izquierda, recibe las aguas del río Canyoles, que nace en el municipio de La Font de la Figuera y los vertidos más significativos de su cuenca son los de las EDAR de Moixent, Canals-L'Alcudia y Llosa de Ranés, este último llega al cauce a través del barranco de Carniceros. Posteriormente el río pasa por la ribera del Júcar, donde desemboca en el río del mismo nombre, entre Alberic y Villanueva de Castellón.

**Río Serpis**

El río Serpis nace en el municipio de Alcoy en una zona de montaña a su paso por esta localidad recibe el vertido más importante de su cuenca, en términos de volumen. La EDAR de Alcoy trata un volumen de aproximadamente 7,5 Hm<sup>3</sup>/año y vierte sus aguas directamente al río, aunque reutiliza una pequeña parte. Siguiendo el curso del río, y a su paso por Muro de Alcoy, recibe el efluente de la EDAR de Font de la Pedra con un volumen de 5,2 Hm<sup>3</sup>/año. Aguas abajo de este punto se encuentra el embalse de Beniarrés, declarado zona sensible en 2006. La capacidad de almacenamiento de este embalse es de 27 hm<sup>3</sup> y su uso es para riego. Siguiendo el cauce del río por la margen derecha fluye el río Vernisa, principal afluente del Serpis y cauce receptor de la EDAR de Lluxent en su cabecera y de la EDAR de Palma de Gandia-Ador situada ya muy próxima a la desembocadura con el Serpis. Finalmente el río Serpis desemboca en el mar.

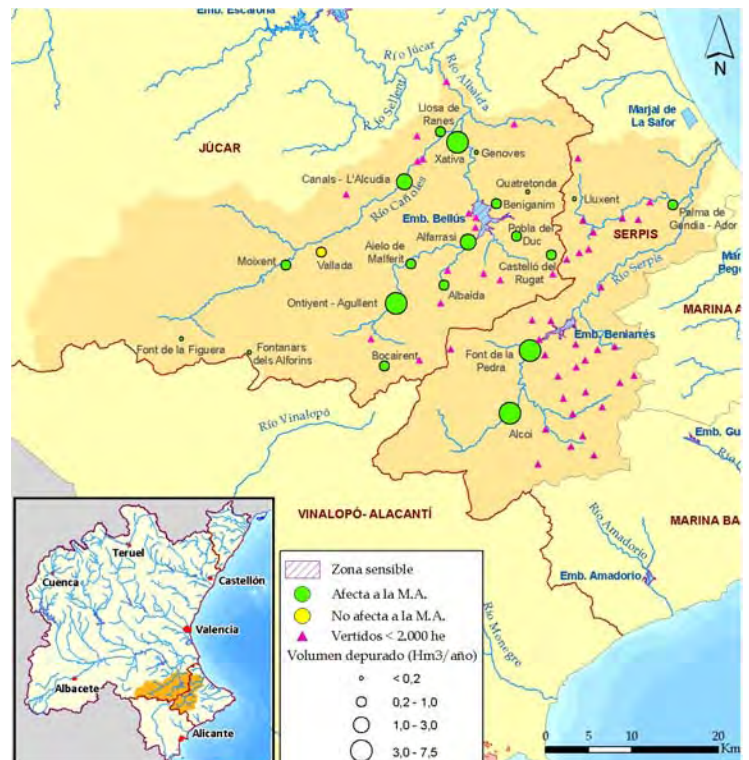


Figura 1. Cuencas vertientes de los ríos Albaida y Serpis

A continuación se muestra una tabla resumen con los vertidos mayores de 2.000 habitantes equivalentes que se ha estimado que afectan a la cuenca del río Albaida y Serpis. Asimismo, se muestra el volumen depurado como la reutilización, en caso de haberla.

	EDAR	Zona Sensible	Cauce receptor	Hab-Eq	VOLUMEN (hm <sup>3</sup> /año)	Reutilización Actual (%)
Cuenca del río Albaida	ONTINYENT - AGULLENT	Si	Río Clariano	89.599	6,46	0%
	XÀTIVA	No	Río Albaida	57.955	3,57	3%
	CANALS	No	Río Canyoles	52.807	1,76	0%
	LLOSA DE RANES	No	Barranco de Carniceros	21.439	0,27	0%
	ALFARRASÍ	Si	Río Albaida	14.033	1,14	0%
	BENIGÁNIM	Si	Barranco de los Olmos	12.144	0,66	0%
	ALBAIDA	Si	Río Albaida	11.412	0,92	0%
	BOCAIRENT	No	Barranco del Infierno	9.653	0,30	0%
	MOIXENT	No	Río Canyoles y Balsa de riego	6.368	0,30	90%
	LA FONT DE LA FIGUERA	No	Río Canyoles	5.566	0,18	40%
	AIELO DE MALFERIT	Si	Inyección Clariano	5.283	0,39	0%
	CASTELLÓ DE RUGAT	No	Barranco de la Charca	3.873	0,25	0%
	VALLADA	No	Acequia Vegas nuevas desemboca rio Canyoles	3.809	0,33	100%
	GENOVÉS	No	Barranco del Caño	2.753	0,20	0%
	POBLA DEL DUC	No	Barranco Rafalgani	2.614	0,22	0%
	QUATRETONDA	No	Baranco de la Sequia	2.251	0,13	0%
FONTANARS DELS ALFORINS	No	Barranco de Fontanars	2.135	0,11	0%	
Cuenca del río Serpis	ALCOI	Si	Río Serpis	136.004	7,51	7%
	FONT DE LA PEDRA	Si	Río Serpis	72.971	5,23	0%
	PALMA DE GANDIA-ADOR	No	Río Vernissa	3.963	0,29	0%
	LLUTXENT	No	Barranco-Rambla Pinet (desemboca Río Vernissa)	3.653	0,21	0%

Tabla 1. Vertidos mayores de 2.000 h-e situados en las cuencas de los ríos Albaida y Serpis. Datos 2006/2007

Es importante remarcar que, aunque los efluentes analizados posean un tratamiento adecuado, los volúmenes de vertido de algunas depuradoras son superiores a 1,5 hm<sup>3</sup>/año. Este hecho resulta en un aporte considerable al río, en carga de materia orgánica y nutrientes, lo cual puede provocar una presión significativa sobre la masa de agua. Un claro ejemplo de esta presión es el deterioro de la calidad del río Serpis aguas abajo del municipio de Alcoy y el consecuente deterioro de la calidad del agua en el embalse de Beniarrés, existiendo condiciones de eutrofia causadas por los vertidos.

Las diferentes presiones que sufren las masas de agua se reflejan en su estado. Conforme se recoge en el apartado 5 de la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH), el estado de las masas de agua superficial se obtiene mediante la combinación del estado ecológico y el estado químico. El estado de una masa de agua quedará determinado por el peor valor del estado ecológico y del químico. Para clasificar el estado o potencial ecológico de las masas de agua superficial se utilizan los elementos de calidad biológicos, hidromorfológicos y fisicoquímicos. Para valorar cada elemento de calidad se utilizan elementos representativos, los cuales puede que dispongan de varios indicadores que representan diferentes presiones. Los indicadores para la evaluación de los elementos de calidad fisicoquímicos son los Indicadores Generales y los Contaminantes específicos (Lista II de Sustancias Preferentes).

A continuación se muestra la evaluación de estado de los ríos Albaida y Serpis. En el documento de referencia sobre evaluación de estado (CHJ, 2009) se recoge tanto la metodología como los resultados obtenidos.



Código Masa	Nombre Masa	IND. BIOL.	IND. FQ	EST. ECO.	ESTADO QUÍMICO	EV. ESTADO
18.29.01.01	Río Albaida: Cabecera - E. Bellús	DEFICIENTE	NO ALCANZA	DEFICIENTE	NO ALCANZA	PEOR QUE BUENO
18.29.01.01.01.01	Río Clariano	MODERADO	NO ALCANZA	MODERADO	S.D	PEOR QUE BUENO
18.29.01.02.01.01	Río Micena	MODERADO	ALCANZA	MODERADO	S.D	PEOR QUE BUENO
18.29.01.03	Río Albaida: E. Bellús - Río Cãñoles	MODERADO	NO ALCANZA	MODERADO	ALCANZA	PEOR QUE BUENO
18.29.01.03.01.02	Río Albaida: Río Cãñoles - Río Barcheta	MODERADO	NO ALCANZA	MODERADO	ALCANZA	PEOR QUE BUENO
18.29.01.03.02.01	Río Barcheta	DEFICIENTE	ALCANZA	DEFICIENTE	S.D	PEOR QUE BUENO
18.29.01.04	Río Albaida: Río Barcheta - Río Júcar	MODERADO	ALCANZA	MODERADO	NO ALCANZA	PEOR QUE BUENO
21.01	Río Serpis: Cabecera - Pont Set Llunes	MODERADO	ALCANZA	MODERADO	S.D	PEOR QUE BUENO
21.02	Río Serpis: Pont Set Llunes - EDAR Alcoy	MODERADO	ALCANZA	MODERADO	S.D	PEOR QUE BUENO
21.03	Río Serpis: EDAR Alcoy - E. Beniarrés	MODERADO	NO ALCANZA	MODERADO	ALCANZA	PEOR QUE BUENO
21.03.01.01	Río Vallaseta	MODERADO	NO ALCANZA	MODERADO	S.D	PEOR QUE BUENO
21.05	Río Serpis: E. Beniarrés - Lorcha	DEFICIENTE	ALCANZA	BUENO	S.D	BUENO O MEJOR
21.05.01.01	Bco. Encantada	MODERADO	NO ALCANZA	MODERADO	S.D	PEOR QUE BUENO
21.06	Río Serpis: Lorcha - Reprimala	BUENO	ALCANZA	BUENO	S.D	BUENO O MEJOR
21.07	Río Serpis: Reprimala - Bco. Murta	BUENO	ALCANZA	BUENO	ALCANZA	BUENO O MEJOR
21.07.01.01	Río Bernisa: Cabecera - Bco. Llutxent	S.A.M	S.A.M	S.A.M	S.A.M	S.A.M
21.07.01.02	Río Bernisa: Bco. Llutxent - Río Serpis	MODERADO	NO ALCANZA	MODERADO	S.D	PEOR QUE BUENO
21.08	Río Serpis: Bco. Murta - Mar	DEFICIENTE	S.A.M	S.A.M	S.A.M	S.A.M

Tabla 2. Evaluación del estado de las masas. S.A.M. "Sin agua en los muestreos"

Respecto a la evaluación de estado, en el caso de los embalses (Masas de agua muy modificadas asimilables a lagos), corresponde con el potencial ecológico. Dado que no se han establecido condiciones de referencia para los indicadores de los elementos de calidad hidromorfológicos y físico-químicos, el potencial ecológico corresponde con el estado biológico.

Los indicadores para la evaluación de los elementos de calidad biológicos de los embalses son: Clorofila a, Biovolumen y porcentaje de cianobacterias. En la siguiente tabla se muestran los resultados de estos indicadores.

DENOMINACIÓN	ECOTIPO	Clorofila-a	Biovolumen	% Cianobacterias	Estado biológico
Límites bueno/moderado		6,05 µg/l	2,11 mm <sup>3</sup> /l	0,72	
E. Bellús	1010	NO ALCANZA	NO ALCANZA	NO ALCANZA	NO ALCANZA
E. Beniarrés	1010	NO ALCANZA	NO ALCANZA	ALCANZA	NO ALCANZA

Tabla 5. Evaluación del estado biológico

Tal y como se puede observar, los embalses de Bellús y Beniarrés no alcanzan el buen estado biológico porque no alcanzan el nivel de referencia para ninguno de los indicadores, excepto Beniarrés para el indicador de porcentaje de cianobacterias.

**Autoridades competentes:**

- 💧 Administración General: Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.  
Confederación Hidrográfica del Júcar.
- 💧 Administración de la Comunidad Valenciana:  
Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge  
Ayuntamientos locales implicados.

**Principales efectos sobre las masas de agua:****Aguas superficiales:**

Los efectos más importantes sobre las masas de agua que provocan los vertidos puntuales son un aumento de la carga contaminante y por tanto un deterioro de la calidad físico-química del agua. Además, el vertido de los efluentes de las EDAR aguas arriba de los embalses provoca alteraciones en sus características tróficas disminuyendo así su calidad.

La presión de los vertidos sobre las masas de agua se puede reflejar a través del análisis de la evaluación de estado de los Indicadores Físico – Químicos Generales ( $O_2$ , Sat  $O_2$ , pH,  $DBO_5$ ,  $NO_3^-$ ,  $NH_4^+$ , PT). En la tabla y figura siguiente se muestran los resultados de estos Indicadores. En el documento de referencia sobre evaluación de estado (CHJ, 2009) se recoge tanto la metodología como los resultados obtenidos.

Código Masa	Nombre Masa	OD	%SAT.	pH	DBO5	Nitrato	Amonio	PT	INDICADORES FCO-QCOS GENERALES
18.29.01.01	Río Albaida: Cabecera - E. Bellús	A.	A.	A.	A.	A.	A.	N.A.	N.A.
18.29.01.01.01.01	Río Clariano	A.	A.	A.	A.	N.A.	A.	N.A.	N.A.
18.29.01.02.01.01	Río Micena	A.	A.	A.	A.	A.	A.	A.	A.
18.29.01.03	Río Albaida: E. Bellús - Río Cãñoles	A.	A.	A.	A.	N.A.	A.	A.	N.A.
18.29.01.03.01.02	Río Albaida: Río Cãñoles - Río Barcheta	A.	A.	A.	A.	N.A.	A.	A.	N.A.
18.29.01.03.02.01	Río Barcheta	A.	A.	A.	A.	A.	A.	A.	A.
18.29.01.04	Río Albaida: Río Barcheta - Río Júcar	A.	A.	A.	A.	A.	A.	A.	A.
21.01	Río Serpis: Cabecera - Pont Set Llunes	A.	A.	A.	A.	A.	A.	A.	A.
21.02	Río Serpis: Pont Set Llunes - EDAR Alcoy	A.	A.	A.	A.	A.	A.	A.	A.
21.03	Río Serpis: EDAR Alcoy - E. Beniarrés	A.	A.	A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.	N.A.
21.03.01.01	Río Vallaseta	A.	A.	A.	A.	A.	N.A.	A.	N.A.
21.05	Río Serpis: E. Beniarrés - Lorcha	A.	A.	A.	A.	A.	A.	A.	A.
21.05.01.01	Bco. Encantada	N.A.	N.A.	A.	A.	A.	A.	A.	N.A.
21.06	Río Serpis: Lorcha - Reprimala	A.	A.	A.	A.	A.	A.	A.	A.
21.07	Río Serpis: Reprimala - Bco. Murta	A.	A.	A.	A.	A.	A.	A.	A.
21.07.01.01	Río Bernisa: Cabecera - Bco. Llutxent	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.
21.07.01.02	Río Bernisa: Bco. Llutxent - Río Serpis	A.	A.	A.	A.	N.A.	A.	A.	N.A.
21.08	Río Serpis: Bco. Murta - Mar	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.	S.A.M.

Alcanza el buen estado (A.); No alcanza el buen estado (N.A.); Sin agua en los muestreos (S.A.M.)

Tabla 3. Evaluación del estado físico-químico

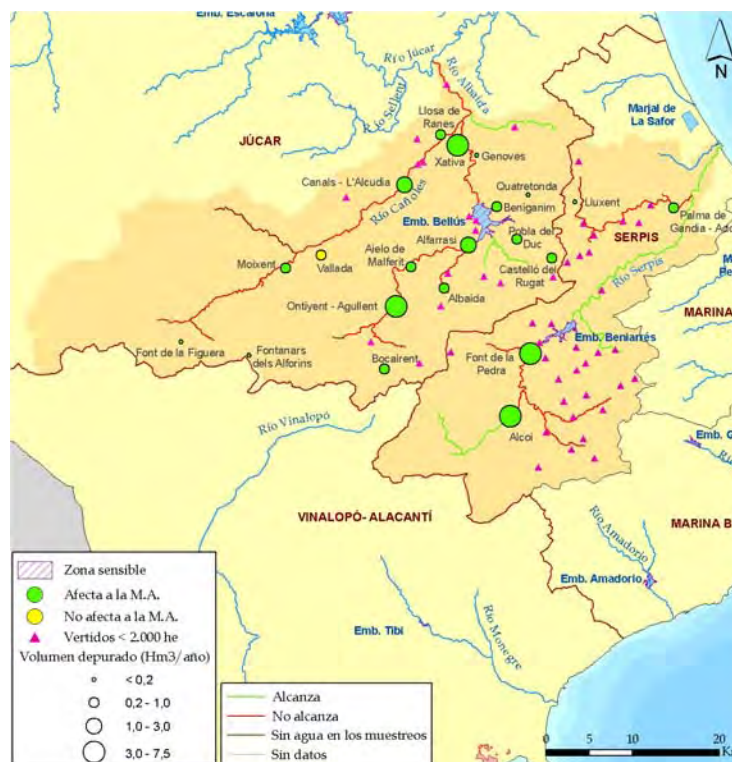


Figura 2. Estado físico-químico de las cuencas de los ríos Albaida y Serpis

El estado de las masas de agua situadas aguas arriba de los embalses de Beniarrés y Bellús repercute en la calidad de estos. Algunos de los problemas identificados en estos embalses son:

- Elevada actividad fitoplanctónica que se traduce en unos valores de clorofila-a (OCDE, 1982) y de biovolumen (Pillen, 2000) propios de sistemas de elevado estado trófico.
- Periodos de acusada anoxia en el hipolimnion, principalmente en primavera y verano, e incluso sobresaturación de oxígeno en las zonas más superficiales del embalse.
- Posibilidad de desarrollo de explosiones demográficas de cianobacterias potencialmente tóxicas, principalmente en el periodo de primavera y otoño, tal y como ha estado sucediendo en el embalse de Bellús en los últimos tres años, ante los que cabe limitar las actividades relacionadas con la lámina de agua (actividades acuáticas, abreviar el ganado, etc.).
- Niveles de tóxicos y de determinadas formas de los nutrientes por encima de los límites legales permitidos por la legislación (Anexo 3 del RD 927/1988 del RAPAPH. Calidad exigible a las aguas continentales cuando requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces), como es el caso del  $\text{NH}_4^+$ ,  $\text{NO}_2$ , y  $\text{P}_{\text{total}}$ .

A continuación se muestran las concentraciones máximas medidas de las distintas formas de nutrientes en los embalses de Beniarrés y Bellús junto con su umbral de toxicidad en el periodo 2006-2008:

PARAMETRO	VALORES MÁXIMOS MEDIDOS		UMBRALES
	Beniarrés	Bellús*	RD 927/1988
* $\text{NH}_4^+$	1,9 mg/l	3,1 mg/l	1 mg/l
* $\text{NO}_2$	0,24 mg/l	6,5 mg/l	0,03 mg/l
* $\text{P}_T$	0,41 mg/l	1,1 mg/l	0,4 mg/l

Tabla 4. Concentraciones máximas de las distintas formas de nutrientes medidas en el periodo 2006-2008, y umbrales a partir de los cuales la fauna ciprinícola puede sufrir problemas de toxicidad, en virtud del Anexo 3 del R.D. 927/1988.

Los problemas de eutrofización de los embalse se puede apreciar en las siguientes gráficas.

**Embalse de Bellús**

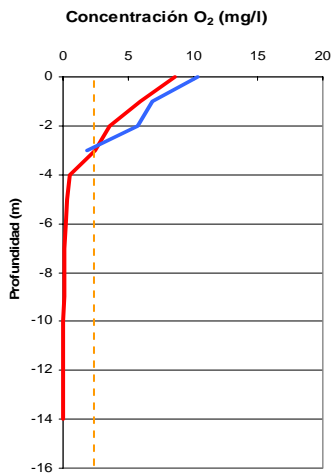


Figura 3. Distribución vertical de la concentración de oxígeno disuelto en el embalse de Bellús en verano de 2007. (Presa: Rojo, Cola: Azul, Valor crítico para vida ciperínicola: Naranja)

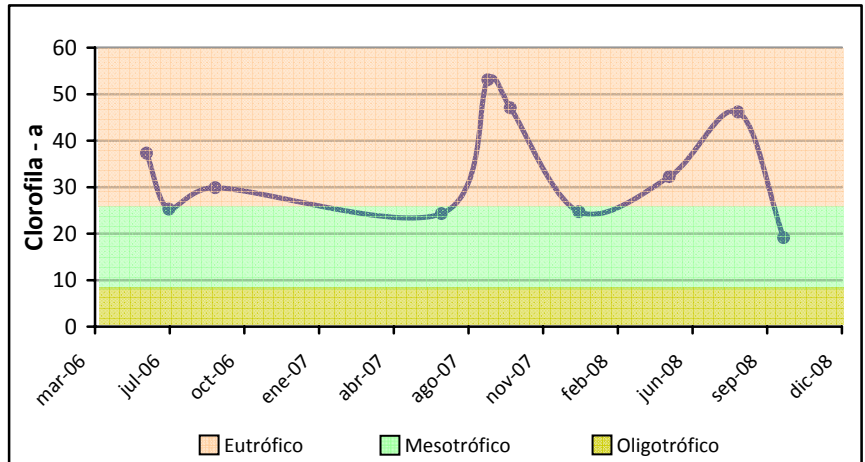


Figura 4. Distribución temporal de los valores medios en la zona fótica de la concentración de clorofila-a en el embalse de Bellús, para el periodo primavera 2006-otoño 2008. Sombreado se indican los distintos estados tróficos, según la OCDE (1982).

**Embalse de Beniarrés**

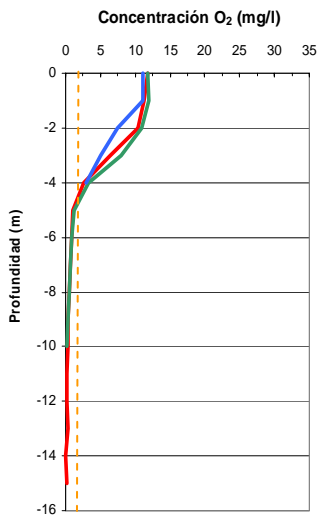


Figura 5. Distribución vertical de la concentración del oxígeno disuelto en el embalse de Beniarrés en verano de 2007. (Presa: Rojo, Medio: Verde, Cola: Azul, Valor crítico para vida ciperínicola: Naranja)

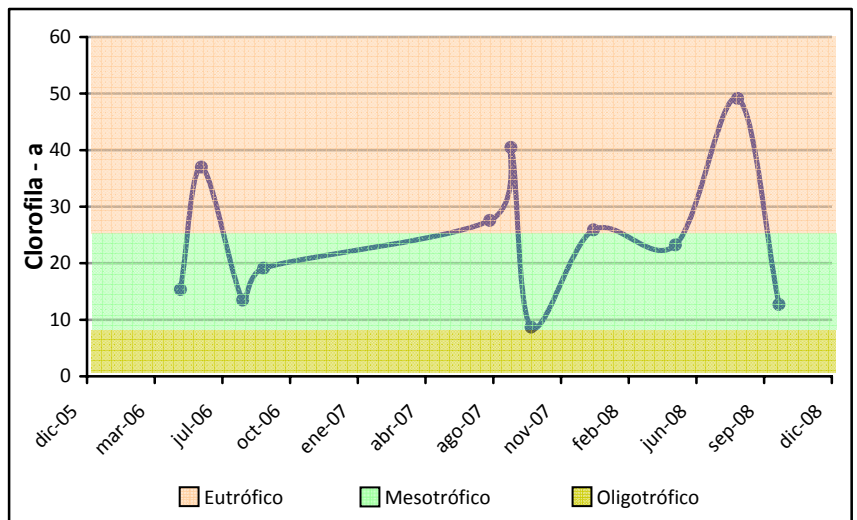


Figura 6. Distribución temporal de los valores medios en la zona fótica de la concentración de clorofila-a en el embalse de Beniarrés, para el periodo primavera 2006-otoño 2008. Sombreado se indican los distintos estados tróficos, según la OCDE (1982).

**Aguas subterráneas:**

Los vertidos producidos en barrancos o terreno podrían afectar a la calidad de las aguas subterráneas dado que los vertidos se infiltran en el terreno pudiendo llegar hasta ellas. La afección sobre las aguas dependerá mucho de la capacidad depuradora del terreno. Estos vertidos pueden ser también una fuente de contaminación difusa para las masas de agua superficial.

**Evolución y Tendencias observadas:**

Se ha evaluado que la incorporación de nuevos tratamientos de depuración o la mejora en los ya existentes sobre los vertidos que afectan directamente al río puede desencadenar una mejora en su calidad. Para el análisis de las posibles evoluciones a corto y medio plazo de la calidad físico-química del agua se ha utilizado la herramienta GeolmPress, modelo basado en los Sistemas de Información Geográfica (SIG), que permite obtener niveles de presión de  $\text{DBO}_5$  y Fósforo sobre las masas de agua superficial. La utilización del modelo permite establecer el efecto de la concentración de vertidos con carga orgánica y fósforo, permitiendo evaluar la necesidad de medidas de depuración y su efecto sobre las masas de agua. Se ha estimado que las actuaciones de mejora de las infraestructuras de tratamiento del agua residual no sólo disminuyen la carga de  $\text{DBO}_5$  y Fósforo (parámetros analizados con la herramienta GeolmPress), sino también la carga de amonio y nitratos, lo cual provocaría una mejora de los parámetros de oxigenación del agua (oxígeno disuelto y la tasa de saturación de oxígeno).

A continuación se muestran los resultados de diferentes simulaciones realizadas para el año 2015, con el modelo GeolmPress. En función de las medidas analizadas se han obtenido diferentes escenarios (en el análisis de dichos escenarios, no se han contemplado posibles incrementos en la reutilización, posibilidad que se puede plantear en un análisis posterior) que se detallan a continuación:

- ◆ Tendencial Sin Medidas: escenario para el año 2015, con los previsibles aumentos de población y de carga contaminante, pero sin la aplicación de medidas correctoras.
- ◆ Medidas Básicas: escenario para el año 2015, que corresponde con la aplicación de las medidas para el cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE para aglomeraciones mayores de 2.000 h-e al escenario tendencial sin medidas. En el Albaida y el Serpis estas medidas han consistido en asimilar la concentración de  $\text{DBO}_5$  en todos los efluentes mayores de 2.000 h-e, sea  $\leq 25 \text{ mg/l}$ . Adicionalmente en aquellos vertidos asociados a una zona sensible simular que la concentración de fósforo sea  $\leq 2 \text{ mg/l}$ , excepto en Alcoy donde la concentración de fósforo será  $\leq 1 \text{ mg/l}$  por tener más 100.000 habitantes equivalentes.
- ◆ Otras Medidas: escenario para el año 2015, que corresponde con la aplicación de las medidas enfocadas a reducir la carga del fósforo total sobre el escenario con medida básicas. En el Albaida y el Serpis estas medidas han consistido en asimilar la concentración de fósforo total en todos los efluentes mayores de 2.000 h-e, sea  $\leq 1 \text{ mg/l}$ .

Los resultados de estos escenarios se muestran a continuación:



Figura 7. Evaluación respecto a la  $\text{DBO}_5$  en el Escenario Tendencial Sin Medidas

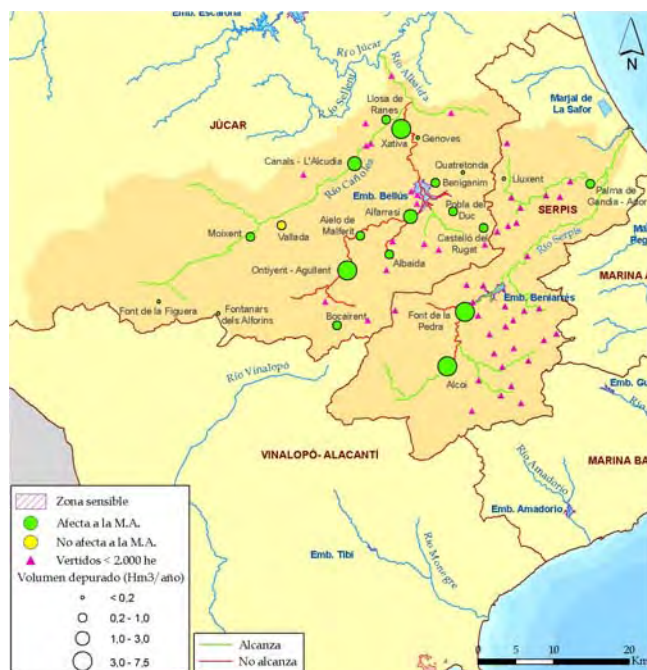


Figura 8. Evaluación respecto al Fósforo en el Escenario Tendencial Sin Medidas



Cabe esperar que si no se toman medidas para solucionar los problemas de contaminación la presión sobre las masas de agua no sólo permanecerá sino que es previsible que se incremente dado que los volúmenes de vertido aumentarán, en tanto en cuanto aumente la población, y por tanto la carga contaminante.

Respecto a los embalses la evolución y tendencia se describe a continuación:

#### Embalse de Bellús

El embalse de Bellús presenta un estado mayoritariamente hipertrófico, caracterizado por un gran aumento de la actividad fitoplanctónica entre primavera y otoño (figura 4), asociado a una destacable anoxia en la columna de agua (figura 3). Aunque se ha presentado una mejoría considerable en lo que respecta a las concentraciones de nitritos y fósforo total, la evolución de los últimos tres años no supone una mejoría en su estado trófico global, lo que implica que siga estando catalogado dentro de los sistemas eutróficos. Estas conclusiones se ven apoyadas también en la dinámica de productores primarios observada, dado que se han estado produciendo explosiones de poblaciones de cianobacterias potencialmente tóxicas, que se han adelantado en el tiempo en 2008 respecto a las producidas en 2007, teniendo ese año un periodo más dilatado para su desarrollo.

#### Embalse de Beniarrés

Al igual que el embalse de Bellús, el embalse de Beniarrés tiene un comportamiento propio de sistemas eutrofizados, con sobresaturación en la zona superficial, situaciones anóxicas en la zona hipolimnética, sobre todo en los meses estivales, y alta actividad fitoplanctónica y concentración de clorofila. A pesar de ello, el estado trófico del embalse en los últimos 3 años ha sido calificado entre la mesotrófica y la eutrófica, y no se han presentado desarrollos (*blooms*) de cepas potencialmente productoras de cianotoxinas, por lo que el estado es algo mejor que el de Bellús. En el último año se ha observado cierta mejoría con respecto al año anterior, ya que, a pesar de no haberse producido un descenso en las concentraciones de clorofila (figura 6), sí han mejorado la oxigenación y los indicadores de composición algal, y han descendido las concentraciones de tóxicos.

#### **Objetivos medioambientales:**

Los objetivos medioambientales en esta ficha se centran en conseguir en 2015 el buen estado de los indicadores físico-químicos de las masas de agua de los ríos Albaida y Serpis. Como objetivos generales se plantean los siguientes:

- 💧 Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficial que actualmente presentan buen estado.
- 💧 Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua con el objeto de alcanzar el buen estado físico-químico en el año 2015. Para ello se han establecido los valores de referencia de los indicadores físico-químicos definidos en la IPH:

#### **Objetivos Medioambientales**

	Oxígeno Disuelto	> 6,7* mg/l
60 % <	Tasa de saturación de Oxígeno	< 120 %
6 <	pH	< 9
	DBO5	< 6 mg/l O <sub>2</sub>
	Nitrato	< 25 mg/l NO <sub>3</sub>
	Amonio	< 1 mg/l NH <sub>4</sub>
	Fósforo total	< 0,4 mg/l P

\* El valor de referencia de oxígeno disuelto para las masas 18.29, 18.29.01.03.01.01.01.01, 21.07.01.01 y 21.07.01.02 es de 5 mg/l, ya que es dependiente del ecotipo de cada masa de agua.

#### **Sectores y actividades generadoras de los problemas:**

- 💧 Sector urbano, con los vertidos de las aglomeraciones urbanas realizados a Dominio Público Hidráulico (DPH) y que puedan afectar a las masas de agua.
- 💧 Sector industrial, con los vertidos que realiza a DPH y que puedan afectar a las masas de agua. Las cargas así como su composición son variables en función de los diferentes tipos de industria.
- 💧 Sector agrícola, particularmente por el uso de abonos y demás compuestos químicos, que causan, entre otros efectos, la contaminación con nitratos y fosfatos.



### Medidas para solucionar el problemas

En este apartado se han considerado sólo aquellas medidas que, en este primer análisis del problema de contaminación de los ríos Albaida y Serpis tengan consecuencias sobre los vertidos que afectan a la calidad físico-química de las masas de agua y que, además, se hayan estudiado sus efectos.

### Medidas actualmente en marcha

Están en marcha tres proyectos de reutilización de aguas en la industria. Las EDAR suministradoras serán Font de la Pedra (Concentaina), Alcoy y Ontinyent-Agullent. En todos estos casos se trata de áreas con un importante nivel de industrialización y con sectores como el textil, que requiere de abundante cantidad de agua para sus procesos de producción. Estas medidas permitirán liberar los caudales que actualmente abastecen a estas industrias con una mayor garantía para el abastecimiento.

Se prevé que la EDAR de Alcoy suministre 15.000 m<sup>3</sup>/día a las industrias de Alcoy y Cocentaina, además del volumen previsto para otros usos (riego zonas verdes, baldeo de calles). La EDAR de Font de la Pedra suministrará 7.500 m<sup>3</sup>/día a las industrias de Muro de Alcoy y L'Alqueria d'Asnar. Por último, la EDAR de Ontinyent-Agullent suministrará 10.000 m<sup>3</sup>/día.

#### Cuenca del río Serpis

- Control de vertidos y de nutrientes aguas arriba del embalse.
- ALCOI. Colectores y reforma de EDAR para eliminación de nutrientes (PNCA).
- EDAR de Font de la Pedra. Mejora de la calidad del vertido (PNCA).

#### Cuenca del río Albaida

- Control de vertidos y de nutrientes a lo largo del curso del río.
- EDAR Canals l'Alcudia. Adaptación del tratamiento existente de aguas residuales urbanas para eliminación de nutrientes (PNCA).
- EDAR Ontinyent-Agullent. Sistemas con más de 10.000 he que se vierten sobre zona húmeda catalogada. Adaptación del tratamiento existente de aguas residuales urbanas para eliminación de nutrientes (PNCA).
- EDAR Xàtiva. Adaptación del tratamiento existente de aguas residuales urbanas para eliminación de nutrientes (PNCA).
- EDAR Bocairent. Ampliación y mejoras (PNCA).
- EDAR Llosa de Ranes. Ampliación y mejoras (PNCA).

Nota: Se han contemplado las propuestas de la Generalitat Valenciana para el Plan Nacional de Calidad (PNCA).

### Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca

- Mejora de eficiencia de los sistemas de depuración para la eliminación del fósforo.
- Implantación de sistemas de reutilización (a evaluar en un segundo análisis).

### Efecto de las medidas

Para reducir los problemas de contaminación de las aguas de los ríos Albaida y Serpis es necesario aplicar medidas que mejoren las infraestructuras de tratamiento de aguas residuales. Con la simulación de los escenarios Medidas Básicas (cumplimiento de la Directiva 91/271/CEE) y Otras Medidas (eliminación de fósforo) se observa la reducción sustancial de la carga contaminante de DBO<sub>5</sub> y de fósforo total, respectivamente. No obstante, como se puede apreciar en las figuras 9 y 10 sigue sin alcanzarse el buen estado físico-químico en algunas masas de agua.

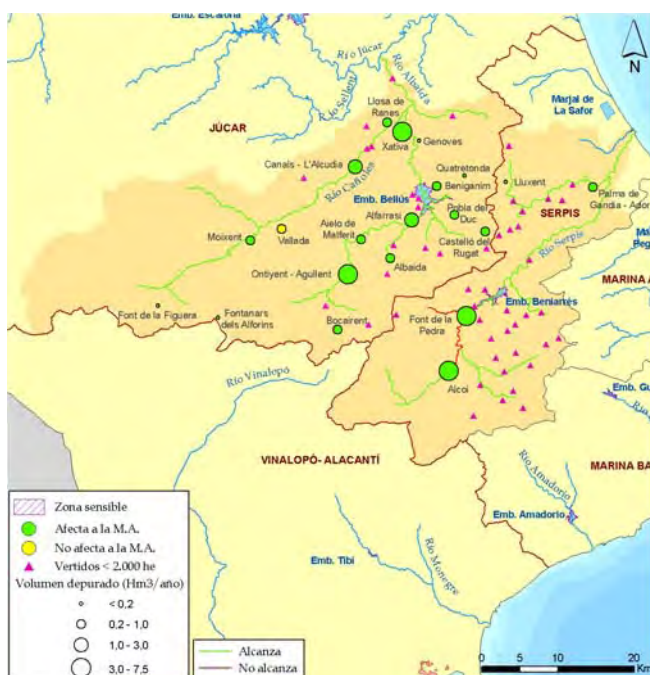


Figura 9. Evaluación respecto a la DBO<sub>5</sub> en el Escenario Medidas Básicas

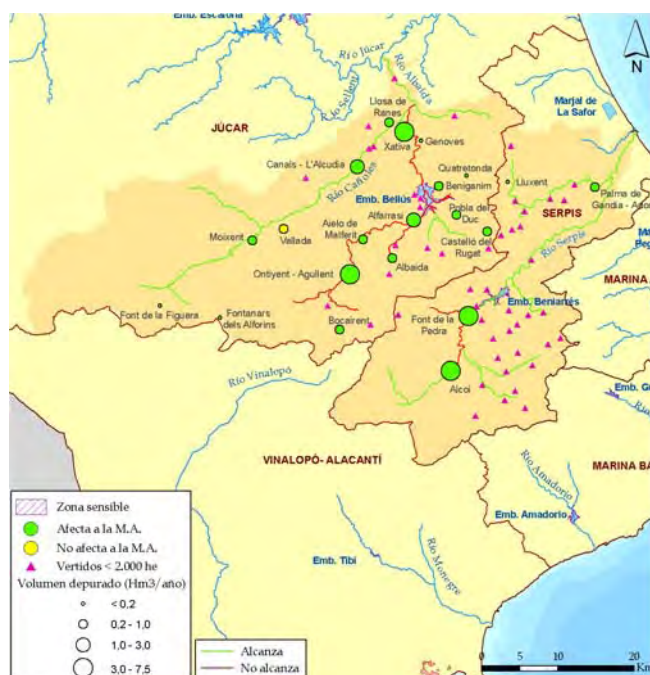


Figura 10. Evaluación respecto al Fósforo en el Escenario Otras Medidas

Según el primer análisis, en el caso de la DBO<sub>5</sub>, aunque se reduce sustancialmente la concentración, no se logra alcanzar el objetivo medioambiental propuesto para la masa 21.03. Se estima que las mejoras producidas en este parámetro con la implantación de las Medidas Básicas tendrían efectos similares sobre el resto de parámetros, ya que las actuaciones enfocadas a mejorar la eficiencia de eliminación de la materia orgánica mediante tratamientos biológicos, pueden mejorar los procesos de nitrificación/desnitrificación de las EDAR, reduciendo la concentración de amonio y nitratos y, consecuentemente, mejorando la oxigenación del efluente, tal y como ya se ha adelantado anteriormente.

En el caso del fósforo total se logra alcanzar el objetivo medioambiental propuesto en todas las masas del río Albaida; en cambio, en el caso del río Serpis, aunque con la aplicación del escenario Otras Medidas se reduce sustancialmente la concentración respecto al escenario Tendencial Sin Medidas, no se modifica el estado de la masa (21.03), no alcanzando los objetivos propuestos.

Con las medidas consideradas en esta ficha, se estima que sólo quedaría la masa de agua 21.03. Río Serpis: EDAR Alcoy- E. Beniarrés sin alcanzar los objetivos medioambientales propuestos, aunque con valores muy cercanos al valor de referencia para los parámetros analizados (DBO<sub>5</sub> y fósforo total). En un primer análisis, siguiendo los criterios definidos en el capítulo 4.3.2.2 de la memoria del EpTI, para la identificación de las masas de agua susceptibles de ser objeto de prórrogas, se ha establecido una prórroga a 2021 para el cumplimiento del buen estado físico-químico de esta masa de agua.

Un segundo análisis será necesario para evaluar si la reutilización prevista para el efluente de la EDAR de Alcoy y Font de la Pedra, tal y como se ha comentado anteriormente, podría reducir suficientemente la presión sobre esta masa de agua para alcanzar los objetivos en 2015.

**Caracterización económica, social y ambiental de las medidas**

El presupuesto de las medidas relacionadas en la mejora de la calidad del agua de los ríos Albaida y Serpis se muestran en la tabla siguiente:

EDAR	MEDIDAS BÁSICAS		OTRAS MEDIDAS		INVERSIÓN TOTAL
	PLAN	MEDIDA	PLAN	MEDIDA	Miles de €
BOCAIRENT <sup>3</sup>	PNCA	Colectores. Remodelación EDAR	Propuesta	Eliminación de nutrientes	1.457,40
ONTINYENT-AGULLENT <sup>3</sup>	PNCA	Remodelación EDAR	Propuesta	Eliminación de nitrógeno	4.472,48
LLOSA DE RANES <sup>3</sup>	PNCA	Adecuación a nuevos desarrollos urbanísticos	Propuesta	Eliminación de fósforo	256,66
ALFARRASÍ <sup>1</sup>	PNCA	Adecuación a nuevos desarrollos urbanísticos			3.750,19
AIELO DE MALFERIT <sup>1</sup>	PNCA	Adecuación a nuevos desarrollos urbanísticos			1.039,94
ALCOI <sup>1</sup>	PNCA	Colectores y EDAR a reformar (reducción de nutrientes)			15.094,83
FONT DE LA PEDRA <sup>1</sup>	PNCA	Mejora de la calidad del vertido			3.422,97
POBLA DEL DUC <sup>1</sup>			PNCA	Actuaciones para contribuir a alcanzar el cumplimiento de los objetivos ambientales de la DMA.	761,22
FONTANARS DELS ALFORINS <sup>1</sup>			PNCA	Actuaciones para contribuir a alcanzar el cumplimiento de los objetivos ambientales de la DMA.	313,55
XATIVA <sup>1</sup>			PNCA	Mejora de la calidad del vertido y adecuación a nuevos desarrollos	9.699,15
CANALS-L'ALCUDIA <sup>1</sup>			PNCA	Colectores y mejora de la calidad del vertido	2.733,93
MOIXENT <sup>1</sup>			PNCA	Actuaciones para contribuir a alcanzar el cumplimiento de los objetivos ambientales de la DMA.	1.402,38
QUATRETONDA <sup>1</sup>			PNCA	Actuaciones para contribuir a alcanzar el cumplimiento de los objetivos ambientales de la DMA.	310,41
PALMA DE GANDIA-ADOR <sup>1</sup>			PNCA	Actuaciones para contribuir a alcanzar el cumplimiento de los objetivos ambientales de la DMA.	1.200,59
LLUTXENT <sup>1</sup>			PNCA	Actuaciones para contribuir a alcanzar el cumplimiento de los objetivos ambientales de la DMA.	3.033,41
FONT DE LA FIGUERA <sup>2</sup>			Propuesta	Eliminación de nutrientes	41,37
CASTELLÓ DEL RUGAT <sup>2</sup>			Propuesta	Eliminación de nutrientes	111,45
VALLADA <sup>2</sup>			Propuesta	Eliminación de nutrientes	141,75
GENOVES <sup>2</sup>			Propuesta	Eliminación de nutrientes	91,73
					<b>49.335,41</b>

Tabla 6. Medidas e Inversión

- (1) La inversión total se corresponde con la estimación realizada para el Plan Nacional de Calidad de las Aguas (PNCA). Se suponen incluidos dentro de la inversión total todos los costes asociados a la implantación de las medidas de referencia (Costes de ejecución de las obras, asistencias técnicas, expropiaciones, etc.).
- (2) La inversión total se ha estimado a partir de la metodología desarrollada por el CEDEX (2008). Se suponen incluidos dentro de la inversión total todos los costes asociados a la implantación de las medidas que describe.
- (3) Las medidas adoptadas se incluyen en el PNCA y además se propone ampliar el tratamiento previsto, con el fin de alcanzar los objetivos medioambientales. No obstante, este incremento de tratamiento no aumenta la previsión de presupuesto del Plan, por lo que la inversión total indicada se corresponde con la estimación realizada en éste. Se suponen incluidos dentro de la inversión total todos los costes asociados a la implantación de las medidas de referencia.

**Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:**

- ◆ Sector industrial y sector urbano, por el tratamiento de las aguas residuales previo a su vertido.
- ◆ Sector agrícola por la contaminación difusa.

**Referencias:**

- ◆ Directiva 91/271/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1991, sobre el tratamiento de las aguas residuales urbanas.
- ◆ Anexo 3 del RD 927/1988 del RAPAPH. Calidad exigible a las aguas continentales cuando requieren protección o mejora para ser aptas para la vida de los peces.
- ◆ Resolución del 10 de julio de 2006, de la Secretaría General para el Territorio y la Biodiversidad, por la que se declaran las Zonas Sensibles en las Cuencas Hidrográficas Intercomunitarias.
- ◆ Instrucción de Planificación Hidrológica, Orden MARM/2656/2008, de 10 de septiembre, BOE num. 229 - 22 septiembre de 2008.
- ◆ CHJ, 2009. Evaluación del estado de las masas de agua superficial y subterránea. Documento Técnico de Referencia. Disponible en [www.chj.es](http://www.chj.es)
- ◆ CEDEX, 2008. Borrador de Guía Técnica para la Caracterización de Medidas (V.2.9).

**Caracterización y localización del problema:**

La Directiva 2000/60/CE de 23 de octubre de 2000 (DMA) establece la necesidad de llevar a cabo un seguimiento y control de una serie de compuestos catalogados como sustancias prioritarias. Así mismo establece la necesidad futura de eliminar dichas sustancias prioritarias en las aguas con el objetivo de conseguir concentraciones cercanas a los valores básicos para las sustancias de origen natural.

La Directiva 2008/105/CE de 16 de diciembre de 2008, relativa a las normas de calidad ambiental en el ámbito de la política de aguas establece una lista de sustancias prioritarias (Anexo II). En esta misma Directiva se fijan las normas de calidad ambiental para cada una de estas sustancias, expresadas como concentración máxima admisible y como concentración media anual, que deben servir de referencia para catalogar el buen estado de las masas de agua. Entre las sustancias incluidas en la Directiva 2008/105/CE se encuentran una serie de compuestos fitosanitarios como pesticidas organoclorados, herbicidas tipo triazinas y tipo ureas e insecticidas organofosforados.

Con el fin de realizar los controles operativos y de vigilancia establecidos en la DMA para las sustancias prioritarias recogidas en el Anexo II de la Directiva 2008/105/CE (incluidos productos fitosanitarios) la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda de la Generalitat Valenciana viene realizando estudios sobre la presencia de sustancias prioritarias y otros contaminantes en diferentes masas de agua de transición entre las que se encuentra la Desembocadura del río Júcar (masa T0201) y el Estany de Cullera (masa T0202).

El Estany de Cullera, es una laguna litoral alargada, perpendicular a la costa, de unos 3,5 km de longitud por 0,4 de ancho, que se comporta como un estuario y también esta catalogada como zona húmeda. En este caso para evaluar la presencia de productos fitosanitarios se muestrea una estación (TES003 – figura 1).

La desembocadura del río Júcar y su frente litoral están catalogados como zonas húmedas, proviniendo sus aportes hídricos tanto de aguas continentales como marítimas. Para evaluar la presencia de productos fitosanitarios en la desembocadura del Río Júcar se muestrean periódicamente 2 estaciones (TJU001 y TJU003 – figura 2), en las estaciones TES003 y TJU001 se realizan mediciones a dos profundidades – a 10 cm de la superficie y por debajo de la haloclina, a unos 20 cm de la superficie- y en la TJU003, a 10 cm de la superficie.

Hasta la fecha en ambas zonas se han realizado cuatro campañas con periodicidad estacional (julio y octubre de 2008, febrero y mayo de 2009)



Figura 1



Figura 2

De los datos disponibles hasta el momento de todas las sustancias analizadas sólo se detecta el endosulfan, en el Estany de Cullera, con niveles superiores a la Norma de Calidad Ambiental como meda anual.

**Autoridades competentes:**

- Generalitat de la Comunitat Valenciana  
Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge

## Tema Importante

## T.02. Presencia de productos fitosanitarios en las zonas de transición: Estany de Cullera y Desembocadura del río Júcar

Conselleria d'Agricultura, Pesca i Alimentació.

- Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino
- Servicios Provinciales de Costas
- Confederación Hidrográfica del Júcar.

### Principales efectos sobre las masas de agua:

#### Aguas superficiales

La posible presencia de productos fitosanitarios en las aguas del Estany de Cullera y desembocadura del río Júcar daría lugar a una disminución de la calidad de las mismas. El aumento de la concentración de este tipo de sustancias prioritarias puede impedir que se cumplan los objetivos medioambientales fijados en la DMA.

### Descripción de los elementos significativos del problema

En los resultados obtenidos hasta la fecha en la desembocadura del Júcar, las sustancias detectadas en ningún caso superan las normas de calidad ambiental establecidas.

En el Estany de Cullera únicamente el endosulfan superó la norma de calidad ambiental para la concentración máxima admisible en la muestra tomada en mayo de 2009, lo que ha supuesto que se supere también la concentración máxima anual, para el resto de compuestos analizados las concentraciones detectadas se encuentran por debajo de la concentración máxima admisible.

### Evolución y Tendencias observadas:

Dado lo reciente de la publicación de la Directiva 2008/105/CE, donde se fijan sustancias a controlar y normas de calidad para cada una de ellas y los resultados disponibles en este momento del estudio, así como la actividad agrícola existente en el entorno de esta zona, se debe continuar realizando los controles en distintas estaciones del año para confirmar los resultados obtenidos hasta ahora en el Estany de Cullera. En el caso de la desembocadura del Júcar la calidad cumple lo exigido por la normativa, siendo conveniente también seguir su evolución dada las actividades agrícolas del entorno.

### Objetivos Medioambientales:

Para las masas de agua existen los siguientes objetivos de referencia:

- Prevenir el deterioro del estado de la masa de agua superficial.
- Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficial con el objeto de alcanzar un buen potencial de la misma.
- Reducir progresivamente la contaminación procedente de productos fitosanitarios y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de estas sustancias.

### Sectores y actividades generadoras de los problemas

Actividad agrícola.

### Medidas para solucionar el problema

#### Medidas actualmente en marcha

Controles y seguimiento de los productos fitosanitarios recogidos en el Anexo II de la Directiva 2008/105/CE en ambas zonas.



**Tema Importante****T.02. Presencia de productos fitosanitarios en las zonas de transición: Estany de Cullera y Desembocadura del río Júcar****Posibles medidas analizadas en el plan de cuenca**

Localización de las presiones generadoras del problema: Determinación de los puntos o actividades generadores de las sustancias fitosanitarias

**Sectores y actividades afectados por las medidas previstas**

Aquellos relacionados con las actividades agrícolas que den lugar a la aparición de productos fitosanitarios en las aguas de la desembocadura del río Júcar y del Estany de Cullera.



**Caracterización y localización del problema:**

El Parque Natural de las Salinas de Santa Pola tiene 2.470 hectáreas de extensión y se encuentra situado en los términos municipales de Santa Pola y Elche, al sur de la provincia de Alicante, en la comarca del Baix Vinalopó. Por un lado, la superficie dedicada a la extracción salinera, cercana al litoral, ocupa cerca de 1.100 hectáreas y, por otro lado, la superficie lagunar, menos antropizada, se extiende a lo largo del perímetro exterior de las salinas. Ambas zonas quedan aisladas por un canal que impide que las aguas dulces se mezclen con las más saladas. Las salinas quedan separadas por el mar por una restinga arenosa en la que se desarrollan comunidades vegetales propias de sistemas dunares. El espacio que bordea el contorno interior del Parque está ocupado por cultivos. Las Salinas de Santa Pola presentan las siguientes figuras de protección: zona LIC, ZEPA, humedal RAMSAR, parque natural y zona sensible.

La extracción de la sal es la actividad económica fundamental en las lagunas y, en gran medida, la conformadora del ecosistema actual. La dinámica de las salinas consiste en hacer circular el agua marina por un circuito de balsas para obtener una progresiva concentración en sales como consecuencia de la evaporización. Las balsas, que ocupan una extensa superficie, permanecen inundadas durante todo el año por lo que el ecosistema, de extraordinaria importancia, se mantiene.

Los aportes hídricos que reciben las Salinas de Santa Pola son cuantiosos y proceden directamente del mar hacia las salinas, para facilitar la explotación de sal y desde los acuíferos adyacentes por transferencia directa de recursos subterráneos.

Por otro lado, la zona también recibe aguas salobres procedentes de excedentes de riegos o afloramientos, las cuales conforman un conjunto de lagunas que rodean las salinas, formando un conjunto bastante estable.

La Directiva 2000/60/CE establece la necesidad de llevar a cabo un seguimiento y control de una serie de compuestos catalogados como sustancias prioritarias, con el objetivo de reducirlas y/o eliminarlas del medio acuático. En desarrollo de esta norma, se ha aprobado la Directiva 2008/105/CE de 16 de diciembre de 2008, que sustituye el Anexo X de sustancias prioritarias de la DMA, fijando normas de calidad ambiental para cada una de ellas, normas que se aplicarán para la valoración del estado químico de las aguas.

Con el fin de realizar los controles operativos y de vigilancia establecidos en la DMA para las sustancias prioritarias recogidas en el Anexo II de la Directiva 2008/105/CE la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda realiza estudios sobre la presencia de sustancias prioritarias en las masas de agua de transición designadas en la Comunidad Valenciana.

Para evaluar la presencia de sustancias prioritarias en las Salinas de Santa Pola (masa de transición T0302) se muestrean 6 estaciones (cotos) distribuidas a lo largo del parque natural (Figura 1). Hasta el momento se han realizado cuatro campañas con periodicidad estacional (julio y octubre de 2008, febrero y mayo de 2009).



Figura 1. Puntos de muestreo en la masa de agua de transición T0302 (Salinas de Santa Pola).

#### Autoridades competentes:

- ◆ Generalitat de la Comunitat Valenciana:  
Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge
- ◆ Ministerio de Medio Ambiente, Medio Rural y Marino  
Confederación Hidrográfica del Júcar

#### Principales efectos sobre las masas de agua:

##### Aguas superficiales:

La presencia de sustancias prioritarias en las aguas de las Salinas de Santa Pola podría originar una disminución de la calidad de las mismas, pudiendo incumplirse los objetivos medioambientales fijados en la DMA.

#### Descripción de los elementos significativos del problema

En los estudios realizados se han detectado la presencia de sustancias prioritarias incluidas en la Directiva 2008/105/CE pero siempre en concentraciones por debajo de las normas de calidad ambiental, excepto para el pentaclorobenceno que se supera la norma de calidad ambiental expresada como media anual ( $0,0007 \mu\text{g/l}$ ), también se detecta la presencia de dietilhexilftalato en alguno de los puntos, pero no se supera la norma de calidad ambiental expresada como media anual en la masa.

**Evolución y Tendencias observadas:**

Dados los valores obtenidos, debe seguir estudiándose las concentraciones del pentaclorobenceno y el dietilhexilftalato en futuras campañas, al objeto de extraer evoluciones y tendencias definitivas.

**Objetivos Medioambientales:**

Para las masas de agua existen los siguientes objetivos de referencia:

- Prevenir el deterioro del estado de la masa de agua superficial.
- Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficial con el objeto de alcanzar un buen potencial de la misma.
- Reducir progresivamente la contaminación procedente de productos fitosanitarios y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de estas sustancias.

**Sectores y actividades generadoras de los problemas**

Los aprovechamientos agrícolas son muy limitados, ya que tan sólo existen pequeños cultivos de regadío y secano en las zonas suroeste y oeste, debido a la existencia de suelos y aguas excesivamente salados.

El resto de la zona está dedicada a la explotación salinera, bien en activo o bien en estado de abandono.

**Medidas para solucionar el problema****Medidas actualmente en marcha**

Controles y seguimiento de las sustancias prioritarias recogidas en el Anexo II de la Directiva 2008/105/CE en las Salinas de Santa Pola.

**Posibles medidas analizadas en el plan de cuenca**

Localización de las presiones causantes del problema: determinación de los puntos o actividades generadores de las sustancias prioritarias y otros contaminantes presentes en las Salinas de Santa Pola.

**Sectores y actividades afectados por las medidas previstas**

- Sector agrícola
- Explotación de las Salinas de Santa Pola.





**Caracterización y localización del problema:**

El Mar Mediterráneo está considerado como oligotrófico o pobre en nutrientes. Sin embargo en determinadas zonas turísticas, como la costa del Adriático, y en áreas de aglomeración urbana e industrial, pueden presentarse valores elevados de nutrientes.

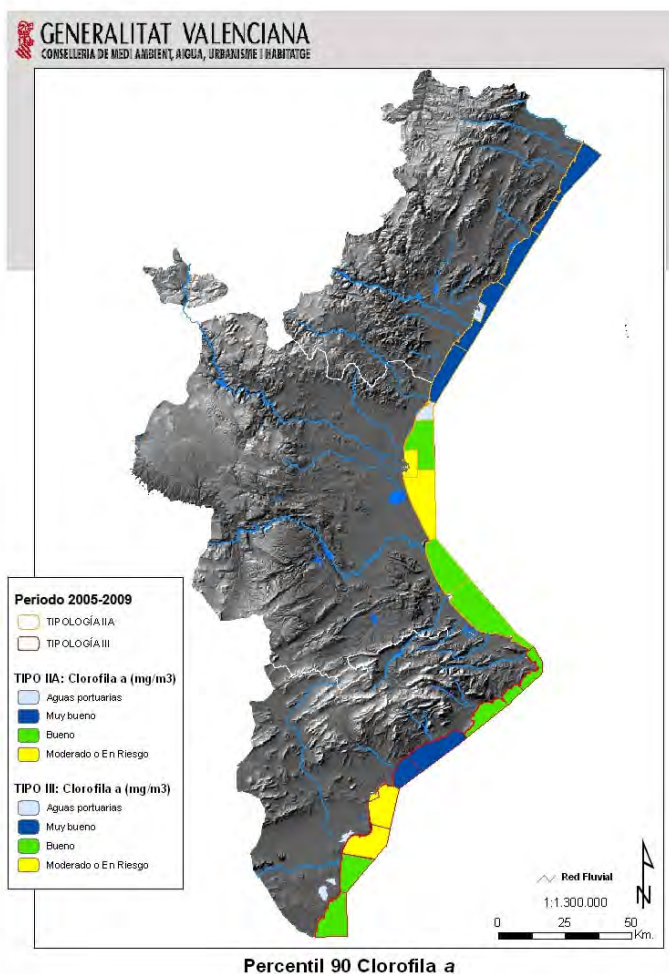
La eutrofización es un fenómeno que consiste en el progresivo aumento de las aguas con nutrientes, nitratos y fosfatos especialmente, que supera la capacidad de autodepuración natural de los medios acuáticos, dando lugar a un enriquecimiento cada vez mayor en organismos vivos y en materia orgánica, Aunque este fenómeno es bastante común, y a veces irreversible en lagos y embalses, en las aguas marinas, dado el volumen de estas, no es un fenómeno generalizado, y aparece únicamente cerca de la costa y en mares cerrados o semicerrados.

La explosión inicial de vida que sucede a la entrada de nutrientes en exceso, va seguida al poco tiempo de muerte masiva, y cuando mueren, los organismos se hunden y se descomponen por acción de las bacterias aerobias del fondo, constituyendo el alimento de varias especies, hasta que el oxígeno se agota y el medio se vuelve anóxico.

El desarrollo de la biomasa en un ecosistema viene limitado, la mayoría de las veces, por la escasez de alguno de los elementos químicos, que actúa como nutriente limitante. Este es el caso del nitrógeno en los ambientes continentales y del fósforo en los marinos.

Para valorar este problema, se han utilizado los resultados obtenidos en la red de control de clorofila a establecida por la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda en las masas de agua costeras, en el periodo 2005 – 2009, a la espera de disponer de los resultados correspondientes a un periodo de 5 años, tal y como se estableció por el grupo de intercalibración del MEDGIG para este indicador.

En base a estos resultados se han detectado niveles propios de un estado BUENO o MUY BUENO en la mayoría de las masas de agua costeras del ámbito de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, mientras que se ha valorado como MODERADO (o en riesgo de estarlo) el estado de las masas 0081 (puerto de Valencia), 008 (Puerto de Valencia – Cabo Cullera), 016 (Cabo Huertas- Santa Pola), 0161 (Puerto de Alicante) y 017 (Santa Pola – Guardamar del Segura), lo que parece deberse a la presión ejercida por los aportes de fósforo que derivan de las grandes conurbaciones de la Comunidad Valenciana.

**Autoridades competentes:**

- ◆ Generalitat de la Comunitat Valenciana  
Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda  
Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunidad Valenciana
- ◆ Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino  
Confederación Hidrográfica del Júcar
- ◆ Administraciones locales

**Principales efectos sobre las masas de agua:****Aguas superficiales:**

La rápida masificación de algas, dinoflagelados y diatomeas fundamentalmente, provocada por la eutrofización, produce una gran actividad biodegradativa de la materia orgánica formada que provoca un deterioro de su calidad, reduciendo sus posibles usos. Los cambios que se pueden producir en el medio acuático son la variación de la coloración del agua, aumento de la turbidez, reducción del oxígeno disuelto, tacto viscoso o aceitoso del agua, olor desagradable, zonas anóxicas del fondo, alteración de las cadenas alimenticias, disminución de la diversidad biológica y la pesca, etc.

**Descripción de los elementos significativos del problema:**

Las masas de agua calificadas como de calidad MODERADA se localizan en el litoral de las dos capitales de provincia de mayor densidad de población, con importantes aportes de aguas residuales. Aunque estas aguas reciben tratamientos de depuración, estos deben ser complementados con sistemas de eliminación de nutrientes (principalmente fósforo), sistemas ya contemplados en el II Plan de Saneamiento y Depuración de la Comunidad Valenciana.

Otro aspecto a considerar, principalmente en la masa 081 es la presencia de cauces (ríos, barrancos, acequias, etc.), que aportan nutrientes tanto de origen agrícola como en ocasiones urbanos.

**Evolución y Tendencias observadas:**

Hasta el momento no se ha podido apreciar una pauta temporal clara que permita asegurar la tendencia al aumento o disminución del problema. Tanto por no disponer aun de la información correspondiente al periodo de cinco años necesario, como al hecho de que en los años de seguimiento que llevamos, las condiciones climáticas han sido muy dispares, por lo que la interpretación de estas variaciones resulta más difícil.

**Objetivos medioambientales:**

- ◆ Prevenir el deterioro del estado ecológico de estas masas de agua costera.
- ◆ Proteger, mejorar y regenerar estas masas de agua costeras, con el objetivo de alcanzar un estado ecológico que al menos sea BUENO.
- ◆ Reducir progresivamente la contaminación (especialmente de los niveles de fósforo en los vertidos) a través del tratamiento adecuado de todas las aguas residuales de las dos conurbaciones y/o la optimización de los tratamientos ya existentes.

**Otros objetivos del Plan de cuenca:**

- ◆ Minimizar, en la medida de lo posible, el aporte de nutrientes que llegan al medio marino a través de los cauces.

**Sectores y actividades generadoras de los problemas**

- ◆ Aglomeraciones urbanas.
- ◆ Actividades agrícolas
- ◆ Actividades industriales

**Medidas para solucionar el problema****Medidas actualmente en marcha**

Actualmente con las medidas contempladas en el II Plan de Saneamiento y Depuración de la Comunidad Valenciana se están llevando a cabo actuaciones para, entre otras:

- ◆ Dotar de sistemas de reducción de nutrientes a las aglomeraciones urbanas cuyos vertidos puedan afectar a masas declaradas como sensibles.
- ◆ Mejorar la calidad de las aguas de baño en el litoral, favoreciendo la mejora de la calidad de sus aguas y evitando la emisión de vertidos sin depurar o inadecuadamente depurados.

**Posibles medidas analizadas en el plan de cuenca****Medidas Básicas:**

- ◆ La política general sobre la gestión del agua, que está poniendo en marcha la Generalitat, tendente a la reutilización de las aguas depuradas y mejora de los sistemas de tratamiento, solo puede conducir a una reducción de la carga

contaminante que llega en estos momentos al litoral de la Comunidad Valenciana.

- Establecer un canon para los vertidos de tierra – mar, al objeto de realizar actuaciones de prevención y corrección.
- Vistos los resultados obtenidos en las masas costeras 016, 0161 y 017, deben llevarse a cabo las medidas necesarias para la eliminación de los vertidos al mar de las depuradoras de los municipios de Alicante, Elx y Santa Pola, al objeto de su reutilización total.

**Medidas complementarias:**

- Valorar la idoneidad de los sistemas de tratamientos terciarios existentes en las plantas depuradoras que vierten en las masas afectadas. Y en caso necesario, implementar medidas complementarias para reducir la carga de fósforo que llega a dichas masas.

**Sectores y actividades afectados por las medidas previstas**

- Generalitat de la Comunitat Valenciana
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
- Municipios
- Sector turístico
- Autoridades Portuarias

**Caracterización y localización del problema:**

La Directiva 2000/60/CE establece la necesidad de llevar a cabo un seguimiento y control de una serie de compuestos catalogados como sustancias prioritarias, con el objetivo de reducirlas y/o eliminarlas del medio acuático. En desarrollo de esta norma, se ha aprobado la Directiva 2008/105/CE de 16 de diciembre de 2008, que sustituye el Anexo X de sustancias prioritarias de la DMA, fijando normas de calidad ambiental para cada una de ellas, normas que se aplicarán para la valoración del estado químico de las aguas.

La Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda de la Generalitat Valenciana viene realizando, en base a sus competencias en el litoral, estudios sobre la presencia de estas sustancias. Para lo cual ha sido necesaria la puesta a punto de los métodos analíticos que permitan alcanzar los límites de detección y cuantificación fijados en las normas de calidad.

Para realizar este estudio, que va a permitir valorar el nivel de contaminación de las aguas costeras en cuanto a la presencia de sustancias prioritarias, se ha establecido una red de control con 40 puntos de muestreo (

Figura 1) distribuidos en las masas costeras, habiéndose realizado hasta la fecha cuatro campañas de análisis en agua desde el segundo semestre de 2008 hasta la actualidad.

La Directiva 2000/60/CE también recoge la importancia que presenta el análisis de estas sustancias en biota y/o sedimentos, por el mayor riesgo de acumulación de las mismas a lo largo del tiempo. Actualmente las normas no recogen objetivos de calidad en biota y/o sedimentos para todas las sustancias.

La Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda también esta realizando análisis en biota (tellinas y mejillones) en 30 puntos de muestreo, hasta el momento también se han realizado cuatro campañas con periodicidad anual.

**Autoridades competentes:**

- ◆ Generalitat de la Comunitat Valenciana
  - Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge
  - Conselleria d'Infraestructures i Transport
  - Sanejament d'Aigües.
- ◆ Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino
  - Confederación Hidrográfica del Júcar
- ◆ Ministerio de Fomento
  - Puertos del Estado
  - Administraciones locales

**Principales efectos sobre las masas de agua:****Aguas superficiales:**

La presencia de sustancias prioritarias con concentraciones superiores a los objetivos de calidad exigidos en las aguas, así como el aumento de la concentración de las mismas en biota y/o sedimentos originaría que se incumplieran los objetivos medioambientales fijados por la DMA y normativa que la desarrolla.



Figura 1. Puntos de muestreo en las masas de agua costeras de la Comunidad Valenciana.

#### Descripción de los elementos significativos del problema:

Las sustancias prioritarias estudiadas y recogidas en la normativa tienen su origen en la actividad humana. En los diferentes muestreos realizados, las concentraciones de sustancias prioritarias detectadas se encuentran por debajo de las concentraciones máximas admisibles establecidas en la norma de calidad ambiental para la gran mayoría de sustancias.

Las sustancias detectadas en las masas de agua costeras y que presentan niveles superiores a las concentraciones máximas admisibles como media anual en algunas masas son el dietilhexilftalato, el pentaclorobenceno, el octilfenol y compuestos de tributilestaño:



- Para el dietilhexilftalato, la norma de calidad ambiental expresada como media anual (NCA-MA) es de 1,3 µg/l, los valores detectados en un 34% de los puntos de muestreo oscilan entre 1,3 – 5 µg/l.
- Para el pentaclorobenceno la NCA-MA establecida en 0,0007 µg/l se supera en un 15% de los puntos de muestreo, oscilando entre 0,0009 – 0,0019 µg/l.
- El octilfenol se detecta con valores por encima de la NCA – MA (0,01 µg/l.) en un único punto de muestreo, lo que representa el 2%.
- Para los compuestos de tributilestaño también se detecta un único punto que supera la NCA – MA (0,0002 µg/l), representando también un 2% respecto a lo muestreado.

En relación a la presencia de estas sustancias en biota y sedimentos, la Directiva 2008/105/CE establece NCA para el mercurio y sus derivados, el hexaclorobenceno y el hexaclorobutadieno; mientras que la Ley 42/2007, del Patrimonio Natural y de la Biodiversidad, que modifica La Ley 22/1988 de Costas, establece para una serie de sustancias, que sus niveles en biota y/o sedimentos no debe aumentar significativamente en el tiempo. En los análisis realizados ningún compuesto con norma de calidad establecida para biota ha superado esta norma en el periodo analizado.

#### Evolución y Tendencias observadas:

La presencia de pesticidas organoclorados, ftalatos, fenoles y compuestos de tributilestaño en las aguas costeras indica la introducción de estas sustancias bien a través de vertidos o bien a través de pérdidas de fuentes difusas o contaminación procedente de los barcos. Durante el periodo estudiado, únicamente cuatro sustancias de las incluidas en la Directiva 2008/105/CE: el dietilhexilftalato, el pentaclorobenceno, el octilfenol y los compuestos de tributilestaño, superan la norma de calidad ambiental, expresada como media anual, en siete, cuatro, una y una masas de agua, respectivamente.

Por lo que respecta al análisis de biota, los resultados obtenidos no detectan que ningún compuesto haya superado la NCA-MA, pero podrían indicar un aumento temporal de la concentración de algunas sustancias prioritarias, siendo necesario confirmar dicha tendencia con el fin de poder establecer, si fuera necesario, los mecanismos necesarios para reducirla

#### Objetivos medioambientales:

Para la masas de agua existen los siguientes objetivos de referencia:

- Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficial costera.
- Proteger, mejorar y regenerar todas las masas de agua superficial costera con el objeto de que alcancen un buen estado.
- Reducir progresivamente la contaminación procedente de sustancias prioritarias y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias.

#### Sectores y actividades generadoras de los problemas

Dada la amplitud y diversidad de sectores y actividades generadoras de estas sustancias, así como las posibles fuentes (cauces naturales, emisarios submarinos industriales y urbanos, acequias, etc.) a través de las cuales pueden llegar al litoral de la Comunidad Valenciana, se puede generalizar en:

- Sector industrial
- Sector agrícola

Construcción y mantenimiento de embarcaciones, así como tráfico marítimo (comercial, recreativo, pesquero)

**Medidas para solucionar el problema****Medidas actualmente en marcha**

Controles y seguimiento de las sustancias prioritarias recogidas en el Anexo II de la Directiva 2008/105/CE en las aguas costeras de la Comunidad Valenciana. Seguimiento de la acumulación con el tiempo de sustancias prioritarias en biota.

**Posibles medidas analizadas en el plan de cuenca**

Localización de las presiones causantes del problema: determinación de los puntos o actividades generadores de las sustancias prioritarias que puedan detectarse en concentraciones elevadas en las aguas costeras de la Comunidad Valenciana.

**Sectores y actividades afectados por las medidas previstas**

Aquellos que den lugar a la aparición de sustancias prioritarias y otros contaminantes en las masas de agua costera o en aquellas masas de agua que puedan acabar afectando a las costeras.

**Caracterización y localización del problema:**

El auge económico que ha vivido la economía en los últimos años ha llevado, en muchos casos, a la necesidad de desarrollo de infraestructuras portuarias, generando diferentes efectos hidromorfológicos en las aguas costeras.

Históricamente, los grandes puertos de la Comunidad Valenciana se encuentran adyacentes a grandes aglomeraciones urbanas, así como a centros industriales de primera magnitud.

La condición artificial de los puertos en general, característica, también, de los de la Comunidad Valenciana, hace que su construcción requiera obras de abrigo de importantes masas de agua.

La proximidad de vertidos procedentes de aguas continentales a las zonas definidas como de uso público portuario, así como las mencionadas ampliaciones sufridas por los puertos, ha provocado que dichos vertidos, en algunos casos, hayan quedado dentro de estas zonas, produciéndose así tanto un efecto de confinamiento del vertido como dificultando su dispersión en el medio.

La existencia y el mantenimiento de estos puntos de vertido de aguas continentales, tanto urbanas como pluviales, en las zonas de aguas abrigadas de los puertos supone un riesgo adicional para la calidad de las aguas, ya que a la condición de los vertidos se añade la baja tasa de renovación de estas aguas con respecto al resto de las zonas costeras. Estos riesgos se ven agravados en determinadas circunstancias climatológicas, como consecuencia de las lluvias torrenciales habituales en ciertas épocas del año.

Los riesgos tienen que ver concretamente con la aceleración de los procesos de eutrofización, presencia de sustancias prioritarias o aparición de riesgo bacteriológico en las aguas portuarias.

**Autoridades competentes:**

- ◆ Generalitat de la Comunitat Valenciana:  
Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge  
Entidad Pública de Saneamiento de Aguas Residuales de la Comunidad Valenciana.
- ◆ Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino  
Confederación Hidrográfica del Júcar
- ◆ Administraciones locales  
Ayuntamientos

**Principales efectos sobre las masas de agua:****Aguas superficiales:**

- ◆ Eutrofización
- ◆ Incremento en la concentración de sustancias prioritarias
- ◆ Modificación y potencial deterioro de la calidad del agua en términos bacteriológicos

**Descripción de los elementos significativos del problema**

Eutrofización: presencia de nitrógeno y fosfatos en las aguas vertidas.

Arrastres de aguas que pudieran tener origen industrial.

Aportes, en situaciones de regímenes extremos de pluviosidad, de aguas con alto contenido en sólidos en suspensión provenientes de los núcleos urbanos.

**Evolución y Tendencias observadas:**

Los puertos, para su necesario desarrollo, pueden ocupar nuevos espacios y abrigar nuevas masa de agua, lo que puede redundar en un incremento tanto de los puntos de vertido como de los caudales vertidos.

Se está mejorando la capacidad de depuración aguas arriba, lo que puede redundar en una mejora de la calidad de los vertidos.

**Objetivos Medioambientales:**

- 1.- Reducir los caudales o eliminar los focos de aporte a las zonas portuarias.
- 2.- Mejorar la calidad, en su caso, de los vertidos autorizados.

**Sectores y actividades generadoras de los problemas**

Como generadores del vertido:

- Aglomeraciones urbanas
- Actividades Industriales
- Actividades Agrícolas

**Medidas para solucionar el problema****Medidas actualmente en marcha**

Mejora de los sistemas de depuración de los vertidos.

Programas de monitorización periódica de la calidad de los vertidos.

**Posibles medidas analizadas en el plan de cuenca**

Reubicación o desviación de vertidos existentes.

Reducción de caudales de aportación.

Construcción de recintos de recepción (depósitos de tormentas) y pre-tratamiento de los vertidos.

**Sectores y actividades afectados por las medidas previstas**

- Aglomeraciones urbanas
- Actividades Industriales
- Actividades Agrícolas
- Autoridades Portuarias

**Caracterización y localización del problema:**

- Actualmente existen zonas donde conviene incrementar la garantía que presentan las diferentes unidades de demandas superficiales, de acuerdo con lo dispuesto en la Instrucción de Planificación Hidrológica y por otro lado, determinadas masas de agua subterráneas, presentan una intensa explotación que puede conducir a no alcanzar el buen estado cuantitativo. Todo ello, pone de manifiesto la necesidad de incrementar el recurso existente a través de fuentes no convencionales (desalinización, reutilización) y transferencias desde otras cuencas.

La nueva disponibilidad de recursos para los usos existentes obliga a reordenar los aprovechamientos y a modificar sus características registrales finalizando, en su caso, la regularización de derechos al objeto de facilitar su gestión y control.

- En la tabla siguiente se muestra el número de instalaciones y volumen de recurso no convencional estimado correspondiente a los años 2005 y 2015, que al suponer un nuevo recurso, obligará a realizar una modificación en las características de los derechos existentes.

	Desalinización		Reutilización	
	Nº	Volumen (hm <sup>3</sup> )	Nº	Volumen (hm <sup>3</sup> )
Actual (2005)	1	2,7	83	85,8
Futura (2015)	5	73,4	90	183,5

Tabla 1. Resumen del incremento del recurso de reutilización y desalinización en la cuenca del Júcar.

- Por otra parte, se está ejecutando la conducción Júcar-Vinalopó que posibilitará la transferencia de recursos excedentarios de la cuenca del río Júcar a la del Vinalopó con un máximo legal de 80 hm<sup>3</sup>/año. Este recurso adicional supondrá el cierre total o parcial de determinados pozos con el fin de alcanzar el buen estado cuantitativo de las masas de agua subterránea y por tanto deberán revisarse los derechos.
- Respecto a las masas de agua subterránea, tal y como se describe en el apartado 4.1.2 del EpTI, se han evaluado varias masas de agua subterránea en mal estado cuantitativo, por lo que conviene estudiar con detalle la posibilidad de disponer de nuevos recursos adicionales que consecuentemente supondrá una revisión de las concesiones, especialmente de aquellas que son sustituidas por otras fuentes de recurso

Las zonas más relevantes en las que se dan estas condiciones aquí descritas son objetos de diferentes fichas específicas del apartado "Atención a las demandas en cantidad y calidad, sostenibilidad de acuíferos y intrusión marina". En dichas fichas, se describe la problemática y una serie de alternativas para su solución. Una vez que se determine la alternativa más óptima, se deberá proceder a analizar los derechos existentes. A continuación se indican las fichas relacionadas:

- 04.01. Mejora de la garantía y eficiencia de los riegos tradicionales de la Ribera del Júcar.
- 04.02. Explotación sostenible del acuífero de la Mancha Oriental y sus aprovechamientos.
- 04.03. Explotación sostenible de las masas de agua subterránea y sus aprovechamientos en el Vinalopó.
- 04.04. Mejora de la garantía y calidad del agua del abastecimiento del área metropolitana de Valencia.
- 04.05. Mejora de la garantía y eficiencia de los regadíos del sistema de Benagéber-Loriguilla en el Turia.
- 04.06. Explotación sostenible de los acuíferos y aprovechamientos de las masas de agua subterránea Lliria-Casinos y Buñol-Cheste.
- 04.07. Mejora de la garantía y calidad del abastecimiento urbano en las comarcas de la Ribera del Júcar.
- 04.08. Explotación sostenible de las masas de agua subterránea y los aprovechamientos del interfluvio Palancia-Mijares.
- 04.09. Mejora de la garantía y calidad del agua del abastecimiento urbano en la Plana de Castellón.
- 04.10. Mejora de la garantía y calidad del agua del abastecimiento urbano del Camp de Morvedre, con especial atención al control de la intrusión marina en la Plana de Sagunto.

- 04.11. Mejora de la garantía y calidad del abastecimiento urbano en la Marina Baja.
- 04.12. Mejora de la garantía y calidad del agua del abastecimiento urbano en los núcleos costeros de la comarca de la Marina Alta, con especial atención al control de la intrusión marina en las Planas de Dénia y Jávea.
- 04.13. Mejora de la garantía y calidad del agua del abastecimiento urbano en los núcleos costeros del norte de la provincia de Castellón, con especial atención al control de la intrusión marina en las Planas de Oropesa-Torreblanca.
- 04.14. Mejora de la garantía y calidad del agua del abastecimiento urbano en los núcleos del norte de la provincia de Castellón y sur de la de Tarragona, con especial atención al control de la intrusión marina en la Plana de Vinaròs-Cenia.

### Medidas para solucionar el problema

#### Medidas actualmente en marcha

- La caracterización de los usos existentes y la consiguiente regularización administrativa de los derechos de agua está siendo impulsada de forma importante por la Comisaría de Aguas, a través del Proyecto Alberca. El Proyecto Alberca en la Confederación Hidrográfica del Júcar, en el que se han invertido unos 18,1 millones de euros, consiste en:
  - Migración de la información existente.
  - Formación continua y soporte a los usuarios.
  - Georreferenciación de los aprovechamientos de agua en Sistemas de Información Geográfica (SIG).
  - Tramitación de expedientes administrativos sobre usos de agua.
  - Actualización de la información de los aprovechamientos de agua.
  - Entorno informático homogeneizado con los restantes organismos de cuenca.

La situación de la tramitación de los expedientes en la CHJ (datos de marzo de 2009), se muestra en la tabla siguiente:

	Tramite (%)	Resuelto (%)
Oficina Regional de Valencia	35	65
Oficina Regional de Albacete	28	72
Oficina Regional de Alicante	5	95

Tabla 2. Situación de tramitación de expedientes de Alberca en la CHJ por Oficina Regional

- En el caso del Vinalopó, Aguas del Júcar ha iniciado recientemente los trabajos de caracterización de los usos para facilitar la posterior revisión y adecuación de las concesiones de los aprovechamientos del Vinalopó asociados a las infraestructuras post-Trasvase Júcar-Vinalopó. Este trabajo denominado "Plan de ordenación de extracciones de agua de los acuíferos del sistema de explotación Vinalopó-l'Alacantí" cuenta con un presupuesto de 2,476 millones de euros.

#### Medidas Previstas

- Es necesario prever medidas específicas de revisión de concesiones en aquellas zonas donde el nuevo recurso adicional va a suponer un cambio en la fuente de los derechos existentes.



**Referencias:**

- ◆ Instrucción de Planificación Hidrológica, Orden MARM/2656/2008, de 10 de septiembre, BOE num. 229 - 22 septiembre de 2008.
- ◆ CHJ, 2009. Evaluación del estado de las masas de agua superficial y subterránea. Documento Técnico de Referencia. Disponible en [www.chj.es](http://www.chj.es)
- ◆ Pliego de prescripciones técnica particulares para la contratación del plan de ordenación de extracciones de agua de los acuíferos del sistema de explotación Vinalopó-l'Alacantí en relación con la disponibilidad de recursos alternativos y caracterización de la situación actual de los cultivos leñosos en regadío en el ámbito del acuífero de la Mancha Oriental.



**Caracterización y localización del problema:**

- El actual Plan Hidrológico del Júcar fue aprobado por Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, y sus disposiciones de contenido normativo fueron publicadas por Orden Ministerial de 13 de agosto de 1999. El artículo 24 de este contenido normativo se refiere a los criterios básicos, asignaciones, reservas y condiciones generales del sistema Júcar y en su apartado C) Reservas, se estipula lo siguiente:

*C) Reservas*

15. Se fija en 80 Hm<sup>3</sup> el volumen máximo anual que puede destinarse actualmente a paliar la sobreexplotación y déficit de abastecimiento del área del Vinalopó-Alacantí y Marina Baja. Con objeto de no rebajar las garantías del resto de usuarios del sistema de explotación Júcar, **el organismo de cuenca elaborará las necesarias normas de explotación**. La transferencia podrá hacerse efectiva, en su caso, de forma inmediata, tras la finalización de las correspondientes infraestructuras.

23. Lo dispuesto en este Plan Hidrológico de Cuenca del Júcar no podrá en ningún caso menoscabar los derechos de la Unidad Sindical de Usuarios del Júcar con respecto al embalse de Alarcón. Cualquier utilización de este embalse para la gestión optimizada y unitaria de todo el sistema deberá ser objeto de un Convenio específico previo suscrito entre la Unión Sindical de Usuarios del Júcar y el Ministerio de Medio Ambiente.

Si bien las normas de explotación se ligan a la transferencia Júcar-Vinalopó, el concepto de normas de explotación del sistema es un concepto más general que reiteradamente han solicitado los usuarios, como modo de facilitar la gestión cotidiana y está relacionado con la gestión optimizada y unitaria del sistema Alarcón-Contreras-Tous y, por tanto, con el contenido del mencionado Convenio de Alarcón.

- Por otra parte, el *Convenio de Alarcón*, firmado en julio de 2001 por el Ministerio de Medio Ambiente y por la Unidad Sindical de Usuarios del Júcar (USUJ), con contenidos muy prolijos dado el conjunto de cuestiones legales y económicas que debe contemplar, indica en su estipulación Cuarta lo siguiente:

*Con el objeto de garantizar los derechos prioritarios de los usuarios integrados en USUJ se establece una reserva en Alarcón a favor de USUJ de los siguientes volúmenes propios del Júcar excluyendo recursos procedentes de trasvases y considerando que el volumen útil del embalse es a partir de 30 hm<sup>3</sup>:*

Mes	Volumen Almacenado (hm <sup>3</sup> )
Octubre	278
Noviembre	287
Diciembre	287
Enero	326
Febrero	334
Marzo	326
Abril	311
Mayo	278
Junio	263
Julio	263
Agosto	263
Septiembre	263

Se plantea asimismo la posibilidad de utilizar no sólo el volumen del embalse de Alarcón, sino también del conjunto de embalses Alarcón-Contreras-Tous:

*Por tanto quedará reservado de forma absoluta y preferente a favor de los miembros de USUJ el volumen indicado procedente de la regulación del Sistema, considerando los volúmenes útiles y disponibles de cada embalse del Sistema.*

Por último se indican las condiciones económicas de utilización de los recursos reservados por parte de otros usuarios:

*Si por concurrir circunstancias excepcionales, el Organismo de Cuenca, oída la Comisión de Desembalses, acordase cualquier utilización de recursos del embalse de Alarcón o de los recursos reservados en el resto del Sistema a favor de USUJ cuando el volumen almacenado no supere el indicado en la tabla anterior, los usuarios beneficiarios sin derecho a la citada reserva deberán abonar a USUJ el coste íntegro de sustitución de los volúmenes detraídos por recursos subterráneos a extraer en la zona regable de USUJ o por recursos de cualquier otra procedencia, tanto en el año hidrológico en curso como en los dos siguientes, si la sustitución de los volúmenes en todo o en parte se realizase dentro de este periodo.*

La complejidad del propio texto del Convenio, lo adverso de la hidrología inmediatamente posterior a su firma y sus consecuencias económicas en el resto de usuarios del sistema han conducido a una notable judicialización que dificulta su aplicación. Pero, por otra parte, se ha contrastado durante la reciente sequía la conveniencia de este tipo de actuación para gestionar mejor las situaciones de sequía.

Como conclusión, se indica que los conceptos de normas de explotación, inicialmente planteados para la transferencia Júcar-Vinalopó y la aplicación práctica del Convenio de Alarcón, están estrechamente relacionados, siendo deseable que se integren en unas normas de explotación del sistema Júcar único concepto, juntamente con criterios de explotación en situaciones de normalidad y de sequía

#### Medidas para solucionar el problema:

- ◆ Redacción de las normas de explotación del sistema Júcar, a incluir en el nuevo Plan hidrológico de cuenca del Júcar, con los siguientes criterios:
  - Gestión de la transferencia del Júcar al Vinalopó. El cambio de toma de la infraestructura desde la presa de Cortes al azud de la Marquesa, simplifica notablemente este apartado, ya que aguas abajo del azud de la Marquesa no existe ninguna demanda en el sistema, por lo que coincide la realidad física (tramo final del río) con la jurídica (condición de recursos sobrantes, siempre que se garantice el caudal mínimo a desembocadura). En ese sentido, la norma de explotación sólo debería asegurar que los embalses existentes aguas arriba no realizarán variaciones en su gestión, ni se efectuará ningún desembalse con destino a favorecer los trasvases desde el bajo Júcar que pueda afectar a los usuarios existentes. La explotación de los sistemas de regulación deberá llevarse a cabo en la forma en que se decida por sus órganos de gestión, sin que deba considerarse servidumbre alguna debida a la transferencia.
  - Gestión unitaria y optimizada del sistema Alarcón-Contreras-Tous. El objetivo es incorporar de forma expresa a las normas de explotación los principales elementos del *Convenio de Alarcón*, clarificando su aplicación y supeditado, en cualquier caso, a la sucesiva jurisprudencia que se vaya produciendo, o a cualquier posible modificación del marco legal que afecte al propio Convenio.
  - Gestión del sistema Júcar, incluyendo otros elementos y consideraciones además de las arriba indicadas, relativas a situaciones de normalidad y de sequía, y referidas también a las aguas superficiales y subterráneas, y de otras procedencias.
- ◆ En cualquier caso, los principales elementos a analizar y clarificar serían los siguientes:
  - Condiciones para complementar el volumen embalsado en el embalse de Alarcón con el del resto de embalses del sistema Alarcón-Contreras-Tous o con el de embalses existentes de laminación de crecidas, sin usuarios determinados, como el embalse de Bellús.
  - Condiciones para sustituir el volumen embalsado en el embalse de Alarcón con recursos procedentes de aguas subterráneas, rebombes, u otras procedencias, como el agua residual regenerada.
  - Posibilidad de establecer curvas adicionales de garantía que completaran la actualmente existente en el Convenio de Alarcón, discriminando distintos usos, distinta procedencia de recursos y distintos porcentajes de reducción de suministro.
  - Condiciones para la explotación de otras fuentes de recursos, como acuíferos y agua residual regenerada, tanto en situación de normalidad, como en situaciones de sequía.
  - Establecimiento de un esquema de repercusión de los costes adicionales de explotación entre los distintos usuarios del sistema.

**Referencias:**

- ◆ MARM, 1998. Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio, por el que se aprueban los Planes Hidrológicos de Cuenca. (BOE nº 191, de 11.8.98).
- ◆ MARM, 1999. Orden de 13 de agosto de 1999 por la que se dispone la publicación de las determinaciones de contenido normativo del Plan Hidrológico de Cuenca del Júcar, aprobado por el Real Decreto 1664/1998, de 24 de julio
- ◆ MARM y USUJ, 2001. Convenio de Alarcón



**Caracterización y localización del problema:**

- 💧 Los humedales figuran entre los medios más productivos del mundo. Son cuna de diversidad biológica, fuente de agua y de productividad primaria de las que innumerables especies animales y vegetales dependen para subsistir. Además dan sustento a altas concentraciones de especies de aves, mamíferos, anfibios, peces e invertebrados.
- 💧 Los impactos y problemas ambientales mas importantes que presentan las zonas húmedas son:
  - Posibilidad de desecación y reducción de los aportes hídricos ligados a la explotación intensa de las masas de agua subterráneas y superficiales de las que se obtienen sus caudales de alimentación.
  - Deterioro del estado ecológico y químico debido a la existencia de vertidos y actividad agrícola.
  - Aceleración de los procesos de erosión y aterramiento.
- 💧 Actualmente se dispone de información reducida sobre la cuantía de los aportes hídricos que los alimenta, su relación con las masas de agua superficiales y subterráneas y especialmente sobre el vínculo de sus valores ecológicos con las necesidades hídricas.

**Humedales que pertenecen al Registro de Zonas Protegidas de la Confederación Hidrográfica del Júcar**

De acuerdo a la Instrucción de Planificación Hidrológica (IPH), son zonas protegidas aquellos humedales de importancia internacional incluidos en la *Lista del Convenio de Ramsar, de 2 de febrero de 1971*, así como las zonas húmedas incluidas en el *Inventario Nacional de Zonas Húmedas* de acuerdo con el *Real Decreto 435/2004, de 12 de marzo, por el que se regula el Inventario nacional de zonas húmedas*. El art. 2 del *Real Decreto 435/2004* atribuye al Ministerio de Medio Ambiente, a través de la entonces Dirección General para la Biodiversidad, la elaboración y mantenimiento actualizado del Inventario Nacional de Zonas Húmedas, con la información suministrada por las Comunidades Autónomas. En la CHJ existen cuatro humedales incluidos en la lista Ramsar, los cuales son *L'Albufera de Valencia, el Marjal de Pegó-Oliva, Prat de Cabanes-Torreblanca y las Salinas de Santa Pola*.

Actualmente, el Inventario Nacional de Zonas Húmedas no contempla humedales localizados geográficamente en la CHJ, por ello se han empleado los Catálogos Autonómicos de Humedales o, cuando existan, otras figuras de protección que amparen la conservación de estas zonas protegidas.

En el caso de la Comunidad Valenciana, por su magnitud, resulta de interés el *Acuerdo de 10 de septiembre de 2002*, del Gobierno Valenciano, de aprobación del Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana. Este Catálogo incluye 48 humedales de los cuales 43 se encuentran ubicados en la CHJ.

En la Comunidad de Aragón se encuentra en trámite de aprobación el Inventario de Humedales Singulares de la Comunidad Autónoma de Aragón, en el que se regulará el régimen de protección de la Laguna de Bezas.

Por su parte, en Castilla-La Mancha existen los siguientes humedales declarados espacio natural protegido dentro de la CHJ: La laguna del Arquillo, el Complejo lagunar de Arcas, las lagunas de Talayuelas, la laguna del Marquesado, la laguna de los Ojos de Villaverde y las lagunas de Cañada del Hoyo. Y a estos hay que añadir la laguna de Ontalafia que se encuentra en trámite la figura de protección correspondiente.

En el Documento Técnico de Referencia *Identificación de las zonas protegidas, sus objetivos específicos y su grado de cumplimiento* se recoge el listado completo de humedales.

Otro tipo de agua no identificada como tipo lago



Figura 1: Humedales identificados en la CHJ.



**Humedales identificados como masa de agua de la Confederación Hidrográfica del Júcar**

Siguiendo las nuevas directrices de definición de masas de agua superficiales recogidas en la IPH, en el ámbito territorial de la Confederación Hidrográfica del Júcar se han definido 19 lagos y 4 masas de agua de transición. Todas ellas están consideradas como zonas húmedas del Registro de Zonas Protegidas (figura 2). De los 19 lagos, 11 se consideran lagos naturales, ubicados principalmente en la provincia de Cuenca y Albacete, y 8 muy modificados, la mayoría humedales costeros.

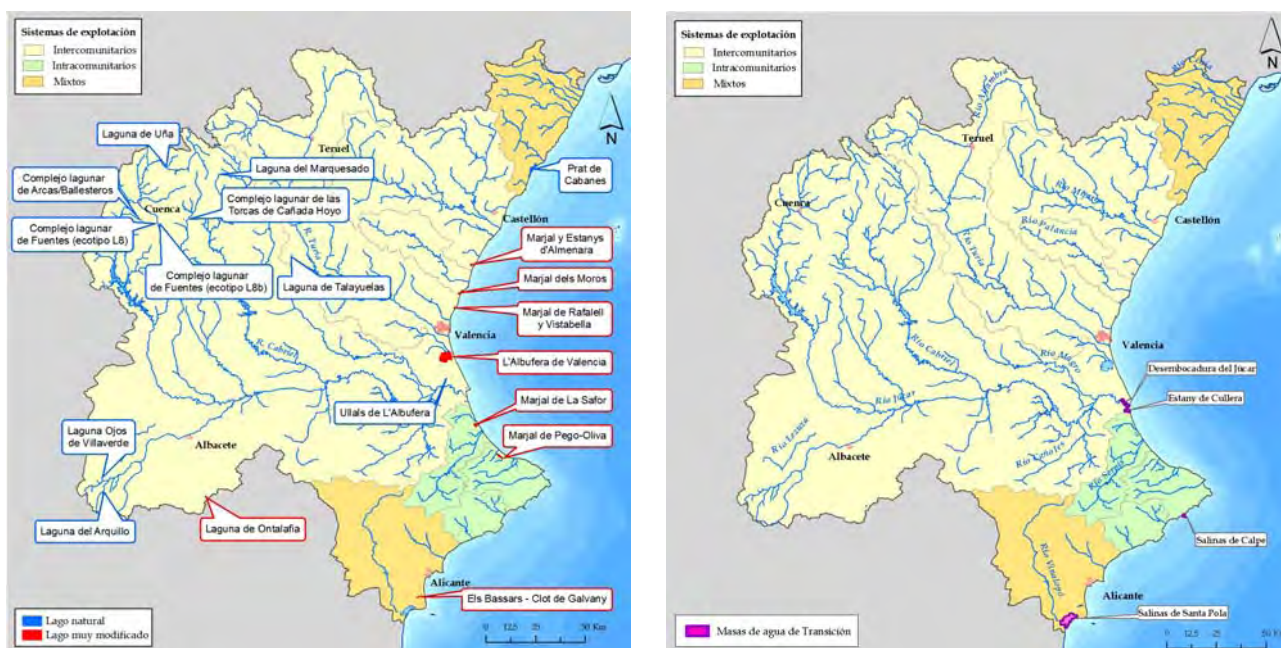


Figura 2: Masas de agua superficiales: categoría lagos y masas de agua de transición

**Autoridades competentes:**

- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino  
Confederación Hidrográfica del Júcar  
Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar
- Generalitat de la Comunitat Valenciana  
Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda
- Gobierno de Aragón  
Departamento de medio ambiente
- Junta de Castilla la Mancha  
Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo rural
- Ayuntamientos de los términos municipales en los que se encuentren estas masas de agua.

**Principales efectos sobre las masas de agua:**

La intensa explotación de los recursos hídricos que alimentan a las masas de agua categoría lagos y de transición junto la falta de conocimiento de sus necesidades hídricas podría afectar a las comunidades que los habitan, perdiendo así sus condiciones ecológicas naturales, y derivando en el incumplimiento de los objetivos ambientales definidos en la Directiva Marco del Agua (DMA).

**Objetivos medioambientales:****Masas de agua superficial naturales**

- 💧 Prevenir el deterioro del estado de las masas de agua superficial.
- 💧 Proteger, mejorar y regenerar las masas de agua con el objeto de alcanzar el buen estado o potencial ecológico en el año 2015, en especial en aquellas masas de agua con indicadores físico- químicos por debajo de la clase de estado bueno.
- 💧 Reducir progresivamente la contaminación procedente de sustancias prioritarias y eliminar o suprimir gradualmente los vertidos, las emisiones y las pérdidas de sustancias peligrosas prioritarias en el año 2015.

**Medidas para solucionar el problema:****Medidas actualmente en marcha**

- 💧 En 2007 se aprobó el Pliego de Bases *Realización de las tareas necesarias para el establecimiento del régimen de caudales ecológicos y de las necesidades ecológicas de agua de las masas de agua superficiales continentales y de transición de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro y de las demarcaciones hidrográficas del Segura y Júcar*. Entre sus tareas principales recoge la de realizar una primera aproximación a la *determinación de las necesidades ecológicas de agua en lagos y humedales*. Dentro de los trabajos de este pliego se ha realizado una priorización y caracterización de las necesidades hídricas en humedales. A continuación se describen brevemente estos trabajos.

**Selección de y priorización de humedales para el estudio de sus necesidades hídricas**

En la Tabla 1 se recogen los resultados de aplicar la propuesta provisional de metodología elaborada por la Subdirección General de Planificación y Uso Sostenible del Agua (Sánchez, 2009) para justificar la selección de lagos y zonas húmedas para los estudios de sus necesidades hídricas. No se han incluido en este análisis los humedales litorales como las Salinas de Santa Pola identificados como aguas de transición.

Dicha metodología implica, por tanto, dos aspectos fundamentales:

- Clasificación y selección (identificación) de los lagos y zonas húmedas que serán objeto del presente estudio.
- Priorización de los estudios a realizar en los lagos y zonas húmedas seleccionados.

Para acometer los estudios de las necesidades hídricas de lagos y zonas húmedas que establece la IPH en su apartado 3.4.4, es necesario en primer lugar distinguir los tres conceptos siguientes,

- Momento: se refiere al momento temporal dentro del proceso de planificación en el que se van a desarrollar los estudios. Opciones:
  - Momento 1 (M1): determinación de las necesidades hídricas para su inclusión en el Plan Hidrológico de cuenca actualmente en redacción.
  - Momento 2 (M2): determinación de las necesidades hídricas integrada en el programa de medidas del Plan Hidrológico de cuenca.
  - Revisar en el siguiente Plan: posponer los estudios de determinación de las necesidades hídricas hasta el siguiente Plan Hidrológico de cuenca.
- Tipo: se refiere al tipo de estudio a desarrollar para determinar las necesidades hídricas de lagos y zonas húmedas. Opciones:
  - Tipo 1 (T1): estudio en detalle, incluyendo la caracterización de diferentes parámetros establecidos en la Guía para la Determinación del Régimen de Caudales Ecológicos.
  - Tipo 2 (T2): estudio que comprende básicamente el balance hídrico del lago o zona húmeda.
- Nivel de aproximación: se refiere al grado de exhaustividad de los trabajos para caracterizar los parámetros exigidos según el Tipo de trabajo. En la Guía se establecen diferentes niveles de aproximación.

CÓD	NOMBRE	REGISTRO DE ZONAS PROTEGIDAS	ESP. PELIGRO EXTINCIÓN	PROTECCIÓN	¿AFECTADA POR PRESIONES?	MOMENTO	TIPO
L01	Prat de Cabanes	Sí	<i>Aphanius iberus</i> <i>Valencia hispanica</i> <i>Botaurus stellaris</i>	RAMSAR, ZEPA, LIC y P.N.	No	M1	T1
L02	Marjal y Estanys d'Almenara	Sí	-----	LIC	Sí	M1	T1
L03	Marjal dels Moros	Sí	<i>Valencia hispanica</i> <i>Aythya nyroca</i> <i>Botaurus stellaris</i>	ZEPA y LIC	Sí	M1	T1
L04	Marjal de Rafalell y Vistabella	Sí	-----	-----	Sí	M1	T1
L05	Laguna de Talayuelas	Sí	-----	-----	No	M2	T1
L06	L'Albufera de Valencia	Sí	<i>Aphanius iberus</i> <i>Valencia hispanica</i> <i>Ardeola ralloides</i> <i>Aythya nyroca</i> <i>Fulica cristata</i>	RAMSAR, ZEPA, LIC y P.N.	Sí	M1	T1
L07	Laguna de Uña	Sí	-----	-----	Sí	M1	T1
L08	Laguna del Arquillo	Sí	-----	LIC	No	M2	T1
L09	Laguna Ojos de Villaverde	Sí	-----	LIC	No	M2	T1
L10	Laguna de Ontalafia	Sí	-----	-----	No	M2	T1
L11	Complejo Lagunar de Fuentes	Sí	-----	-----	No	M2	T1
L12	Complejo Lagunar de las Torcas de Cañada Hoyo	Sí	-----	-----	Sí	M1	T1
L13	Complejo Lagunar de Arcas/Ballesteros	Sí	-----	LIC	Sí	M1	T1
L14	Laguna del Marquesado	Sí	-----	-----	No	M2	T1
L15	Marjal de La Safor	Sí	-----	LIC y P.N.	Sí	M1	T1
L16	Marjal de Pego-Oliva	Sí	<i>Aphanius iberus</i> <i>Valencia hispanica</i>	RAMSAR, ZEPA, LIC y P.N.	Sí	M1	T1
L17	Els Bassars - Clot de Galvany	Sí	<i>Aythya nyroca</i> <i>Marmaronetta angustirostris</i>	LIC	Sí	M1	T1
L18	Ullals de la Albufera	Sí	<i>Aphanius iberus</i>	-----	No	M1	T1
	Nacimiento del río Verde	Sí	<i>Theodoxus velascoi</i>	LIC	Sí	M1	T1
	Marjal de Peñíscola	Sí	<i>Aphanius iberus</i> <i>Valencia hispanica</i>	LIC	Sí	M1	T1

Tabla1. Selección y priorización de lagos y humedales continentales para el estudio de sus requerimientos ambientales

Como se comentado, no se han incluido los humedales en aguas de transición, que actualmente se encuentran en estudio. El caso de L'Albufera de Valencia, por su valor ambiental, se analiza en una ficha específica: 01.03. *Consecución del buen potencial ecológico en L'Albufera de Valencia.*

### Estudio de los requerimientos hídricos de lagos y humedales

Los trabajos necesarios para mejorar el conocimiento de las necesidades hídricas de las masas de agua tipo lagos y de transición suponen un gran esfuerzo tanto de medios humanos, técnicos como económicos debido a la gran cantidad de tareas que conllevan. Por ello, se ha realizado una priorización de trabajos a realizar en este primer ciclo de planificación hidrológica en las diferentes masas en función del actual grado de conocimiento de su funcionamiento hidrológico y de su valor ambiental.

- Priorización de la mejora del conocimiento y la caracterización de las necesidades hídricas en humedales.

Para la buena caracterización de las necesidades hídricas de la masa de agua es necesario en primer lugar, disponer de un modelo conceptual de su funcionamiento hidrológico que condicionará el nivel de estudio y detalle con que será determinado los requerimientos hídricos. Por ello se ha realizado dos grupos de masas:

1. Masas de agua con información y estudios precedentes (5 masas de agua). En este grupo se ha incluido los humedales RAMSAR, el Prat de Cabanes, L'Albufera de Valencia (Ficha 01.03), el Marjal de Pego-Oliva y

Salinas de Santa Pola, que cuentan con la mayor figura de protección. La CHJ, el IGME y la Generalitat Valenciana como administraciones involucradas disponen de estudios básicos de partida que permitirán desarrollar una primera caracterización hidrológica que permitirá definir con un mayor grado de fiabilidad las necesidades de estos humedales. En este sentido destaca la L'Albufera de Valencia donde la CHJ mantiene una oficina de seguimiento especialmente volcada con la monitorización de los aportes al Parque Natural y al lago. Además, aunque su figura de protección es menor se incluye en este apartado el Marjal de Almenara, debido a los estudios previos desarrollados por la CHJ.

2. Otros humedales identificados como masas de agua (14 masas de agua). Actualmente se está realizando una recopilación de información entre las administraciones competentes, organismos científicos y universidades, pero es necesario destacar la escasez de información existente. En estos humedales se realizará una primera caracterización del funcionamiento hidrológico y cuando sea posible de las necesidades hídricas debiendo incluirse en el Plan de cuenca las medidas oportunas de estudio y seguimiento de dichos humedales.

En el resto de humedales, no identificados como masa de agua (27 humedales), el análisis constituye una medida a desarrollar a largo plazo que excede el alcance del presente Plan de cuenca y que deberá ser analizado dentro del siguiente Plan, aprovechando la coordinación entre administraciones que otorga el Comité de Autoridades Competentes.

- Siguiendo las directrices de la IPH, para la estimación de las necesidades hídricas se aplicará una metodología basada en los siguientes aspectos:
  - Conocimiento del régimen hídrico, como resultado del balance entre entradas y salidas de agua, la geomorfología de la cuenca y las condiciones subsuperficiales.
  - Articulación de los mecanismos para el seguimiento de dichos aportes, así como la recopilación y análisis de los datos de seguimiento ya generados.
  - El establecimiento de objetivos para las necesidades hídricas de los humedales y lagos inevitablemente tendrá una parte de juicio experto o sociopolítico.
- A continuación se exponen los puntos mas importantes de la metodología:
  - Recopilación y análisis de información. Los parámetros a tener en cuenta son:
    - Niveles, superficies inundadas
    - Precipitación
    - Evapotranspiración
    - Aportes fluviales en humedales riparios
    - Otros flujos superficiales
    - Flujos de aguas subterráneas
    - Relación con el entorno marino en humedales costeros
    - Composición química del agua, tanto en lo referente a composición como a concentración.
    - Composición y estructura de las comunidades biológicas que albergan (hábitat y especies, relación con los requerimientos hídricos).
  - Cuantificación del régimen hídrico de lagos y humedales. Algunas técnicas que podrían aplicarse son las siguientes:
    - Medición de niveles de agua.
    - Superficies inundadas.
    - Las medidas de evapotranspiración.
    - Precipitación o lluvia directa.
    - Flujos de agua subterránea.
  - Aplicación de las diferentes técnicas según humedal. La información obtenida con las técnicas anteriormente descritas debe ser sintetizada para cada humedal, en esquemas del régimen hídrico. Estos esquemas podrán ser desarrollados con un nivel de complejidad acorde al nivel de conocimiento adquirido. Esta fase constituye el núcleo de la metodología.
  - Participación de expertos. Actividad imprescindible dadas las carencias de conocimiento sobre el funcionamiento de los humedales en general y sus circunstancias locales.

- Además, existe un acuerdo de encomienda de gestión por la Secretaria General para el Territorio y la Biodiversidad (Dirección General Del Agua) del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino al Instituto Geológico y Minero de España (IGME) para la realización de trabajos científico-técnicos como apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas, en el que una de las actividades a realizar es la *Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico*. Esta actividad se está llevando a cabo a través de cinco líneas de trabajo:
  - Captura de información
  - Identificación y caracterización de la interrelación que presentan las aguas subterráneas con los cursos fluviales.
  - Identificación y caracterización de las descargas subterráneas que tienen lugar a través de manantiales.
  - Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre las aguas subterráneas y las zonas húmedas.
  - Identificación y caracterización de la interrelación que presentan las aguas subterráneas con otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico.
- Por otra parte, en el *Plan Especial de Alerta y Eventual Sequía en la Confederación Hidrográfica del Júcar* se realizó una primera identificación de las masas de agua subterránea asociadas a los lagos de las cuales son directamente dependientes y de donde procede sus aportes hídricos, así como una serie de puntos de control piezométrico que permiten el seguimiento de su evolución desde el punto de vista cuantitativo.

#### Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca

##### Determinación de los requerimientos hídricos de lagos y humedales

En todo caso será el nuevo Plan Hidrológico de cuenca, quien fije los nuevos requerimientos, incluyendo no sólo el volumen anual, sino también su distribución estacional.

La aprobación de la nueva IPH marca nuevas pautas referentes a la determinación de los requerimientos hídricos de las masa de agua tipo lagos o zonas de transición tipo lagunar y su inclusión en los nuevos planes de cuenca, en este sentido cabe destacar:

- La necesidad total de recursos hídricos para una zona húmeda puede definirse como los aportes mínimos necesarios para mantener una tasa de renovación que posibilite la preservación de sus condiciones ecológicas.
- Para la determinación de los requerimientos hídricos de los lagos y las zonas húmedas se tendrán en cuenta los siguientes criterios:
  - El régimen de aportes hídricos deberá contribuir a conseguir los objetivos ambientales.
  - Si son dependientes de aguas subterráneas, se deberá mantener un régimen de necesidades hídricas relacionado con los niveles piezométricos, de tal forma que las alteraciones debidas a la actividad humana no tengan como consecuencia el impedimento de alcanzar los objetivos ambientales, o cualquier perjuicio significativo a los ecosistemas terrestres asociados que dependan directamente de la masa de agua subterránea.
  - Si están registrados como zonas protegidas, el régimen de aportes hídricos será tal que no impida el cumplimiento de las normas y objetivos en virtud del cual haya sido establecida la zona protegida.

Las necesidades hídricas de las zonas húmedas que no hayan sido identificadas como masas de agua y estén incluidas en el Registro de zonas protegidas se determinarán siguiendo, en la medida de lo posible y de acuerdo con la información disponible, el procedimiento indicado para las masas de agua clasificadas como lagos en la IPH.

El Plan de cuenca deberá incorporar medidas para la mejora del conocimiento del funcionamiento hidrológico y de las necesidades hídricas de los humedales con mayor incertidumbre.

Además, en las masas que se considere necesario se podrá establecer un seguimiento que deberán centrarse especialmente en el estudio y monitorización de los aportes hídricos y su calidad así como en el seguimiento del estado ecológico de los humedales.

### Proceso de implantación

De acuerdo con lo establecido en el Reglamento de Planificación Hidrológica y en la Instrucción Técnica que lo desarrolla, la implantación de un régimen de caudales ecológicos para L'Albufera debe realizarse conforme a un proceso de concertación que tendrá en cuenta los usos y demandas actualmente existentes y su régimen concesional así como las buenas prácticas. El objetivo de esta concertación es compatibilizar las concesiones de los usos del agua con el régimen de caudales ecológicos haciendo posible su implantación. Este proceso está constituido por diferentes niveles de acción (información, consulta pública y participación activa). Los condicionantes específicos de varios de los humedales (el caso de L'Albufera de Valencia es paradigmático) sugieren un proceso de gestión adaptativa, una de cuyas claves será la evaluación del progreso de los indicadores ambientales a medida que se desarrolla el programa de actuaciones previstas.

### Caracterización económica, social y ambiental de las medidas:

- La parte de determinación de las necesidades ecológicas de agua en lagos y humedales del Pliego de Bases mencionado en el apartado "Medidas actualmente en marcha" se ha valorado en unos 75.000 €.  
La actividad *Identificación y caracterización de la interrelación que se presenta entre aguas subterráneas, cursos fluviales, descargas por manantiales, zonas húmedas y otros ecosistemas naturales de especial interés hídrico* de la encomienda de gestión mencionada en el apartado "Medidas actualmente en marcha" está valorada en 818.000 €.
- Incidencia social de las medidas: Elevada dada la importante población y actividades asentadas en municipios entorno a este tipo de hábitats.
- Incidencia ambiental: Elevada ya que muchas de las zonas húmedas tienen algún tipo de figura de protección, aumentando la importancia del desarrollo de medidas destinadas a alcanzar los objetivos buen estado o potencial ecológico de estas masas de agua será importante.

### Sectores y actividades implicados:

- Administración General del Estado
- Administración Autonómica
- Administración local
- Agentes sociales: Agencias gubernamentales, Universidades, ONG, Usuarios.

### Referencias:

- Instrucción de Planificación Hidrológica, Orden MARM/2656/2008, de 10 de septiembre, BOE num. 229 - 22 septiembre de 2008.
- MARM, 2007. Acuerdo para la encomienda de gestión por la Secretaria General para el Territorio y la Biodiversidad (Dirección General del Agua) del Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino al Instituto Geológico y Minero de España (IGME) para la realización de trabajos científico-técnicos como apoyo a la sostenibilidad y protección de las aguas subterráneas.
- MARM, 2007. Pliego de Bases para la realización de las tareas necesarias para el establecimiento del régimen de caudales ecológicos y de las necesidades ecológicas de agua de las masas de agua superficiales continentales y de transición de la parte española de la Demarcación Hidrográfica del Ebro y de las demarcaciones hidrográficas del Segura y Júcar.
- CHJ, 2009. Evaluación del estado de las masas de agua superficial y subterránea. Documento Técnico de Referencia. Disponible en [www.chj.es](http://www.chj.es).
- CHJ, 2009. Identificación de las zonas protegidas, sus objetivos específicos y su grado de cumplimiento. Documento Técnico de Referencia. Disponible en [www.chj.es](http://www.chj.es).
- Sánchez, 2009. Justificación de la metodología de selección de lagos y zonas húmedas para los estudios de sus necesidades hídricas. Informe preliminar inédito para la Subdirección General de Planificación y Uso Sostenible del Agua del MARM. Madrid, 2009.





**Caracterización y localización del problema:**

El artículo 8 de la Directiva Marco del Agua (DMA) establece que los Estados Miembros deben diseñar programas de seguimiento y control que proporcionen información suficiente para evaluar el estado de las masas de agua. Estos programas deben incluir, para las aguas superficiales, la medida del volumen y el nivel de flujo, el estado ecológico/potencial ecológico y el estado químico. Para las aguas subterráneas, los programas deben permitir evaluar el estado químico y el estado cuantitativo, todo ello de acuerdo con los requerimientos especificados en el Anejo V de la Directiva. En el caso de las zonas protegidas, los programas se completarán con las especificaciones contenidas en la norma comunitaria en virtud de la cual se haya establecido cada zona protegida. La transposición legislativa se realiza, modificando la Ley de Aguas y con el nuevo Reglamento de Planificación Hidrológica e Instrucción de Planificación Hidrológica.

El establecimiento de los programas de control y de seguimiento ha supuesto una adaptación a las peticiones de la DMA, de las redes de control ya existentes en la Demarcación Hidrográfica del Júcar. En marzo de 2007, de acuerdo al artículo 8 de la DMA, se realizó el envío de los datos relativos a las estaciones de control, los programas de control que deben operar en dichas estaciones, los elementos de calidad sobre los que se fijan los controles y la identificación de la estación de control con la masa de agua que controla, dentro del marco de los denominados procesos de "Reporting" a la Comisión Europea.

A continuación se detallan los programas de control establecidos para las masas de agua superficial y subterráneo, así como sus objetivos principales:

PROGRAMA	SUPERFICIAL	SUBTERRÁNEO
Vigilancia	Obtener una visión general y completa del estado de las masas de agua. Permitir el diseño eficaz de programas de control futuros y evaluar los cambios a largo plazo del estado de las masas de agua debidos a cambios en las condiciones naturales o a la actividad antropogénica.	Complementar y validar el procedimiento de evaluación del impacto y facilitar información para su utilización en la evaluación de las tendencias prolongadas como consecuencia de modificaciones de las condiciones naturales y de las repercusiones de la actividad humana.
Operativo	Determinar el estado de las masas en riesgo de no cumplir los objetivos medioambientales y evaluar los cambios que se produzcan en el estado de dichas masas como resultado de los programas de medidas.	Determinar el estado químico de todas las masas o grupos de masas de agua subterránea respecto de las cuales se haya establecido riesgo, y determinar la presencia de cualquier tendencia prolongada al aumento de la concentración de cualquier contaminante derivada de la actividad humana.
Zonas Protegidas	Control de zonas designadas como registro de zonas protegidas: captaciones para abastecimiento mayores a 100m <sup>3</sup> diarios, destinadas a la protección de especies acuáticas económicamente representativas, usos recreativos y sensibles.	Control de las aguas utilizadas para captación de agua potable (captaciones > 100m <sup>3</sup> diarios) y zonas vulnerables (Dir. 91/676/CE).
EIONET WATER	Proporcionar información del estado de los recursos de aguas continentales europeas, en términos de calidad y cantidad (estado y valoración de tendencias). Relación del estado actual con las posibles presiones a las que está sometido el medioambiente (relaciones causa-efecto)	Proporcionar información acerca de las masas que tengan al menos una de las siguientes características: superficie mayor a 300 km <sup>2</sup> , que tengan una importancia regional, socioeconómica o medioambiental en términos de cantidad y calidad, o que estén expuestas a grandes impactos.
Cuantitativo		Proporcionar una apreciación fiable del estado cuantitativo de todas las masas o grupos de masas de agua subterránea, incluida la evaluación de los recursos disponibles.
Referencia	Control de estaciones que se corresponden con masas de agua en Muy Buen Estado y son específicas de cada tipo de masa de agua. Las masas están en Muy Buen Estado si se encuentran inalteradas (aguas prístinas) o mínimamente alteradas por la acción antrópica	
Inter-calibración	Control de estaciones que se corresponden con masas de agua que se sitúan en la frontera entre el Muy Buen Estado y el Buen Estado de las aguas y entre el Buen Estado y el Estado Moderado. Estaciones declaradas UE	

Tabla 1. Programas de control establecidos y sus objetivos principales.

En las figuras siguientes aparecen representados los principales programas de control de las masas superficiales y subterráneas respectivamente, establecidos en base a la Directiva Marco del Agua:

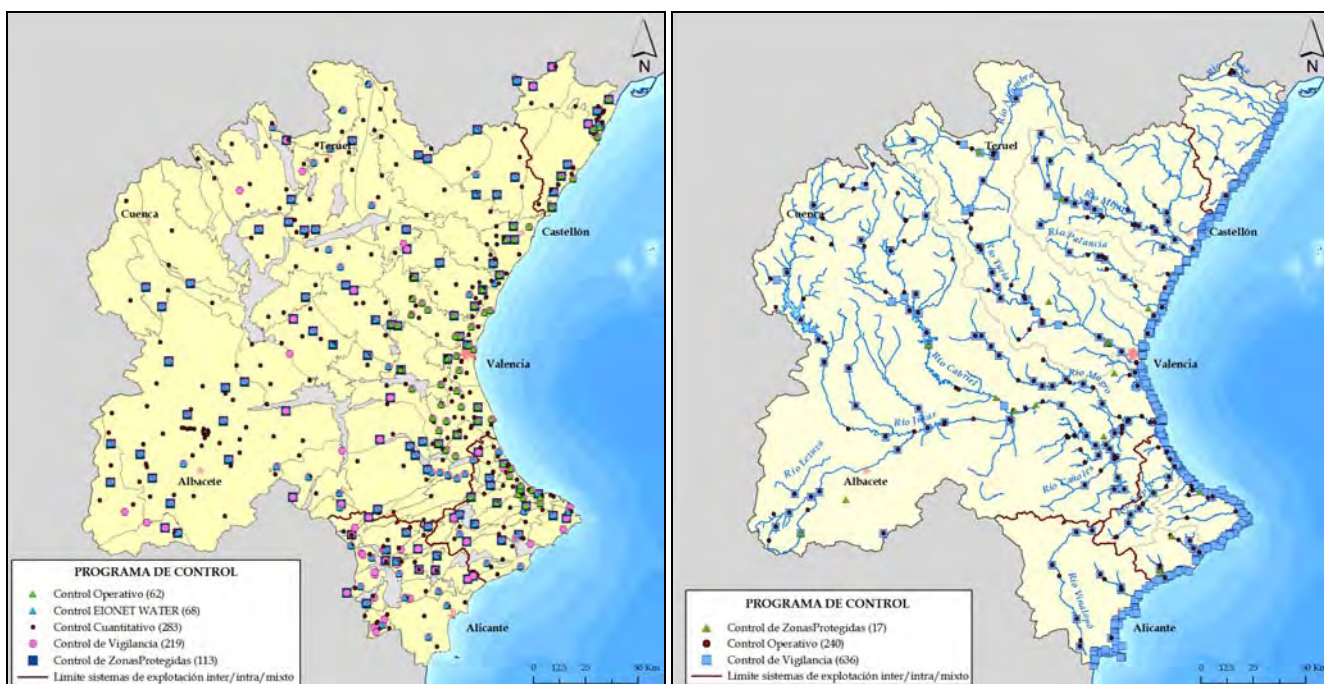


Figura 1. Programas de control establecidos y sus objetivos principales.

Los programas de control integran diferentes combinaciones de las estaciones de control de las redes existentes en la DHJ. A continuación se muestran las redes de la CHJ en aguas superficiales y subterráneas:

	Aguas superficiales	Aguas subterráneas
Redes Calidad	Red de indicadores bióticos (ríos, lagos, humedales y embalses), Red de control físico-químico	Red de Intrusión Marina, Red de control de Calidad
Redes Cantidad	Red Oficial de Estaciones de Aforo (ROEA), Red Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH)	Red de piezometría, Red de Hidrometría

Tabla 2. Redes de cantidad y calidad de las aguas de la DHJ

La información empleada para la evaluación del estado de las masas de agua superficial y subterránea (capítulo 4 de la memoria del EpTI), procede en gran medida de las redes de control, de ahí su importancia. En primer lugar mencionar que los datos que proporcionan las redes de cantidad de aguas superficiales se utilizan para la evaluación del estado hidromorfológico. Los indicadores hidromorfológicos permiten diferenciar entre bueno y muy bueno y actualmente no se han considerado en la evaluación del estado. Por lo tanto, no son objeto de esta ficha.

Los trabajos realizados para la evaluación del estado de las masas superficiales y subterráneas han puesto de manifiesto, en algunos casos, que el número de estaciones, la periodicidad de muestreos o los parámetros analizados no se adaptan a las necesidades. Este sería el caso, en aguas superficiales, de los indicadores físico-químicos específicos, necesarios para la evaluación del estado ecológico, o de algunos de los indicadores necesarios para la evaluación del estado químico. En aguas subterráneas tampoco se dispone de estaciones de control en todas las masas de agua para evaluar los indicadores de plaguicidas y nitratos requeridos para la evaluación del estado químico. Por ello, es recomendable ampliar los puntos de control y/o las campañas de muestreo con el fin de que todas las masas de agua dispongan de un punto de control por lo menos en lo concerniente a los indicadores básicos.

No obstante, mencionar que el mantenimiento de las redes de control supone un coste alto y por tanto en algunos casos, como por ejemplo en los contaminantes específicos, se hace aconsejable realizar el seguimiento en aquellas zonas con problemas ya detectados y realizar campañas de investigación rotativas con el fin de identificar nuevas zonas con posibles

problemas de contaminación y por tanto ubicar de manera permanente una nueva estación. Esta estrategia permite, realizar el seguimiento y control por todo el ámbito de la demarcación.

El mantenimiento y gestión de las redes de control actuales, así como el diseño de las campañas puntuales de muestreo y los estudios para la implantación de nuevas estaciones son necesarios para la correcta evaluación del estado de las masas de agua y, por lo tanto, para el diseño de los Programas de Medidas con el fin de alcanzar los objetivos ambientales en el horizonte 2015, por lo que es imprescindible rentabilizar los costes de inversión con la calidad de la información aportada.

#### Medidas para solucionar el problemas

Actualmente la unidad Comisaría de Aguas de la CHJ está desarrollando los trabajos necesarios para aumentar el número de estaciones de control de la calidad del agua y aproximarse, de esta forma, al objetivo de disponer de estaciones de control en todas las masas de agua superficial. Estos trabajos consisten en la implantación de nuevas estaciones (del orden de un 5% más) de la red físico- química y de la Red de indicadores bióticos. Así mismo, además de las estaciones que controlan sustancias peligrosas de forma periódica, se realizará campañas semestrales de forma rotativa en masas susceptibles de tener dichas sustancias.

Respecto a las aguas subterráneas indicar que la red de control de calidad se encuentra actualmente en proceso de redefinición de la ubicación de las estaciones de control en las 90 masas de agua subterráneas. A partir del año 2010 se realizarán dos campañas anuales. En cuanto a la red de piezometría, en los últimos años se ha realizado un esfuerzo importante en incrementar el número de puntos de control. En este sentido, desde el año 2005 hasta la actualidad se han construido más de 150 piezómetros que progresivamente se van incorporando a la red de control. Por último, mencionar que en la red de control de intrusión marina se ha ido incrementando su densidad de puntos de control en los últimos años, con la finalidad de realizar el seguimiento del posible avance de la cuña salina.

Paralelamente y periódicamente se realizan las tareas de medida, gestión y explotación de las estaciones de las redes de la CHJ. A continuación se muestran las principales tareas desarrolladas:

- ◆ Explotación de la red de vigilancia de la calidad de las aguas, mediante índices bióticos (ríos), en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar
- ◆ Explotación de la red de vigilancia de la calidad de las aguas, mediante índices bióticos (lagos, humedales y embalses), en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar
- ◆ Estudio de la calidad de las aguas en las estaciones de muestreo periódico de la Red Integral de Calidad de las Aguas (Red ICA) en la demarcación de la Confederación Hidrográfica del Júcar.
- ◆ Explotación de la red de control de las sustancias peligrosas de la lista I y de las preferentes de la lista II, de la directiva 76/464/CEE, en las aguas continentales superficiales, en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar.
- ◆ Contratación de servicios para el uso, mantenimiento y explotación de la red de estaciones automáticas de alerta del sistema SAICA en la cuenca Hidrográfica del Júcar.
- ◆ Trabajos de medida de piezometría, hidrometría e intrusión marina de la red oficial de control de aguas subterráneas en la cuenca del Júcar

#### Referencias:

- ◆ Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 23 de octubre de 2000, por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas (DOUE núm. L 64 de 04-03-2006).
- ◆ Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, por el que se aprueba el Reglamento de la Planificación Hidrológica.
- ◆ Instrucción de Planificación Hidrológica, Orden MARM/2656/2008, de 10 de septiembre, BOE num. 229 - 22 septiembre de 2008.
- ◆ CHJ, 2009. Evaluación del estado de las masas de agua superficial y subterránea. Documento Técnico de Referencia. Disponible en [www.chj.es](http://www.chj.es)



**Caracterización y localización del problema:**

La invasión de fauna accidental o provocada por el hombre ha causado grandes alteraciones en los ecosistemas del todo el mundo. De esta forma, la introducción de especies alóctonas es una de las principales causas de las extinciones conocidas de especies animales en los últimos siglos. En particular los ecosistemas acuáticos alterados por actividades humanas parecen ser especialmente vulnerables a estas especies (Elvira, 2002). Es necesario recalcar que muchas de estas especies son piscícolas y que su implantación y aclimatación ha sufrido un rápido auge en las últimas décadas. A pesar de ello, es el mejillón cebra la especie más destacable debido a su gran proliferación en un ambiente acuático que coloniza y por su gran incidencia en las infraestructuras hidráulicas. En la Tabla 1 se han resumido las principales especies de fauna invasora identificadas en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

ESPECIES ALÓCTONAS		
<i>Dreissena polymorpha</i> (Mejillón cebra)	<i>Oncorhynchus mykiss</i> (Trucha arco-iris)	<i>Silurus glanis</i> (Siluro)
<i>Trachemys scripta elegans</i> (Calápago de Florida)	<i>Lepomis gibbosus</i> (Perca sol)	<i>Poecilia reticulata</i> (Guppy)
<i>Procambarus clarkii</i> (Cangrejo americano)	<i>Sander lucioperca</i> (Lucioperca)	<i>Cyprinus carpio X Carassius auratus</i> (Carpa collar)
<i>Micropterus salmoides</i> (Perca americana o blackbass)	<i>Esox lucius</i> (Lucio)	<i>Cyprinus carpio</i> (Carpa común)
<i>Gambusia holbrooki</i> (Gambusia)	<i>Carassius auratus</i> (Carpin dorado)	<i>Alburnus alburnus</i> (Alburno)

Tabla 1. Principales especies de fauna alóctona identificadas.

**Mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*)**

El mejillón cebra (*Dreissena polymorpha*) es una especie invasora procedente del mar Ponto-Cáspico (Mares Caspio, Negro y Azov). Este molusco bivalvo se introdujo en la península ibérica durante el año 2001 a través del río Ebro, por lo que está incluida en el *Libro Rojo de las especies exóticas invasoras*. Posteriormente se fue extendiendo por este río y dispersándose a otras masas de agua, hasta colonizar el embalse de Schar, primer embalse de Demarcación Hidrográfica del Júcar (DHJ) donde se detectó su presencia en el año 2005. En este embalse ha encontrado un hábitat óptimo donde es capaz de proliferar y competir con las especies autóctonas a las que llega a desplazar.

Este molusco invasor presenta, en su forma adulta, una concha de 2 a 3 cm de longitud de forma triangular alargada y borde externo romo. Aunque puede parecer similar en aspecto a un pequeño mejillón marino, su concha presenta un patente dibujo de bandas blancas y oscuras en zigzag. Se sujeta al sustrato mediante un biso, formando colonias en forma de extensos y densos racimos o tapetes semejantes a las mejillonerías marinas.

Uno de los principales problemas ambientales que produce este molusco viene asociado a su gran capacidad de expansión, presentando elevadas tasas de reproducción, y poblaciones reproductoras a partir de una temperatura ambiente de aproximadamente 13 °C, lo que supone, en muchos de los embalses de la DHJ, un periodo de tiempo muy dilatado, facilitando el desarrollo de varias fases reproductivas al año.

Además, las larvas tienen gran capacidad de dispersión, lo que estará favoreciendo su expansión aguas abajo del embalse, con los impactos socio-económicos y ecológicos asociados: los adultos cubren las zonas de remanso formando depósitos de valvas vacías que alteran los lechos donde se adhieren; además obturan las tomas de agua, canalizaciones y conducciones interfiriendo en las infraestructuras hidráulicas (ver imagen siguiente), y de refrigeración, con el consecuente impacto económico derivado de la pérdida de eficiencia de la infraestructura afectada, y de la necesidad de realizar limpiezas periódicas.



Figura 1. Imagen una toma de agua del embalse de Sichar, colonizada por organismos adultos de mejillón cebra, que podrían llegar a obturar la toma

El problema del mejillón cebra en la DHJ se reduce, por el momento, a los embalses de Sichar (sistema de explotación Mijares) y Forata (sistema de explotación Júcar). En el embalse de Forata el problema se está dando en menor medida ya que por el momento no se han detectado poblaciones reproductoras. En el 2006 se detectaron algunos organismos adultos muertos y dispersos a lo largo del perímetro. En noviembre 2007 se llevaron a cabo prospecciones subacuáticas en las que se detectaron algunos adultos vivos dispersos y de pequeño tamaño, así mismo desde 2006 la CHJ realiza muestreo de zooplancton para evaluar la presencia de larvas y ha instalado testigos para identificar la fijación de adultos, ambas metodologías denota una baja proliferación de la especie en el embalse debido fundamentalmente al régimen de niveles que ha provocado frecuentes bajadas de nivel tras el verano evitando la proliferación de los individuos adultos.

#### Distribución de las otras especies de fauna invasora

Por regla general las especies piscícolas se encuentran extendidas por la mayoría de los cursos medios y bajos de los ríos de la Demarcación Hidrográfica del Júcar, con la salvedad del siluro de reciente detección que ha sido identificado en el Embalse de Forata y del guppy, especie de naturaleza tropical que se encuentra localizada en las surgencias de origen termal del Mijares.

#### Autoridades competentes:

- ◆ Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.  
Confederación Hidrográfica del Júcar.
- ◆ Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda
- ◆ Ayuntamientos implicados

#### Principales efectos sobre las masas de agua:

##### Aguas superficiales:

El impacto de la fauna alóctona en los hábitats fluviales es una cuestión difícilmente predecible, por regla general suele producirse una competencia por el alimento o bien una predación sobre las especies autóctonas. Pudiéndose constituir además como constituir foco de entrada enfermedades. Actualmente la presencia de especies alóctonas es una de las principales amenazas a la supervivencia de especies amenazadas como la loina de Júcar, el fartet, el samaruc o el punxoset.

Las principales especies de fauna alóctona descritas en la Tabla 1 se pueden catalogar estas especies en función de su grado de amenaza o capacidad para desplazar a las especies autóctonas (Amenaza Segura, Fuerte Amenaza y Menor Amenaza), según establece el Atlas y Libro Rojo de los Peces Continentales de España (Tabla 2)



ESPECIES ALÓCTONAS		
Amenaza Segura	Fuerte Amenaza	Menor Amenaza
<i>Dreissena polymorpha</i>	<i>Oncorhynchus mykiss</i>	<i>Poecilia reticulata</i>
<i>Trachemys scripta elegans</i>	<i>Lepomis gibbosus</i>	<i>Cyprinus carpio X Carassius auratus</i>
<i>Procambarus clarkii</i>	<i>Sander lucioperca</i>	<i>Cyprinus carpio</i>
	<i>Esox lucius</i>	<i>Alburnus alburnus</i>
	<i>Gambusia holbrooki</i>	<i>Carassius auratus</i>
	<i>Micropterus salmoides</i>	
	<i>Silurus glanis</i>	

Tabla 2. Relación de especies que conforman cada uno de los grupos.

En el caso del mejillón cebra el principal efecto que causa esta especie invasora, es la alteración del medio físico donde se instalan. La retirada de nutrientes y oxígeno del medio por la actividad filtradora de la especie, así como la modificación del sustrato por el asentamiento de esta especie, causan cambios sustanciales en las comunidades tanto vegetales como animales, con el consecuente impacto ecológico.

Además provoca importantes impactos económicos, por las obstrucciones de las infraestructuras hidráulicas, de riego, y de refrigeración, principalmente.

En el caso del embalse de Sichar los problemas socio-económicos se centran en los daños en las infraestructuras de la presa y de los regadíos situados aguas abajo del embalse. Los ecológicos pueden estar teniendo lugar a lo largo del río Mijares, aguas abajo del embalse.



Figura 2. Mejillones cebra todavía vivos, sobre una roca extraída del fondo del embalse de Sichar en el año 2007.



Figura 3. Recubrimiento del molusco bivalvo en una roca en proximidades de la presa del embalse de Sichar. Los ejemplares están muertos tras un descenso de cota, en el que quedaron emergidos.



**Evolución y Tendencias observadas:**

De escasa presencia hace dos décadas, las especies invasoras están sufriendo un incesante auge en nuestros ríos. En el caso del mejillón cebra, desde su detección en el embalse de Sichar a mediados de septiembre de 2005, se ha realizado un seguimiento y control exhaustivo de la población de esta especie en la DHJ. Sólo se han detectado poblaciones reproductoras en este embalse y de con una presencia muy testimonial en el Embalse de Forata. De momento se descarta pues la invasión en otros embalses de la DHJ.

El embalse Sichar presenta una importante invasión, observándose amplios racimos recubriendo los taludes desde superficie hasta el fondo. Su proliferación parece mantenerse en los últimos años, aunque es importante destacar el efecto negativo que sobre su población supuso el brusco descenso de cota entre verano y otoño de 2006, lo que provocó la masiva mortandad de las poblaciones adultas, reduciendo así la potencialidad reproductora en el año 2007. A pesar de ello las densidades de larvas siguieron siendo elevadas en este año, por lo que siguen manteniendo poblaciones fuertemente estables, y por ello una amplia colonización en el embalse.

Adicionalmente se observa afección en las estructuras y conducciones de la presa, por lo que la tendencia será a expandirse aguas abajo, con previsible obstrucción de las infraestructuras para los aprovechamientos asociados.

En el embalse de Forata tan sólo se han detectado en el último año individuos adultos vivos dispersos. A corto plazo no se prevé la afección de esta especie a las infraestructuras hidráulicas de la presa ni su expansión aguas abajo del embalse

**Objetivos medioambientales:**

Prevenir la expansión, especialmente en aquellas masa de agua que cuentan con Zonas Protegidas aguas abajo o con la presencia de especies protegidas o en peligro de extinción. Por su efecto social y económico se consideran también prioritarios aquellas masas de agua que cuentan con infraestructuras estratégicas para el suministro de los diferentes usos.

Contener la proliferación del Mejillón Cebra en los embalses con presencia de mejillón cebra.

**Sectores y actividades generadoras de los problemas:**

Las actividades recreativas, en especial la pesca y la navegación son los principales vectores de introducción de fauna invasora.

**Medidas para solucionar el problemas****Medidas actualmente en marcha**

Actualmente no se conocen soluciones para erradicar algunas de las especies invasoras en masas superficiales, como es el caso del Mejillón Cebra. En cualquier caso, se están llevando a cabo las siguientes medidas para conocer y controlar la población, así como para evitar su expansión a otras masas de agua:

- ◆ Prohibición de navegación, flotación y cualquier otros usos recreativos en los embalses de Sichar (por resolución de presidencia con fecha 4 de Octubre de 2005) y en el tramo del río Magro comprendido entre su confluencia con el río Mijares hasta la presa de Forata (por resolución de presidencia con fecha 26 de Septiembre de 2006) mientras se mantenga el peligro de expansión de la especie.
- ◆ Prohibición de la pesca. Esta medida está siendo desarrollada principalmente por la Generalitat Valenciana, destacando la prohibición en los embalses de Forata y Sichar.
- ◆ Prospecciones subacuáticas para determinar el grado de expansión del mejillón cebra en los embalses de Sichar y Forata.
- ◆ Estudios cualitativos y cuantitativos de larvas de mejillón cebra en las épocas reproductivas de esta especie para su detección, y en su caso cuantificar su grado de desarrollo, y por tanto su capacidad de expansión.
- ◆ Implantación de sistemas de bateas para la detección, y en su caso cuantificar la densidad de ejemplares adultos adheridas a la batea.
- ◆ Revisiones de las orillas para la detección, y en su caso determinación del grado de expansión en el embalse cuando desciende la cota.

- Implantación de un protocolo de limpieza de embarcaciones y equipos que trabajen en los embalses.
- Seguimiento biológico de las especies piscícolas. El Área de calidad de la DH, así como los departamentos de biodiversidad de las comunidades Autónomas, desarrollan trabajos de control cualitativo y cuantitativo de las poblaciones piscícolas, identificando la presencia de especies alóctonas y su densidad.

Por otra parte, con el fin de controlar la expansión de las especies invasoras, el Decreto 213/2009 prevé la identificación de las especies exóticas que provocan los impactos más significativos mediante la implantación de una red de control para su detección temprana. Con el mismo fin, se prohíbe la liberación, comercio, tráfico, cesión de las especies incluidas en el anexo 1; y de su transporte a menos que se cuente con una autorización administrativa. Así mismo, se informa de la obligación de declarar la presencia o tenencia de especies invasoras.

#### Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca

- Medidas de actuación propuestas en la Estrategia Nacional para el Control del Mejillón Cebra:
  - Como medidas previas:
    - Protocolos de limpieza de hidroaviones y otros medios para la extinción de incendios.
    - Protocolos de limpieza de material de pesca y otros usos recreativos, y de las propias embarcaciones.
  - Como medidas legislativas:
    - Matriculación de todo elemento susceptible de emplearse como medio de navegación o flotación, incluyendo embarcaciones de todo tipo, con propulsión a motor, a vela o a remo, y de cualquier envergadura, ya sean barcas, lanchas, motos de agua, piraguas o tablas de wind-surf y similares.
    - Prohibición de la utilización de cebos vivos.
  - Como medidas de gestión y planificación:
    - Clausura de los accesos incontrolados en las masas de agua afectadas.
    - Control de los accesos incontrolados en las masas de agua de uso recreativo, permitiéndose únicamente el funcionamiento de aquellos controlados y vigilados.
    - Dotar de aquellos embalses de uso recreativo de una estación de desinfección de embarcaciones, para el cumplimiento del Protocolo de limpieza de embarcaciones, obligatoria en todo tipo de competiciones deportivas acuáticas.
    - Eliminación manual, mecánica o química puntual de las colonias de mejillón cebra. Estas operaciones podrían ser beneficiosas en las infraestructuras de riego asociadas al embalse de Sichar.
    - Gestión del régimen de caudales y de volúmenes embalsados para perjudicar el desarrollo del mejillón cebra. En este sentido se podría plantear un protocolo de desembalses en épocas de máxima reproducción, con el fin de impactar en su éxito reproductivo, manteniendo controlada a la población.
    - Prohibición de introducción o traslocación de especies piscícolas sin autorización administrativa.
  - Como medidas de información, divulgación y sensibilización:
    - Realización de campañas de información y concienciación ambiental

#### Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

- Entre 2007 y 2008 se han invertido del orden de 160.000 € en medidas de seguimiento y control (adquisición instalación de estaciones de control biológico y detección de formas larvares en los embalses de la Demarcación).
- La incidencia social del problema es elevada, ya que el embalse de Sichar atiende una zona regable de unos 225 km<sup>2</sup> de las UDA siguientes: Riegos Tradicionales del Mijares y C.R. Canal de la Cota 100. M.D. Por tanto cualquier medida tendrá una notable incidencia.
- Incidencia ambiental elevada, ya que la solución integral, compuesta por las operaciones de seguimiento de las poblaciones, las medidas de protección de las masas de agua, y las limpiezas periódicas deberían permitir un confinamiento exhaustivo de la población en el embalse de Sichar, y por ello una protección de las masas de agua del ámbito de la Demarcación.

**Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:**

- Colectivos de pescadores, por las restricciones y medidas de seguridad a aplicar.
- Usos recreativos, por las restricciones y medidas de seguridad a aplicar.
- Sector agrícola, por la mejora en las condiciones de las infraestructuras de riego.

**Referencias:**

- Decreto 213/2009, de 20 de noviembre, del Consell, por el que se aprueban medidas para el control de especies exóticas invasoras en la Comunidad Valenciana.
- Elvira, Benigno. 2002. Peces exóticos introducidos en España. Atlas y libro rojo de los peces continentales de España. Ignacio Doadrio (editor). Ministerio de Medio Ambiente. Dirección General de Conservación de la naturaleza – Museo Nacional de Ciencias Naturales.
- CHJ, 2008. Seguimiento del Mejillón Cebra. Informes de la Red de Seguimiento de Embalses de la CHJ. (<http://www.chj.gob.es/MejillonCebra/>)

**Caracterización y localización del problema:**

- ◆ El actual ciclo de planificación hidrológica requiere un mejor acceso a la información y el fomento de la participación pública desde el mismo inicio del proceso de elaboración del nuevo Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Júcar. Esta participación pública debe llegar a los diferentes sectores involucrados como son ONG y Fundaciones, Usuarios, Sindicatos y Empresas, Administraciones Públicas, etc.

Las distintas posiciones de todas las partes interesadas hacen necesario el establecimiento de una metodología de participación, que se ha desarrollado a través del *Proyecto de Participación Pública en el proceso de planificación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar*, publicado junto con los Documentos Iniciales del primer hito del proceso de planificación.

- ◆ Por otra parte, el Reglamento de la Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio, especifica que el organismo de cuenca deberá realizar un seguimiento del Plan Hidrológico de cuenca, una vez aprobado. Para ello:
  - Se requerirá al Comité de Autoridades Competentes (CAC) cuanta información sea necesaria a tal fin.
  - Se utilizará el sistema de información sobre el estado de las aguas, promovido por el CAC.
  - El Organismo de cuenca informará al Consejo del Agua de la Demarcación y al Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino (MARM), con una periodicidad no superior al año sobre el desarrollo del Plan.
  - El Organismo de cuenca presentará, dentro del plazo de tres años a partir de la publicación del Plan o de su actualización, un informe intermedio sobre el grado de aplicación del Programa de Medidas.
  - El MARM deberá publicar cada 4 años un informe de seguimiento sobre la aplicación del Plan, que será sometido a la consideración del Consejo Nacional del Agua.

En el *Proyecto de Participación*, respecto al seguimiento del Plan, también se estipula lo siguiente: *la Mesa de Participación, una vez concluya la fase de redacción del Plan Hidrológico de cuenca, seguirá vigente centralizando la participación pública del seguimiento del Plan.*

Dadas las múltiples relaciones entre las administraciones implicadas en el seguimiento del Plan, se hace necesario establecer unos protocolos de coordinación entre ellas que faciliten este proceso y permitan su implantación a todos los niveles: desde la cooperación institucional hasta la creación de grupos de trabajo específicos de carácter técnico.

**Autoridades competentes:**

- ◆ Administración General:
  - Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino (MARM)
    - Confederación Hidrográfica del Júcar
- ◆ Administración Autonómica:
  - Región de Murcia. Dirección General del Agua. Consejería de Agricultura y Agua
  - Generalitat de Catalunya. Agencia Catalana de l'Aigua. Departament de Medi Ambient
  - Generalitat Valenciana. Dirección General del Agua. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda
  - Gobierno de Aragón. Departamento de Medio Ambiente. Instituto Aragonés del Agua
  - Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha Dirección General del Agua. Consejería de Territorio y Vivienda
- ◆ Consejo Nacional del Agua
- ◆ Comité de Autoridades Competentes de la Demarcación Hidrográfica del Júcar
- ◆ Consejo del Agua de la Demarcación Hidrográfica del Júcar

**Medidas para solucionar el problema:**

**Medidas actualmente en marcha**

- El Consejo de Agua de la Demarcación (CAD), de acuerdo con el artículo 35 del texto refundido de la Ley de Aguas, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/2001, de 20 de julio, tiene por objeto *promover la información, consulta y participación pública en el proceso planificador*. No obstante, la falta del desarrollo reglamentario respecto a la concreción de su composición, definida en el artículo 36 de la mencionada Ley de Aguas, está demorando el inicio de su actividad, lo que hace especialmente necesaria la articulación de elementos adicionales de información, consulta y participación pública.

En este sentido, en el *Proyecto de Participación Pública en el proceso de planificación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar*, publicado junto con los Documentos Iniciales del primer hito del proceso de planificación, se especifica la estructura del modelo y las actividades previstas.

- Respecto a la estructura del modelo de participación (Figura 1), se basa en la constitución de los siguientes instrumentos:
  - Foro de Participación: conjunto de las partes interesadas que actúa como receptor de información y de refuerzo de la consulta pública.
  - Mesa de Participación: órgano de naturaleza consultiva y generador de propuestas cuya función principal será el seguimiento del proceso de participación pública, a la vez que dinamiza y coordina la participación activa.
  - Reuniones Sectoriales de la Mesa de Participación: sesiones de trabajo organizadas con los representantes de los sectores integrados en la propia Mesa: (1) ONG y Fundaciones, (2) Usuarios, (3) Organizaciones empresariales y sindicales y (4) Administraciones públicas.
  - Comisiones de Trabajo Territoriales: Podrán constituirse estas comisiones con el objetivo de facilitar la participación activa ajustándola a ámbitos territoriales específicos.

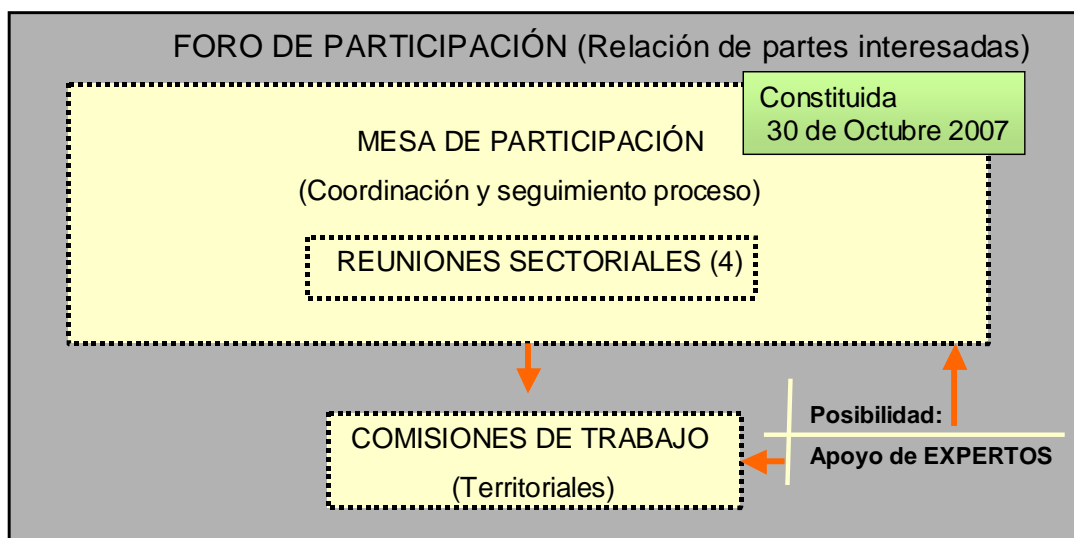


Figura 1. Modelo de Participación

En la tabla siguiente se muestra la composición de la Mesa de Participación y de las Reuniones Sectoriales (que se corresponden con los cuatro sectores antes descritos):

Grupo sector/ Reunión Sectorial	Sector	Representante
Administraciones	Administración autonómica	Región de Murcia. Dirección General del Agua. Consejería de Agricultura y Agua
	Administración autonómica	Generalitat de Catalunya. Agencia Catalana de l'Aigua. Departament de Medi Ambient
	Administración autonómica	Generalitat Valenciana. Dirección General del Agua. Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda
	Administración autonómica	Gobierno de Aragón Departamento de Medio Ambiente. Instituto Aragonés del Agua
	Administración autonómica	Junta de Comunidades de Castilla-La Mancha Dirección General del Agua. Consejería de Territorio y Vivienda
	Administración general del Estado	Confederación Hidrográfica del Júcar
	Administración general del Estado	Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Secretaria General de Medio Rural.
	Administración general del Estado	Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Dirección General del Agua.
	Administración general del Estado	Ministerio de Fomento (Sistema Portuario de Titularidad Estatal)
	Administración general del Estado	Ministerio de Medio Ambiente, y Medio Rural y Marino. Secretaria General del Mar
	Administración general del Estado	ACUAMED
	Administración local	Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP): Ayuntamiento de Albacete
	Administración local	Federación Española de Municipios y Provincias (FEMP): Ayuntamiento de La Vall d'Uixó
ONG y Fundaciones	ONG y Fundaciones	Acció Ecologista Agró
	ONG y Fundaciones	Ecologistas en Acción
	ONG y Fundaciones	Fundación Nueva Cultura del Agua
	ONG y Fundaciones	Asociación Xúquer Viu
	ONG y Fundaciones	ADIMAN (Asociación de Desarrollo Integral de la Manchuela Conquense)
	ONG y Fundaciones	WWF-Adena
	ONG y Fundaciones	SEO/BirdLife
Organizaciones sindicales y empresariales	Asociaciones empresariales	Confederación Empresarial Turolense (CET)
	Asociaciones empresariales	Confederación Regional de Empresarios de Castilla-La Mancha (CECAM)
	Asociaciones empresariales	Confederación de Organizaciones Empresariales de la Comunidad Valenciana (CIERVAL)
	Asociación profesional	Asociación Española de Abastecimiento de Agua y Saneamiento (AEAS)
	Organizaciones sindicales	Comisiones Obreras (CCOO)
	Organizaciones sindicales	Asociación Agraria de Jóvenes Agricultores (ASAJA): Asociación Valenciana de Agricultores (AVA).
	Organizaciones sindicales	Unión General de Trabajadores (UGT)
	Organizaciones sindicales	Coordinadora de organizaciones de agricultores y ganaderos (COAG): Unió de Llauradors i Ramaders (Unió)
Usuarios	Usuarios recreativos	AEMS-Ríos con Vida
	Usuarios recreativos	Federación Castellano-Manchega de Piragüismo
	Usuarios energéticos	Iberdrola
	Usuarios energéticos	Red Eléctrica de España
	Usuarios riego	Acequia Real del Júcar
	Usuarios riego	Comunidad de regantes de Sueca
	Usuarios riego	Comunidad. General de Usuarios del Canal Júcar-Turia
	Usuarios riego	Federación de Comunidades de Regantes de la Comunidad Valenciana (FECOREVA)
	Usuarios riego	Asociación Profesional de Regantes del Alto Júcar (APRAJ)
	Usuarios riego	Federación Nacional de Comunidades de Regantes de España (FENACORE)
	Usuarios riego y abastecimiento	Junta Central Regantes Mancha Oriental (JCRMO)
	Usuarios riego y abastecimiento	Comunidad de Regantes de primer orden de la zona de la Mancha Oriental*

Grupo sector/ Reunión Sectorial	Sector	Representante
Usuarios	Usuarios riego y abastecimiento	Junta Central Usuarios Vinalopó, l'Alacantí y Consorcio Aguas de la Marina Baja
	Usuarios riego	Sindicato Central Aguas Río Mijares
	Usuarios riego	Junta Central de Usuarios del Río Turia
	Usuarios riego	Junta Central de Usuarios del Río Cenia
	Usuarios abastecimiento	Ayuntamiento de Teruel
	Usuarios abastecimiento	Ayuntamiento de Valencia
	Usuarios abastecimiento	Ayuntamiento de Albacete
	Usuarios costas	Asociación Empresarial de Productores de Cultivos Marinos (APROMAR)

Tabla 1. Composición de la Mesa de Participación

- Respecto a las actuaciones previstas se resumen a continuación en lo que se refiere a información, consulta y participación activa.



Figura 2. Página de inicio de www.phjucar.com

Respecto a información pública, principalmente:

- Disponibilidad de la documentación básica y de referencia en las Oficinas de la Confederación Hidrográfica del Júcar.
- Elaboración y mantenimiento de una página electrónica del Plan de cuenca ([www.phjucar.com](http://www.phjucar.com))
- Publicaciones divulgativas.
- Jornadas informativas sobre los principales hitos del proceso de planificación.

Respecto a la consulta pública formal (durante un período de 6 meses) de los documentos correspondientes a los tres hitos del proceso de planificación reglamentariamente establecidos, se envía la documentación sometida a consulta, de forma individualizada, al conjunto de instituciones del Foro de Participación (unas 240 entidades aproximadamente). Además, para facilitar el envío de observaciones se habilita un formulario específico en la mencionada página electrónica.





Figura 3. Jornada del inicio del Nuevo Ciclo de Planificación.  
Valencia, 30 de septiembre de 2007.

En cuanto a participación activa esta se ha desarrollado a través diferentes convocatorias de la Mesa de Participación y sus Reuniones Sectoriales (ONG y Fundaciones, Usuarios, Organizaciones sindicales y empresariales y Administraciones Públicas) que se han organizado de forma periódica.

- ◆ Para la realización de las tareas de información, participación pública y coordinación entre autoridades competente, se cuenta con el apoyo de expertos y técnicos en materia de participación pública a través de diferentes trabajos y contratos: Pliego de Bases para la contratación de la asistencia técnica para el apoyo y dinamización del *Proceso de Participación Pública del Plan Hidrológico de cuenca de la Confederación Hidrográfica del Júcar en el ámbito de la Directiva Marco del Agua* y del Pliego de Bases para la *Consultoría y asistencia para la realización de las tareas correspondientes al proceso de planificación hidrológica, preparación, realización y publicación de borradores de planes de gestión de cuenca y definición del programa de medidas en la Cuenca Intercomunitaria Hidrográfica del Júcar*.
- ◆ Respecto a la coordinación con las autoridades competentes, indicar que esta se realizará, preferentemente, a través del Comité de Autoridades Competentes (CAC) definido en el Real Decreto 126/2007, de 2 de febrero, por el que se regulan la composición, funcionamiento y atribuciones de los comités de autoridades competentes de las demarcaciones hidrográficas con cuencas intercomunitarias. Asimismo, para facilitar la tarea de coordinación se dispone de la Reunión Sectorial de la Mesa de Participación con Administraciones Públicas, que se convoca regularmente desde el inicio del proceso de planificación y cuya composición se indicó está formada por las siguientes entidades:

#### Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca

- ◆ La entrada en vigor del Plan supone el comienzo de las tareas de seguimiento de acuerdo al título III del *Reglamento de la Planificación Hidrológica*, entre las que cabe destacar la coordinación con el Comité de Autoridades Competentes para la obtención de información y especialmente de todos aquellos aspectos de carácter normativo referidos en el plan. Se prevé la realización de estos trabajos a través del Pliego de bases del *Contrato de servicio para la realización de los trabajos de seguimiento del Plan Hidrológico de cuenca de la Demarcación del Júcar y de la implantación de su programa de medidas*, del cual se ha solicitado la autorización para su redacción.

#### Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

- ◆ El presupuesto anual de los trabajos relacionados a continuación se aproxima a los 2 millones de €:  
Pliego de bases para la contratación de la asistencia técnica para el apoyo y dinamización del *Proceso de Participación Pública del Plan Hidrológico de cuenca de la Confederación Hidrográfica del Júcar en el ámbito de la Directiva Marco del Agua*.  
*Apartado Plan de Información, Consulta y Participación Pública del Pliego de bases para la Consultoría y asistencia para la realización de las tareas correspondientes al proceso de planificación hidrológica, preparación, realización y publicación de borradores de planes de gestión de cuenca y definición del programa de medidas en la Cuenca Intercomunitaria Hidrográfica del Júcar*.  
Pliego de bases del *Contrato de servicio para la realización de los trabajos de seguimiento del Plan Hidrológico de cuenca de la Demarcación del Júcar y de la implantación de su programa de medidas*, del cual se ha solicitado la

**Tema Importante****06.06 Elaboración y seguimiento del Plan Hidrológico de cuenca: acceso a la información, participación pública y coordinación entre administraciones competentes.**

autorización para su redacción.

- La incidencia social y ambiental de las medidas se considera elevada, ya que todas las actuaciones encaminadas a mejorar la participación y cooperación entre administraciones permitirán un mejor conocimiento de los problemas de la Demarcación y, por lo tanto, pueden facilitar su resolución.

**Referencias:**

- MARM, 2007. Reglamento de la Planificación Hidrológica, aprobado por el Real Decreto 907/2007, de 6 de julio
- Instrucción de Planificación Hidrológica, Orden MARM/2656/2008, de 10 de septiembre, BOE num. 229 - 22 septiembre de 2008.
- MARM, 2007. Pliego de bases para la Consultoría y asistencia para la realización de las tareas correspondientes al proceso de planificación hidrológica, preparación, realización y publicación de borradores de planes de gestión de cuenca y definición del programa de medidas en la Cuenca Intercomunitaria Hidrográfica del Júcar.
- MARM, 2008. Pliego de bases para la contratación de la asistencia técnica para el apoyo y dinamización del Proceso de Participación Pública del Plan Hidrológico de cuenca de la Confederación Hidrográfica del Júcar en el ámbito de la Directiva Marco del Agua.
- CHJ, 2008. Proyecto de Participación Pública en el proceso de planificación de la Demarcación Hidrográfica del Júcar

**Caracterización y localización del problema:**

Durante la gestión de la sequía 2004-2008 se pusieron de relieve vulnerabilidades medioambientales frente a las sequías en la cuenca del río Júcar que, aunque ya se conocía su existencia, merecen destacarse por sus importantes consecuencias, tanto en el mantenimiento del estado ecológico de las masas de agua, como en la atención de las demandas durante estos episodios. Por ello, se ha estimado oportuno establecer el presente Tema Importante sobre el Seguimiento ambiental y mitigación de los efectos de las sequías sobre las zonas vulnerables de la cuenca del Júcar (embalse de Alarcón y tramo del río Júcar en la zona de la Mancha Oriental, y tramo bajo del Júcar y Albufera de Valencia).

*Embalse de Alarcón y tramo de río Júcar en la zona de la Mancha Oriental*

En la cuenca media del río Júcar, la llanura manchega alberga la masa de agua subterránea 081.129 “Mancha Oriental”, que es la más extensa de la Confederación Hidrográfica del Júcar, situándose en el extremo oriental de la llanura manchega (Figura 1). Tiene una extensión aproximada de 7.218 km<sup>2</sup>, dos tercios de los cuales pertenecen a la provincia de Albacete, y sobre él se asienta una población de cerca de 350.000 habitantes. Este acuífero está conectado con el río Júcar, concretamente con las masas de agua superficiales desde la 18.07 “E. Alarcón” hasta 18.20 “E. Molinar-E. Embarcaderos”, existiendo importantes interacciones de drenaje y recarga en función del estado del acuífero y de los caudales del río. En la zona de influencia del río se encuentran las áreas de la Red Natura 2000 “Hoces de Alarcón” (LIC-ES4230006) y “Hoces del río Júcar” (LIC-ES4210001 y ZEPA-0000387).

La agricultura de la zona de la Mancha Oriental ha sufrido una fuerte transformación en las últimas décadas. Los tradicionales cultivos de secano han sido sustituidos por cultivos de regadío, produciéndose un aumento considerable de las extracciones de agua subterránea, llegando a un valor de extracciones brutas en el entorno de los 400 hm<sup>3</sup>/año, lo que ha provocado un descenso continuado de los niveles piezométricos y afecciones a la relación acuífero-río Júcar.

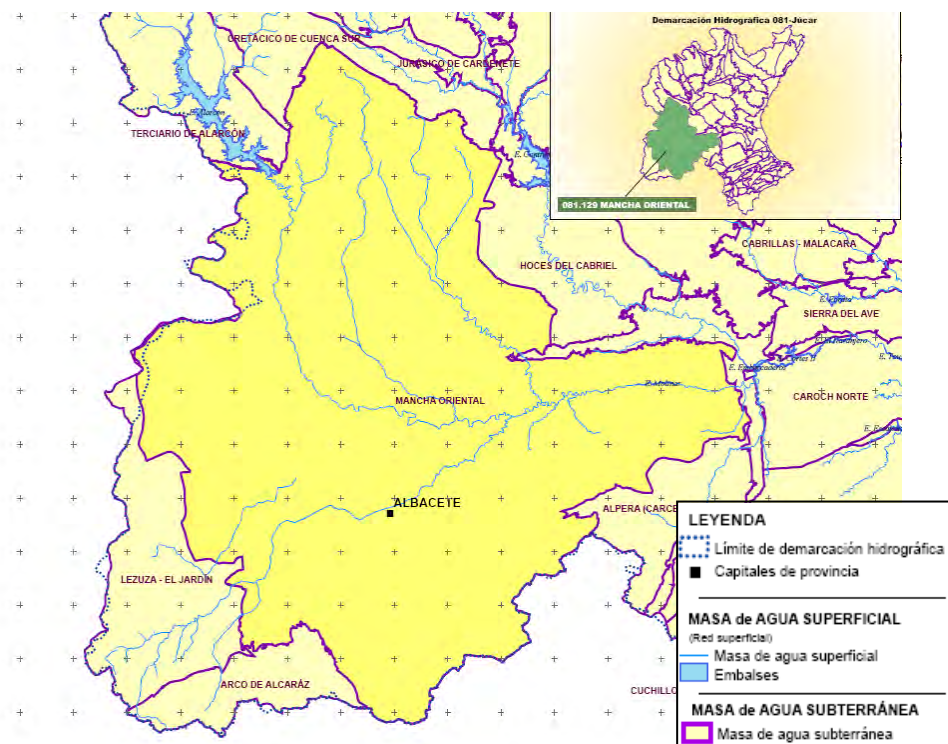


Figura 1. Mapa de situación de la Masa de Agua Subterránea 081.129-Mancha Oriental, y de las masas de agua superficial desde la 18.07 “E. Alarcón” hasta 18.19 “E. Molinar”(IGME y CHJ)

La posición relativa entre el nivel piezométrico y el perfil del río marca las pérdidas o ganancias de agua del río (Figura 2). De esta forma, y de forma simplificada, puede decirse que el río Júcar tiene un primer tramo perdedor donde el acuífero está colgado, entre el embalse de Alarcón y la estación de aforos de Los Frailes, pasando a ser ganador en el resto de su recorrido.

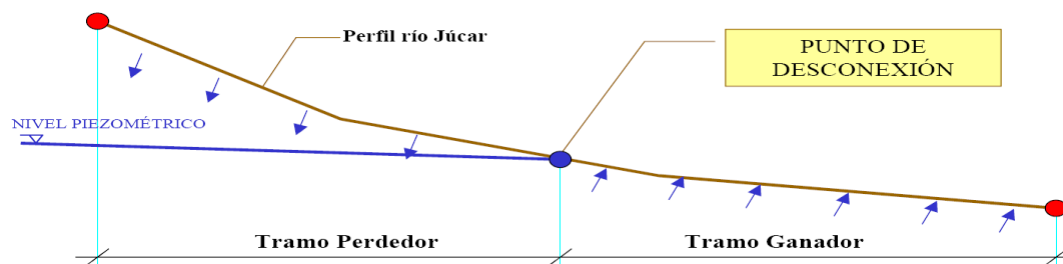


Figura 2. Caracterización del acuífero Mancha Oriental: Relación río- acuífero.

En época de sequía, cuando se realizan unas sueltas de Alarcón muy ajustadas, con un carácter estrictamente ambiental para el mantenimiento de los caudales ecológicos, existe un riesgo de secado del río Júcar, acrecentado también por las extracciones de los pozos más próximos al río y por las tomas de agua superficial directas del río. En estas situaciones, es necesario extremar la vigilancia de los caudales en el Júcar y realizar desembalses suficientes desde Alarcón para evitar el secado del río en la zona del paraje de Cuasiermas.

Cuando la situación de reservas del embalse de Alarcón es muy baja, la situación se vuelve crítica, pues se afrontan a la vez las amenazas de secado del río, de bajos volúmenes en Alarcón (masa de agua superficial 18.07) críticos para la vida piscícola, y de escasas reservas para el abastecimiento a Albacete y su entrono (y en el futuro, a los municipios abastecidos desde el Picazo). En la sequía de 1992-1996 hubo que realizar campañas de extracción de peces del embalse de Alarcón para disminuir la masa biótica, y se produjo el secado del río en amplios tramos del río Júcar durante Julio, Agosto y Septiembre de 1994, y durante Julio y Agosto de 1995. En la sequía de 2004-2008 se consiguió evitar este tipo de secado, pero aún así, se vivieron momentos críticos durante algún fin de semana de Abril de 2008, en que la puesta en marcha de pozos y/o tomas superficiales sin previo aviso produjo un fuerte descenso en el caudal del río en el paraje de Cuasiermas durante unas horas.



Figura 3. Embalse de Alarcón, agosto 2006



Figura 4. Río Júcar a su paso por el paraje de Cuasiermas, verano 1995

#### Tramo bajo del río Júcar y Albufera de Valencia

El Plan Especial de Alerta y Eventual Sequía (PES) de la CHJ establece un Plan de Vigilancia Ambiental para las zonas vulnerables o muy vulnerables a la sequía definidas en el anexo VII del PES, entre las que se encuentran como muy vulnerables el Lugar de Interés Comunitario (LIC) "Curso medio y bajo del Júcar" (ES5232007) y el LIC "L'Albufera" de Valencia (ES0000023).

- Masas de agua subterránea afectadas: "Plana Valencia Norte" (080.141), "Plana Valencia Sur" (080.142), "Buñol-Cheste" (080.140) y "Sierra del Ave" (080.144)
- Masas de agua superficial afectadas: L06 (lago de L'Albufera de Valencia) y desde la 18.32 a la 18.36 (río Júcar).



## Tema Importante

## 06-07. Seguimiento ambiental y mitigación de los efectos de las sequías en las zonas vulnerables de la cuenca del río Júcar (embalse de Alarcón y tramo del río Júcar en la Mancha Oriental, y tramo bajo del Júcar y Albufera de Valencia).

- o Localización: El Parque Natural de L'Albufera de Valencia está situado a unos 10 km al sur de la ciudad de Valencia y cuenta con 21.120 ha, incluyendo tanto el lago, como su área de influencia, ocupada mayoritariamente por campos de arroz. El curso medio y bajo del río Júcar se extiende desde el embalse de Tous hasta la desembocadura del río Júcar en Cullera (véase la figura 5).

En el PES se prevé la utilización en las zonas de riego dependientes del tramo bajo de la cuenca del río Júcar, durante las



Figura 5. Lugares de interés Comunitario (LICs), L'Albufera de Valencia y Curso medio y bajo del Júcar, y masas de agua subterráneas relacionadas.

fases de Alerta y de Emergencia de una sequía, de recursos adicionales obtenidos mediante los denominados “pozos de sequía” situados en las masas de agua subterránea que se detallan más adelante, y también mediante la recirculación (“rebombeo”) de drenajes de riego del arrozal. Estas actuaciones previstas en el PES pueden producir efectos en las mencionadas zonas de alto valor ambiental. Por tanto, es necesario establecer unas condiciones de estricta vigilancia ambiental, y asegurar que una vez recuperado el sistema y finalizada la sequía, se detenga la utilización de estos recursos adicionales de carácter temporal, al objeto de que puedan recuperarse los niveles piezométricos de los acuíferos, en el caso de los pozos de sequía, y reducirse la salinidad del agua, en el caso de los rebombeos, de forma que se minimice la posible afección ambiental y se produzca la recuperación de las reservas en los acuíferos, en previsión de una nueva situación de sequía, tal y como establecen las buenas prácticas “uso conjunto de aguas superficiales y subterráneas” (CHJ, 2002).

Actualmente, hay operativos alrededor de 130 pozos de sequía que extraen recursos de las masas de agua subterránea: Plana de Valencia Norte (080.141), Plana de Valencia Sur (080.142), Buñol-Cheste (080.140) y Sierra del Ave (080.144), cuyos caudales pueden ser aplicados en los riegos del Canal Júcar-Turisa, y en los Riegos Tradicionales de la Ribera del Júcar en Valencia. por lo que se refiere a las instalaciones de rebombeo, en las zonas de arrozales se sitúan alrededor de 20 que recirculan el agua de las acequias de drenaje, para su aplicación de nuevo en los campos, pudiendo producir su utilización intensiva un incremento en la salinidad del agua de las acequias.

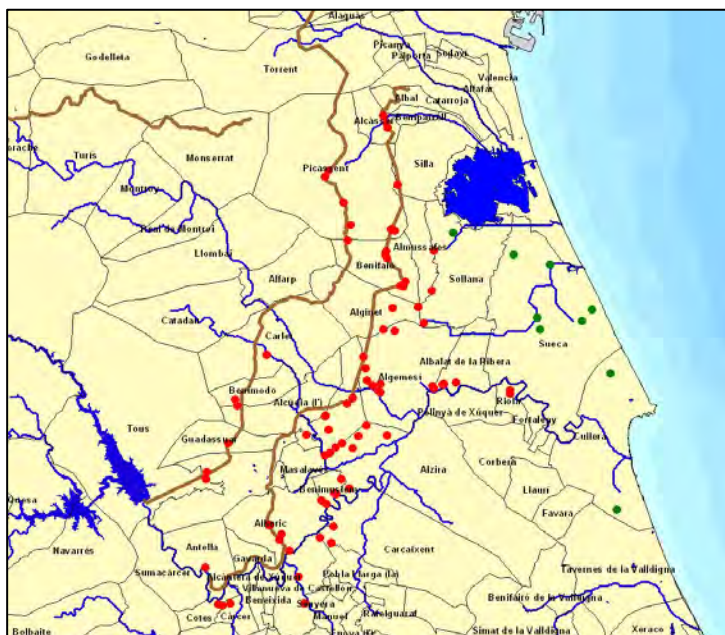


Figura 6. Pozos de sequía (en rojo) y rebombeos (en verde) en la Ribera del Júcar en Valencia.



## Tema Importante

**06-07. Seguimiento ambiental y mitigación de los efectos de las sequías en las zonas vulnerables de la cuenca del río Júcar (embalse de Alarcón y tramo del río Júcar en la Mancha Oriental, y tramo bajo del Júcar y Albufera de Valencia).**

### Autoridades competentes:

- ◆ Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino.  
Confederación Hidrográfica del Júcar.
- ◆ Junta de Comunidades de Castilla – La Mancha  
Consejería de Obras Públicas.  
Consejería de Agricultura  
Aguas de Castilla – La Mancha S.A.
- ◆ Generalitat Valenciana  
Consellería de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda

### Principales efectos sobre las masas de agua:

- ◆ Disminución temporal de los volúmenes del embalse de Alarcón, que cuando se acercan a los 30 hm<sup>3</sup>, el embalse presenta síntomas de exceso de biomasa, con mortandad de peces por falta de oxígeno en determinadas zonas del embalse.
- ◆ Disminución del nivel piezométrico en la masa de agua subterránea: Mancha Oriental (080.129), como consecuencia de las extracciones y la disminución de recarga por lluvia. Mayor alteración de la relación río–acuífero. Puede producirse una mayor pérdida del río hacia el acuífero en el tramo Alarcón-Cuasiermas, y una mayor reducción global de los aportes de las masas de agua subterráneas al río Júcar en su tramo medio. (Ver T.I. 04-02)
- ◆ Disminución temporal de los caudales circulantes en el tramo Alarcón-Cuasiermas, pudiendo llegar al secado completo del río.
  - Puede producirse un aumento de la concentración de sustancias contaminantes, así como una disminución del oxígeno disuelto y del hábitat, en el tramo de Quasiermas.
- ◆ Disminución temporal del nivel piezométrico en las masas de agua subterránea: Plana de Valencia Norte (080.141), Plana de Valencia Sur (080.142), Buñol-Cheste (080.140) y Sierra del Ave (080.144), y reducción temporal de las surgencias de agua subterránea a los manantiales, tramos de río y zonas húmedas, como consecuencia de las extracciones.
  - Alteración temporal de la relación río – acuífero. Puede producirse una reducción de los aportes de las masas de agua subterráneas al río Júcar en su tramo bajo.
  - Alteración temporal de la relación acuífero – humedal. Puede producirse una reducción de los aportes de las masas de agua subterráneas al Parque Natural de L'Albufera de Valencia.
  - Alteración temporal de la relación acuífero – manantial. Puede producirse una reducción de los aportes de la masa de agua subterránea a las surgencias o Ullales, como en el caso del manantial de Massalavés.
- ◆ Aumento de las concentraciones de sustancias químicas en las aguas superficiales debido a la reducción de aportes de agua subterránea o a la recirculación de aguas superficiales.
  - Puede producirse un aumento del contenido de sales en las salidas de los Ullales del Parque Natural de L'Albufera, en el propio lago de L'Albufera de Valencia, o en el agua que circula por las acequias del Parque Natural.

### Evolución y Tendencias observadas

*En el embalse de Alarcón y tramo de río Júcar en la zona de la Mancha Oriental*

El descenso de los niveles piezométricos en las zonas próximas al río desplaza el punto de desconexión del acuífero, que se sitúa en ocasiones hasta 40 km aguas abajo de su situación en régimen natural (figura 7), lo que incrementa las filtraciones, sobre todo en situación de sequía.

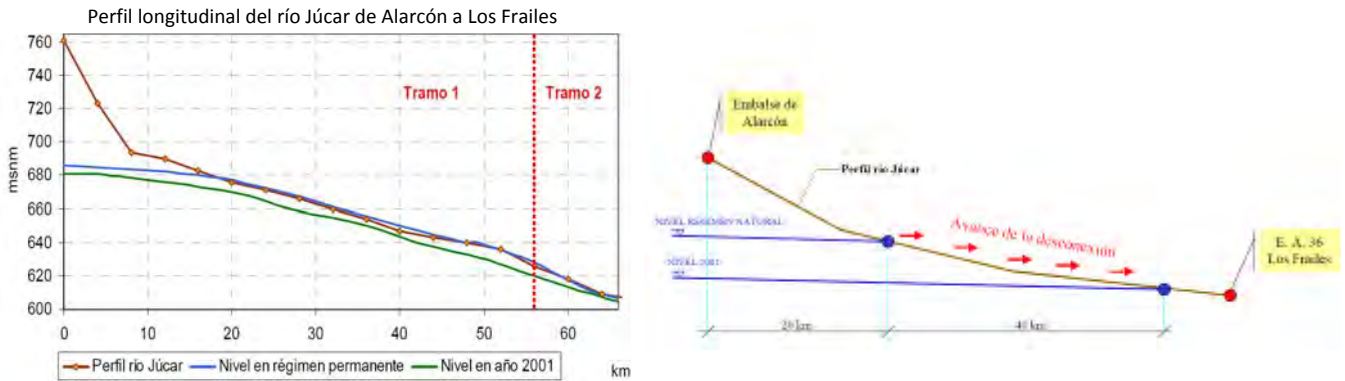


Figura 7. Evolución de la relación entre el río Júcar y el acuífero de la Mancha Oriental.

*En el tramo bajo del río Júcar y Albufera de Valencia*

Los afectos en las masas de agua aparecen únicamente durante los periodos estivales con utilización temporal de los recursos adicionales, correspondientes a la extracción de aguas subterráneas y a la recirculación de aguas superficiales. En el caso de los niveles piezométricos, se produce descenso de estos durante los meses de verano, época en la que la recarga de lluvia es mínima y las extracciones de agua subterráneas son mayores. Posteriormente, las lluvias otoñales junto con la reducción en las extracciones, permiten la recuperación de los niveles, como puede verse en la figura 8.

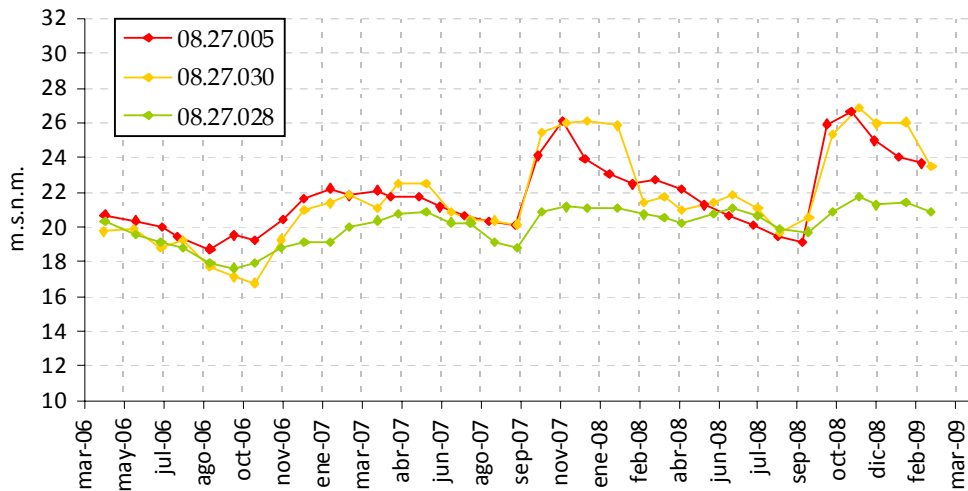


Figura 8. Evolución de los niveles piezométricos en la masa de agua subterránea de Sierra del Ave, en el sector denominado Tous-Garrofera.

En el caso de la recirculación de aguas superficiales con los denominados rebombes, se produce un aumento de la salinidad del agua que se refleja en la conductividad eléctrica, pasando ésta del entorno de los 1,500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , en condiciones previas a la puesta en funcionamiento, hasta alcanzar valores superiores a 3,000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  en los meses de mayor recirculación de agua, correspondiente a la campaña de riego, como puede verse en la figura 9.



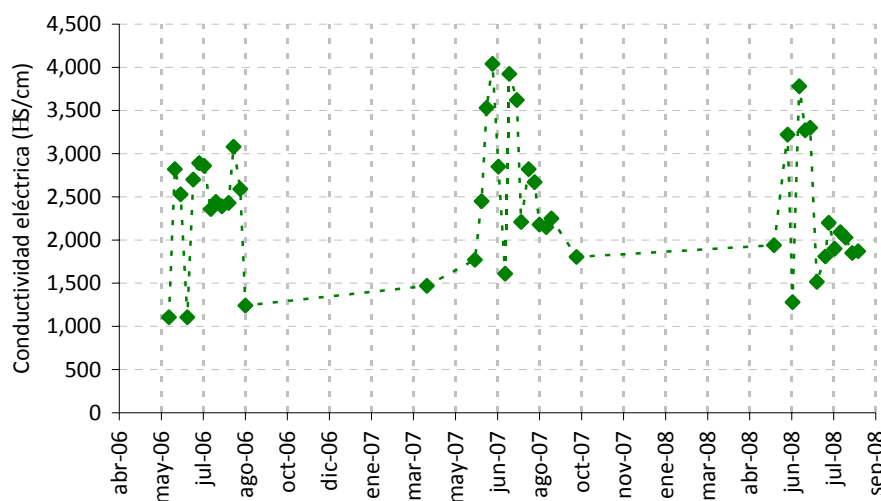


Figura 9. Evolución de la conductividad eléctrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) del agua durante la puesta en funcionamiento del rebombero de Malvinaret en el entorno del Parque Natural de L'Albufera.

#### Sectores y actividades generadoras de los problemas:

##### *En el embalse de Alarcón y tramo de río Júcar en la zona de la Mancha Oriental*

El sector de la agricultura, como principal consumidor del recurso subterráneo y superficial es, en época de sequía el principal generador del problema. Las actividades concretas generadoras del problema en situación de sequía son los riegos superficiales del tramo medio del Júcar (Acequias de la Teja y Los Gosálvez) y los riegos subterráneos del acuífero de la Mancha Oriental (en mayor medida, los pozos situados en la zona de mayor afección).

##### *En el tramo bajo del río Júcar y Albufera de Valencia*

Teniendo en cuenta que, dado el grado de desarrollo de la cuenca del Júcar, es necesario realizar la gestión integrada del sistema, la puesta en marcha de las medidas se debe a una necesidad del sistema en su conjunto, puesto que permite liberar recursos superficiales en el sistema en épocas de sequía, incluidos los de los embalses de cabecera, que pueden ser utilizados por otros usuarios, como por ejemplo los abastecimientos urbanos de Valencia y de Albacete, y para la protección del medio ambiente en el tramo de río Júcar en la zona de la Mancha Oriental, como se explica en esta misma ficha.

Por estos motivos, y teniendo en cuenta la gestión integral del sistema, los sectores implicados corresponden a los sectores urbano, agrícola, e industrial. Las actividades concretas relacionadas con el problema son: el abastecimiento al área metropolitana de Valencia, el abastecimiento urbano de Albacete y parte del abastecimiento de Sagunto; los riegos tradicionales de la Ribera del Júcar en Valencia, del Canal Júcar-Turía y de la Mancha Oriental en Albacete; y la refrigeración de la central nuclear de Cofrentes.

#### Medidas para solucionar los problemas

##### *En el embalse de Alarcón y tramo de río Júcar en la zona de la Mancha Oriental*

Gran parte de las medidas que se proponen en este ETI para solucionar el problema, y dado que el mismo es de carácter general, aunque agravado fuertemente por los periodos de sequía, se encuentran incluidas en el TI 04-02 sobre explotación sostenible del acuífero de la Mancha Oriental, siendo además necesario adoptar medidas enfocadas específicamente a las situaciones de sequía. Estas medidas son las que contempla el PES en situación de emergencia, combinadas o matizadas por las medidas adoptadas en la gestión de la sequía de 2004 a 2008, en que estas zonas vulnerables fueron uno de los puntos de especial atención, cobrando una importancia mayor 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. Por tanto, las medidas adicionales propuestas son las siguientes:

## Tema Importante

### 06-07. Seguimiento ambiental y mitigación de los efectos de las sequías en las zonas vulnerables de la cuenca del río Júcar (embalse de Alarcón y tramo del río Júcar en la Mancha Oriental, y tramo bajo del Júcar y Albufera de Valencia).

- ◆ 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.
- ◆ 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, liberando así recursos superficiales del embalse de Alarcón.
- ◆ 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.
- ◆ Desarrollo 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 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 2004-2008 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 que puede ayudar a la toma de decisiones en situaciones futuras similares.

#### *En el tramo bajo del río Júcar y Albufera de Valencia*

Las medidas para solucionar el problema, dado que el problema es de carácter temporal, asociado únicamente a los periodos de sequía, fases de Alerta y de Emergencia, consisten en la puesta en funcionamiento del Plan de Vigilancia Ambiental de las zonas definidas en el PES como muy vulnerables, correspondientes al LIC "Curso medio y bajo del Júcar" (ES5232007) y el LIC "L'Albufera" de Valencia (ES0000023), y de las masas de agua subterráneas de Plana de Valencia Norte (080.135), Plana de Valencia Sur (080.136), Buñol-Cheste (080.140) y Sierra del Ave (080.144), dada la relación directa entre el estado de estas masas y los efectos en las zonas muy vulnerables anteriormente indicadas.

#### **Medidas actualmente en marcha**

El Plan de Vigilancia Ambiental se activa durante las etapas de Alerta y Emergencia definidas en el PES y consiste, tal y como se ha aplicado durante última sequía de 2005-2009, en el seguimiento ambiental de las masas de agua subterráneas y de los posibles efectos a las zonas definidas como muy vulnerables, contando con los siguiente elementos:

- ◆ Vigilancia de las zonas muy vulnerables definidas en el PES, LIC "Curso medio y bajo del Júcar" (ES5232007) y el LIC "L'Albufera" de Valencia (ES0000023):

- Vigilancia ambiental de L'Albufera de Valencia (ES0000023):
  - Vigilancia de los niveles de agua en el Lago de L'Albufera de Valencia. Los niveles en el Lago de L'Albufera han estado en todo momento en valores habituales en la gestión que se realiza en el mismo, únicamente se han producido pequeños problemas puntuales de corta duración temporal.
  - Vigilancia de los aportes de agua al Lago de L'Albufera de Valencia y al Parque natural del L'Albufera de Valencia. La vigilancia de los aportes de agua a L'Albufera se ha realizado contabilizando las salidas que se producen por las Golas del Lago y del Parque natural, debido a la reducida capacidad de regulación del propio lago. Las salidas del Parque Natural de L'Albufera de Valencia y por tanto también las entradas, han variado durante los años de la sequía desde los 250 hm<sup>3</sup> del año 2006/07 hasta los casi 500 hm<sup>3</sup> del año 2008/09. Mientras que las salidas acumuladas del propio Lago han oscilado entre los 160 hm<sup>3</sup> del año 2006/07 hasta los 280 hm<sup>3</sup> del año 2008/09.
  - Vigilancia de las condiciones de calidad del agua del Lago de L'Albufera de Valencia y de las entradas de agua al Parque. Se ha realizado el control de la salinidad en las acequias del Parque Natural donde se realiza la recirculación de aguas superficiales con los rebombes.
  - Vigilancia de las condiciones de calidad de los Ullals del Parque Natural de L'Albufera de Valencia. La CHJ junto con el Instituto Geominero de España (IGME) ha realizado el seguimiento de las condiciones de calidad de las salidas de agua de los Ullals situados en el Parque Natural de L'Albufera de Valencia.
- Vigilancia ambiental del "Curso medio y bajo del Júcar" (ES5232007)
  - Vigilancia de los caudales del curso medio y bajo del río Júcar. Se ha realizado el seguimiento de los niveles de agua y caudales circulantes en el curso medio y bajo del río Júcar, con especial atención al tramo más vulnerable, situado entre el azud de Antella y el azud de Sueca (Huerto Mulet), y de la relación río acuífero en este tramo (Aportes Tous-Sueca).
  - Vigilancia de las condiciones de calidad del agua del curso medio y bajo del río Júcar. La vigilancia de las condiciones de calidad del agua del río Júcar se ha realizado mediante las redes de control ICA y mediante la implantación de equipos móviles de análisis de calidad del agua (ICAS, móviles).
- ◆ Seguimiento del estado de las masas de agua subterránea asociadas, Plana de Valencia Norte (080.135), Plana de Valencia Sur (080.136), Buñol-Cheste (080.140) y Sierra del Ave (080.144), realizado por la CHJ en cooperación con el IGME:
  - Control de las extracciones de agua subterráneas. Con el objetivo de minimizar los efectos de la utilización de aguas subterráneas en las zonas definidas como muy vulnerables se impusieron dos tipos limitaciones a la utilización de los pozos de sequía: la primera, consiste en limitar el volumen máximo que puede extraerse, cifrado en 85 hm<sup>3</sup>, y la segunda, consiste en la definición de 16 sectores en el sistema Júcar y el establecimiento de un volumen máximo de extracción en cada sector cifrado en 10 hm<sup>3</sup>. La definición de Sectores de Explotación permite conseguir un reparto homogéneo de las extracciones que se produzcan, dado que éstas se distribuyen entre los Sectores de Explotación a los que se asignan los distintos pozos, no permitiéndose que se supere el volumen máximo definidos para cada Sector.
  - Vigilancia de niveles y calidad de las aguas en las masas de agua subterráneas. Para el seguimiento del comportamiento de los acuíferos ante las extracciones de sequía se ha establecido una Red Especifica de Sequía que está integrada, a su vez, por la Red Operativa de la CHJ y la Red Complementaria definida concretamente durante la sequía (IGME, 2007). En conjunto, la Red Especifica 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).

## Tema Importante

### 06-07. Seguimiento ambiental y mitigación de los efectos de las sequías en las zonas vulnerables de la cuenca del río Júcar (embalse de Alarcón y tramo del río Júcar en la Mancha Oriental, y tramo bajo del Júcar y Albufera de Valencia).

Durante los periodos de utilización de los pozos de sequía se ha realizado un seguimiento de los niveles y condiciones de calidad de los sectores definidos en cada una de las masas de agua subterránea, comparando su estado en cada momento con la situación al inicio de la puesta en funcionamiento de los pozos de sequía.

#### Posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca

Las posibles medidas analizadas en el Plan de cuenca corresponden al Plan de Vigilancia Ambiental definido en PES, que puede estructurarse como:

- ◆ Medidas de control de la utilización de recursos adicionales.
  - 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.
  - Control del volumen y calidad del agua recirculada en los rebombeos, concretamente control de la salinidad del agua mediante la conductividad eléctrica del agua.

El nuevo Plan estudiará el reparto espacial de la utilización de los pozos de sequía y rebombeos así como los volúmenes máximos, teniendo en cuenta los objetivos mencionados.

- ◆ Medidas de seguimiento ambiental de los posibles efectos.
  - 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.
  - Vigilancia de los aportes de agua al Parque Natural de L'Albufera de Valencia, al lago de L'Albufera de Valencia, a los Ullales del Parque y al río Júcar.
  - Vigilancia de las 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 río Júcar, y específicamente de la salinidad, considerando la conductividad eléctrica del agua.

El Plan realizará 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 L'Albufera de Valencia.

- ◆ Medidas de evaluación de la eficacia de las actuaciones.
  - Seguimiento de los caudales superficiales derivados por los usos agrícolas que reciben los recursos adicionales de la actuación.
  - Seguimiento de los ahorros totales generados por los usos agrícolas, teniendo en cuenta los aportes superficiales y los aportes adicionales.
  - Control del volumen y calidad del agua bombeado en los rebombeos.

#### Caracterización económica, social y ambiental de las medidas

Las medidas en el embalse de Alarcón y tramo del Júcar en la Mancha Oriental tienen una relevancia económica muy grande, así como una gran incidencia ambiental e importancia social.

- ◆ Caracterización económica: alta. La inversión realizada en la compensación económica a las explotaciones agrarias con reducción total de utilización de agua y compra de derechos ha sido de 18,5 millones de euros en los tres últimos años (2006, 2007 y 2008), por motivos exclusivamente medioambientales.
- ◆ Importancia social: muy elevada. El cese de las actividades agrícolas relacionadas con el uso del agua provoca repercusiones tanto en los beneficiarios de dichos usos como en sectores dependientes o vinculados a ellos: semillas, fitosanitarios, abonos, industria agroalimentaria, etc., tal y como se vio en la sequía 2004-08.
- ◆ Incidencia ambiental: muy alta. Los espacios naturales ligados al medio hídrico presentan una vulnerabilidad muy alta a las situaciones de sequía. La compensación económica a las explotaciones agrarias con reducción total de utilización de agua y compra de derechos en el acuífero de la Mancha Oriental, realizado con fines exclusivamente ambientales, y de acuerdo con el principio de precaución habitualmente adoptado, lograron evitar el secado del río.

## Tema Importante

### 06-07. Seguimiento ambiental y mitigación de los efectos de las sequías en las zonas vulnerables de la cuenca del río Júcar (embalse de Alarcón y tramo del río Júcar en la Mancha Oriental, y tramo bajo del Júcar y Albufera de Valencia).

Las medidas en el tramo bajo y la Albufera tienen una relevancia económica muy grande debido a gran incidencia ambiental e importancia social de las actuaciones. Durante la última sequía se han realizado un conjunto de actuaciones al objeto de adecuar las infraestructuras necesarias para la utilización de estos recursos extraordinarios, y desarrollar el Plan de Vigilancia ambiental de los posibles efectos sobre el entorno.

- ◆ Caracterización económica: alta. La inversión realizada en el seguimiento ambiental de los efectos de las actuaciones ha sido de más de un millón de euros, destinados a la mejora de las redes de control y vigilancia, de los cuales 0,2 millones de euros corresponden a la Red Complementaria de Sequía (medida de niveles piezométricos, toma de muestras y elaboración de fichas descriptivas de la Red Complementaria). Mientras que la inversión realizada para la adecuación y mejora de las infraestructuras destinadas a la obtención de recursos extraordinarios durante la sequía ha ascendido a 10 millones de euros.
- ◆ Importancia social: muy elevada. Los municipios del área de influencia del tramo bajo del Júcar alcanzan una población de 350.000 habitantes. La superficie agraria interesada alcanza las 35.000 ha. Por otra parte y debido a la gestión integral del sistema Júcar, también se ven afectadas por estas medidas las poblaciones de Albacete, el área metropolitana de Valencia y parte del abastecimiento a Sagunto que representan más de 1 millón de habitantes.
- ◆ Incidencia ambiental: muy alta. Los espacios naturales ligados al medio hídrico presentan una vulnerabilidad muy alta a las situaciones de sequía, en especial el Parque Natural de L'Albufera ha sido incluida como zona de especial protección en el ámbito comunitario e internacional. Constituye desde abril de 1991 una ZEPA según la Directiva de Aves (79/409/CEE), está incluida desde mayo de 1990 en la Lista de Humedales de Importancia Internacional del Convenio Ramsar y posee hábitats y especies recogidos en la Directiva comunitaria conocida como "Hábitats" (92/43/CEE), clasificado como Lugar de Interés Comunitario LIC. También está recogida por el Protocolo de Ginebra, de 3 de abril de 1982, sobre zonas especialmente protegidas del Mediterráneo. Mientras que el curso medio y bajo del Júcar está clasificado como LIC según la Directiva "Hábitats" (92/43/CEE).

#### Sectores y actividades afectados por las medidas previstas:

La necesidad de realizar una gestión integral del sistema Júcar, implica que prácticamente todos los sectores y actividades del sistema se ven afectados por la puesta en funcionamiento de las medidas previstas, dado que las medidas concretas aplicadas repercuten en un aumento de disponibilidad de agua en otros puntos de la cuenca que puede ser utilizada por otros sectores:

- ◆ Sector urbano: poblaciones de Albacete y del área metropolitana de Valencia incluido parte del abastecimiento a Sagunto.
- ◆ Sector agrícola: las medidas afectan a los riegos tradicionales de la Ribera del Júcar en Valencia, los riegos del Canal Júcar-Turía y los riegos de Mancha Oriental en Albacete
- ◆ Sector de la industria agroalimentaria relacionada con la producción agrícola de estas Comunidades de Regantes.

#### Referencias:

- ◆ CHJ, 2002. "Consultoría y asistencia para el estudio de utilización conjunta de los recursos hídricos superficiales y subterráneos de las cuencas media y baja de los ríos Júcar y Turia". Oficina de Planificación Hidrológica de la Confederación Hidrográfica del Júcar. 2002
- ◆ IGME, 2007. Comportamiento de los acuíferos ante actuaciones de sequía para uso agrícola en la cuenca del Júcar.

**Caracterización y localización del problema:**

El Agua, en forma de océanos, mares, hielos y aguas superficiales ocupa más de las 3/4 partes del planeta. El 95% son saladas, un 2% están congeladas en los casquetes polares y cerca de un 3% son subterráneas. El agua "dulce" constituye apenas un 0,01% en forma de ríos, lagos, humedales y vapor de agua atmosférico. Este 0,01% es la única fuente de agua potable accesible directamente.

La Comunidad Valenciana tiene un déficit hídrico estructural muy importante (la demanda total supera los recursos disponibles), agravado, en numerosas ocasiones, por periodos de sequía, lo cual está promoviendo la utilización de recursos alternativos como es el agua de mar y por consiguiente la construcción de instalaciones desaladoras.

De los impactos asociados a la actividad de la desalación, el más destacado desde el punto de vista de la calidad del medio marino receptor, es la generación de un vertido de rechazo caracterizado por su alta concentración en sales. Esta salmuera es especialmente perjudicial para los hábitats marinos que, en el caso de la Comunidad Valenciana, destacan por la presencia de dos fanerógamas marinas protegidas por la Directiva 92/43/CEE: *Posidonia oceánica* (1.120\*), hábitat de interés comunitario prioritario e indicador de calidad ecológica de las masas de agua costeras en el Mediterráneo y *Cymodocea nodosa* (hábitat 1.110) catalogado de interés comunitario.



Las herramientas que existen actualmente para predecir y evaluar los impactos del vertido de salmuera tienen un alcance limitado en cuanto a fiabilidad se refiere, por lo que se hace necesario el desarrollo y ejecución de un programa de control y seguimiento de la influencia de los vertidos de estas plantas en los ecosistemas marinos de la Comunidad Valenciana, especialmente las praderas de fanerógamas marinas arriba mencionadas así como de las diferentes especies de organismos asociados a ellas.

Además, estos ecosistemas se caracterizan por una baja capacidad de recuperación que puede llegar a poner en peligro que se alcance el buen estado ecológico en las masas costeras donde se produce el vertido de estas instalaciones.

Por otra parte, habría que considerar también los diversos productos químicos utilizados como antiincrustantes, antiescalantes o desinfectantes, en este tipo de instalaciones, y que, sin un tratamiento adecuado, podrían llegar al medio e impedir o dificultar que se alcancen los niveles exigidos por las normativas de calidad que se están aprobando en desarrollo de la DMA.

**Autoridades competentes:**

- ◆ Generalitat de la Comunitat Valenciana:
  - Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Habitatge
  - Conselleria d'Infraestructures i Transport
- ◆ Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
  - Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar
  - Dirección General de Evaluación e Impacto Ambiental

**Principales efectos sobre las masas de agua:**

- ◆ Posible deterioro de los ecosistemas béticos por el agua hipersalina, cuya mayor densidad respecto al medio receptor dificulta su dispersión, quedando relegada al fondo marino y siendo mayor el posible impacto negativo en épocas de calma.
- ◆ Posible incumplimiento de la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y flora silvestres.



- ◆ Posible incumplimiento de las Directivas que regulan los objetivos de calidad en el medio marino que se están aprobando como desarrollo de la Directiva Marco del Agua.



Posidonia oceánica



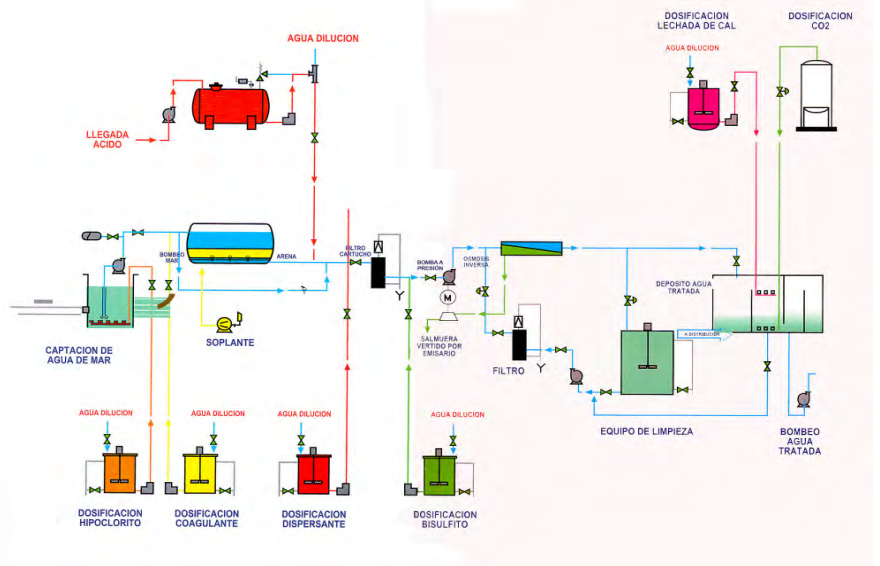
Pinna nobilis

**Descripción de los elementos significativos del problema**

Los efluentes provenientes de las plantas desaladoras son continuos en el tiempo, de elevado volumen y con concentraciones de salinidad entre 65 – 70 psu, salvo que se diluyan con agua de mar previamente a su vertido al medio marino.

Aunque el penacho de salinidades superiores a 40 psu no va a ser permanente (valores de salinidad críticos para la supervivencia de la fanerógama *Posidonia oceánica*) al ser diluido por los temporales marinos; su permanencia y extensión en las épocas de calma va a generar el desarrollo de unas comunidades débiles y empobrecidas, que irán quedando reducidas a aquellos organismos que puedan desarrollarse en estas condiciones.

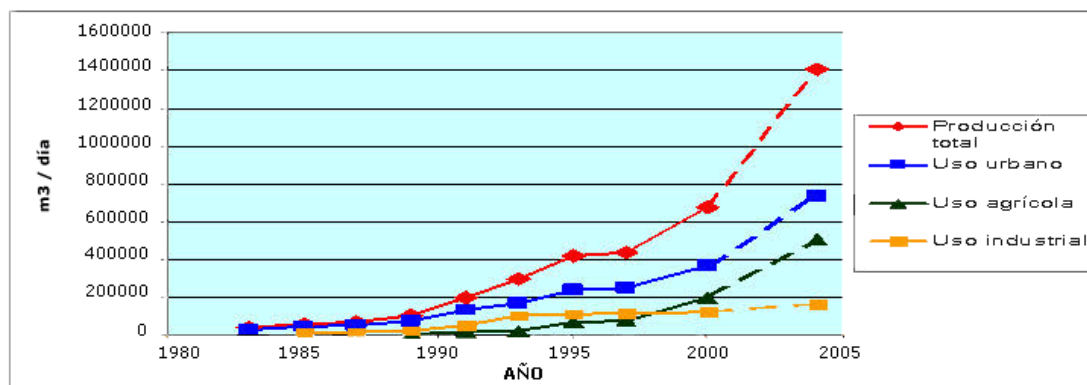
La utilización de diversas sustancias químicas, para evitar la incrustación de organismos y la precipitación de carbonatos y sulfatos en las conducciones, junto a los metales que pueden ser generados por la corrosión de las propias conducciones, podría originar la presencia de sustancias prioritarias en las masas de agua donde se localizan estas instalaciones.



Fuente: Página web Mancomunidad de Canales del Taibilla

**Evolución y Tendencias observadas:**

Dado el número previsto de plantas desaladoras que se pretenden instalar en el litoral de la Comunidad Valenciana en los próximos años, con sistemas de evacuación muy distintos (conducciones de desagüe, emisarios submarinos, sistemas de difusores a pie de escollera...etc.) y condiciones ecológicas del medio receptor también muy variadas; y ante la incertidumbre de los sistemas de modelización empleados para la dispersión de esta agua hipersalina, resulta imprescindible llevar a cabo un seguimiento de la afección real de estas instalaciones en el medio.



Información extraída de la página web de la Asociación Española de Desalación y Reutilización

#### Objetivos Medioambientales:

Tener la seguridad, a través del desarrollo del programa de vigilancia y control, de minimizar los efectos ambientales de los vertidos de estas instalaciones, al objeto de garantizar el cumplimiento de la normativa ambiental y evitar el deterioro de los ecosistemas marinos.

#### Otros objetivos del Plan de cuenca:

Lograr un abastecimiento de agua sostenible: compatibilizar la generación de agua dulce a partir de la marina, con el mantenimiento de las condiciones ecológicas de los sistemas afectados.

#### Sectores y actividades generadoras de los problemas

- Las propias instalaciones y los sectores agrícolas, urbanos e industriales que generan esta demanda.

#### Medidas para solucionar el problema

##### Medidas actualmente en marcha

Programas de vigilancia y control de los efectos del vertido de las desaladoras de Alicante y Xávea sobre los ecosistemas marinos.

##### Posibles medidas analizadas en el plan de cuenca

- Medidas Básicas

Implementar dentro de la red de seguimiento, los muestreos y medidas analíticas adecuados para asegurar la evolución de los niveles de las sustancias prioritarias concernidas en esta problemática.

Aplicar el conocimiento obtenido de los programas de vigilancia y control del vertido de las desaladoras en funcionamiento a las nuevas instalaciones.

- Medidas Complementarias

Valoración del plan de seguimiento de la evolución y extensión del penacho de salmuera en la zona afectada por el vertido de estas instalaciones. Lo que por otra parte permitiría calibrar y mejorar los modelos que al respecto existen en este momento.

Se contrastarán las siguientes alternativas:

- Alternativa 1: Sistema de vertido de la Salmuera.

Al respecto cabría considerar varios tipos de alternativas –no excluyentes–:

**1.- Punto de vertido:**

A.- En línea de costa

B.- Emisario que alcance una profundidad media convencional (unos 17 metros)

C.- Emisario que alcance profundidades superiores a aquellas que marcan el límite inferior de las praderas de Posidonia, de manera que estas no se vean afectadas.

D.- Sistema de difusores

2.- Dilución de la salmuera con agua de mar en una proporción a determinar a partir de las conclusiones obtenidas en los modelos predictivos y en el programa de seguimiento y control.

- Alternativa 2. Sustancias prioritarias y otros contaminantes distintos de la salmuera.

En este caso las alternativas serían de dos tipos:

1.- cambios de productos utilizados en la instalación (p.ej: utilizar peróxidos en lugar de cloro, como antiincrustante).

2.- optimización y mejora de los sistemas de tratamiento para la eliminación de estos contaminantes antes de su vertido al mar.

**Sectores y actividades afectados por las medidas previstas**

Entre los sectores que pueden verse afectados por estas medidas están las propias Administraciones Públicas, al ser ellas las que promueven la construcción de estas instalaciones.

También se podrían ver afectados los usuarios del agua: abastecimiento, agricultura e industria, en cuanto a incremento de los costes de consumo.

**Caracterización y localización del problema:**

El transporte marítimo es esencial en la sociedad actual y a través de él se realizan los intercambios y transacciones más importantes del comercio mundial. Una consecuencia de ese transporte es la existencia del riesgo de que se produzcan siniestros en el mar o que repercutan directamente en él.

Nuestro país está situado en la encrucijada de algunas de las rutas más importantes de tráfico marítimo del mundo y en las proximidades de nuestras costas se encuentran corredores con intenso movimiento de mercancías.

Las costas de la Comunitat Valenciana son ecosistemas frágiles cuyo actual aspecto es fruto del trabajo del mar y de los aportes de las aguas continentales a lo largo de millones de años; lamentablemente en las últimas décadas también la actuación constructiva está modificando su fisonomía y características medioambientales, alterando playas de dunas, marjales, acantilados rocosos etc.

En nuestro litoral se concentran grandes enclaves de población y alrededor de ellos se mueven importantes valores comerciales, turísticos y de ocio, pesqueros, de marisqueo y acuicultura, económicos en suma, que deben ser tenidos en cuenta

La fisonomía de la costa de la Comunitat es variada, encontrándonos desde largas playas de arenas finas, playas de gravas, calas, hasta zonas acantiladas medias y altas, pasando por formaciones de tipo delta y humedales.

Ante este panorama, surge la preocupación por la vulnerabilidad de nuestras costas en el supuesto que un buque que transporte mercancías peligrosas, sustancias químicas y en especial hidrocarburos, sufra un accidente que alcance el litoral.

Por otra parte, aún siendo esta última la más lógica preocupación, no debemos olvidar que existen otras actividades que suponen un riesgo añadido, como son los vertidos de aguas residuales sin depurar, los vertidos de emisarios submarinos defectuosos, los vertidos accidentales de industrias litorales, los vertidos en recintos portuarios y aquellos que pueden llegar a las aguas litorales a través de ríos, acequias, barrancos, etc.

Para hacer frente a las consecuencias de una posible contaminación marina accidental en la Comunidad Valenciana, se dispone de la herramienta de los planes de emergencia – nacional y de la comunidad -que persiguen mitigar los efectos que pudieran originarse como resultado de un accidente, mediante medidas de prevención y de lucha contra la contaminación.

**Autoridades competentes:**

- Generalitat de la Comunitat Valenciana
  - Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda
  - Conselleria de Gobernación
  - Conselleria de Infraestructuras y Transportes
  - Conselleria de Agricultura, Pesca y Alimentación
- Ministerio de Fomento
  - Dirección General de la Marina Mercante. Capitanías Marítimas
  - SASEMAR
  - Puertos del Estado
- Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino
  - Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y del Mar
  - Confederación Hidrográfica del Júcar
- Delegación y Subdelegaciones del Gobierno en la Comunitat Valenciana
- Diputaciones Provinciales
- Ayuntamientos de los términos municipales que se puedan ver afectados
- Cruz Roja Española

**Principales efectos sobre las masas de agua:**

Entre los posibles efectos producidos por un derrame de hidrocarburos están los que se producen directamente sobre el agua, la flora y la fauna del mar, también los que se producen a largo plazo por la degradación bacteriana del fondo y los producidos por el movimiento del petróleo hundido.

Los efectos del petróleo y de los demás hidrocarburos sobre el fitoplancton y las algas bénticas son muy negativos; igualmente el zooplancton también sufre graves efectos, que pueden comprender desde la desaparición total hasta reducciones más o menos acusadas, dependiendo de la biocenosis afectada, la superficie, la magnitud del accidente y de factores externos (Tª, clima, corrientes, etc.).

La fauna ictícola marina y los invertebrados son otras poblaciones afectadas. De forma general, se pueden indicar por tanto que la afección a las especies piscícolas va a depender de su tolerancia y sensibilidad, estando comprobada la gran sensibilidad de larvas e individuos jóvenes.

En el caso de la avifauna marina, al ser los hidrocarburos afines a las grasas, cuando están en contacto con ellos pierden la protección externa hidrófuga del plumaje y pueden morir por congestión, o por ingestión del producto al tratar de limpiarse, también se produce alteración de su sistema endocrino.

Independientemente de estos efectos sobre la biocenosis con la consiguiente pérdida de valores ecológicos, también hay que señalar la pérdida económica que puede originarse tanto por la afección a las playas y costa en general, zonas turísticas la mayoría, como la pérdida del sector pesquero.

En el caso que la sustancia contaminante que pueda llegar al mar sea distinta a los hidrocarburos los efectos pueden ser muy variados dependiendo de su toxicidad para los hábitats.

**Objetivos medioambientales:**

- Prevenir el deterioro de las masas de agua y biocenosis marinas, haciendo especial hincapié en las zonas litorales que por su gran valor ecológico tienen figuras de protección (parques naturales, reservas marinas, etc).
- Dado que evitar un vertido accidental es prácticamente imposible, los objetivos medioambientales que se buscan son lograr el menor impacto posible en las masas de agua, mediante medidas de prevención y coordinación.
- La activación inmediata de los planes de contingencia para una inmediata retirada del hidrocarburo o del contaminante vertido en playas y costas, evitando así que se prolonguen en el tiempo los perniciosos efectos económicos y ambientales del mismo.

**Medidas para solucionar el problema:****Medidas actualmente en marcha**

Las medidas a adoptar para subsanar el problema, y dado el elevado número de administraciones que pueden actuar en este campo, deben ir encaminadas a la coordinación entre las distintas administraciones, la formación del personal que puede participar ante un accidente de esta naturaleza, y la valoración de los materiales que puedan necesitarse; es decir, medidas preventivas en su mayoría.

**Actividades formativas**

Tanto el Plan Nacional de Contingencias por Contaminación Marina del Ministerio de Fomento como el PRAMCOVA - Procedimiento de Actuación frente a la Contaminación Marina Accidental en la Comunitat Valenciana-, contemplan la realización de cursos de formación para preparar al respectivo personal encargado de dar la respuesta en caso de una episodio de contaminación

En ese sentido, la Generalitat ha puesto en marcha un proceso formativo que alcanza a los diferentes niveles de responsabilidad y que permitirá entre 2009-2011 formar al personal de intervención y al personal de mando intermedio.

- Por una parte se formarán en tareas eminentemente prácticas, con especial incidencia en tareas de limpieza y logísticas, a los integrantes de las Brigadas de Emergencia de la Generalitat, desplegadas en las tres provincias de la Comunitat:
  - Provincia de Castellón: 22 brigadas -de 5 integrantes x 2 turnos- con un total de 220 personas

- Provincia de Valencia: 35 brigadas -de 5 integrantes x 2 turnos- con un total de 350 personas
- Provincia de Alicante: 17 brigadas -de 5 integrantes x 2 turnos- con un total de 170 personas

En este año 2009, el objetivo es formar a 9 brigadas -3 por cada provincia- con un total de 90 personas, mediante la impartición de una jornada formativa impartida por personal de Tragsa y de la Dirección General de Prevención, Extinción de Incendios y Emergencias.

A las distintas jornadas formativas de las Brigadas de Emergencia, en las 3 provincias, se incorporará personal de la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda.

A partir del año 2010, los cursos básicos de formación de las referidas Brigadas de Emergencia incluirán contenidos monográficos en materia de lucha contra la contaminación marina.

- ◆ Igualmente, en el 1º semestre de 2010 se realizará un curso operativo avanzado, de una semana de duración, que se impartirá en el Centro de Seguridad Marítima Integral Jovellanos “en Gijón y en el que recibirán formación especializada para la gestión de un episodio medioambiental un total de 16 técnicos de la Generalitat y Consorcios Provinciales de Bomberos.
- ◆ Esta formación permitirá disponer de un primer grupo de mandos intermedios, habilitados para asumir las funciones de coordinación en los Puestos de Mandos y en los Centros de Coordinación de Operaciones en la Costa establecidas en el PRAMCOVA.
- ◆ Asimismo, la Conselleria de Gobernación propiciará jornadas monográficas en la materia, destinadas a otros colectivos implicados, tales como Ayuntamientos, Cruz Roja y otros servicios esenciales definidos en el PRAMCOVA.
- ◆ En la misma línea, el Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino, a través de la Dirección General de Sostenibilidad de la Costa y el Mar, edita y difunde una serie de manuales especializados sobre todos estos aspectos, tarea que se complementará con jornadas específicas para los técnicos responsables de las labores de recuperación y limpieza de las zonas afectadas.

### **Ejercicios y Simulacros**

Dentro de la política de implantación de los Planes Nacional y de Comunidad Autónoma frente al riesgo de contaminación marina por vertido accidental, la Dirección General de Marina Mercante del Ministerio de Fomento y la Conselleria de Gobernación de la Generalitat, han puesto en marcha ejercicios conjuntos de coordinación interadministraciones en las tres provincias de la Comunitat. Los simulacros tienen como finalidad comprobar los mecanismos de comunicación entre los organismos intervinientes y constituir los centros de coordinación operativa establecidos en los planes de emergencia.

- ◆ El primer ejercicio se desarrolló en la provincia de Valencia en noviembre de 2008
- ◆ El segundo ejercicio se realizó en la provincia de Castellón en marzo de 2009
- ◆ El tercer ejercicio se realizará en la provincia de Alicante en noviembre de 2009

Con estos tres ejercicios se finaliza la primera fase de implantación de los planes, que tendrá continuación en los próximos ejercicios con la realización de nuevos simulacros en los que se realizará movilización real al terreno de medios y recursos.

Las Autoridades Portuarias, en colaboración con estamentos como las Capitanías Marítimas, SASEMAR e Instalaciones también realizan simulacros periódicos.

### **Análisis de necesidades e inventario de medios**

Las diferentes administraciones implicadas deberán realizar un inventario de medios y recursos propios disponibles para su intervención en caso de necesidad, por materialización de un episodio de contaminación marina accidental.

Los departamentos de la Generalitat valorarán la necesidad de adquisición de material y equipamiento para dotar al personal de intervención de los medios necesarios y se coordinarán con la administración del estado con la finalidad de aplicar criterios de complementariedad y eficiencia a las posibles adquisiciones.



**Caracterización económica, social y ambiental de las medidas:**

- ◆ Las actividades formativas a desarrollar con el personal de la Generalitat están contempladas en los presupuestos de la Dirección General de Prevención, Extinción de Incendios y Emergencias para 2009 y en proyecto en los presupuestos de 2010.
- ◆ Los ejercicios y simulacros de Lucha contra la Contaminación Marina realizados hasta la fecha, que involucran directamente a personal de las diferentes administraciones públicas, no han supuesto movilización de recursos materiales y la repercusión económica de los mismos se limita a desplazamientos del personal participante. La realización de futuros simulacros que incluyan movilizaciones efectivas al terreno de medios y recursos supondrán un coste económico que deberá ser evaluado.
- ◆ Análisis de necesidades e inventario de medios
- ◆ El análisis se encuentra pendiente de realización. Sin embargo, las Autoridades Portuarias están en disposición de facilitar listado de medios propios y los recursos con los que cuentan las instalaciones con riesgo de emergencia que se localizan en zona portuaria, todos ellos aprobados por informe vinculante de cada Capitanía Marítima.

**Sectores y actividades implicados:**

- ◆ Administración General del Estado
- ◆ Administración Autonómica
- ◆ Administración local
- ◆ Agentes sociales: Cofradías de pescadores, Agencias gubernamentales, Universidades, ONG, Usuarios.

**Referencias:**

- ◆ Convenio sobre Cooperación, Preparación y Lucha contra la contaminación por hidrocarburos (OPRC 90)  
Es el convenio que habla de la cooperación internacional, y de los procedimientos de notificación de vertidos accidentales, así como de los planes de contingencia frente a la contaminación marina.  
Este convenio es la base a nivel mundial de los actuales planes de contingencia y fue elaborado por el Comité de Protección del medio Marino (CPMM) dependiente de la OMI.
- ◆ Convenio para la protección del Medio Ambiente Marino del Atlántico Nordeste (Convenio de París 1992)  
Persigue la prevención de la contaminación causada por vertidos o incineración, de fuentes que tengan su origen mar adentro, de focos de origen terrestre y fuentes de otra naturaleza.
- ◆ Orden comunicada del Ministerio de Fomento de 23 de febrero de 2001, por la que se aprueba el Plan Nacional de Contingencias frente a la contaminación marina.
- ◆ PRAMCOVA Procedimiento de Actuación frente a la Contaminación Marina Accidental en la Comunidad Valenciana.