

# PLAN INTEGRAL DE PROTECCIÓN DEL DELTA DEL EBRO

## **Documento base**

Julio de 2006



## INDICE

### **CAPITULO 1. DEFINICIÓN, OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PLAN INTEGRAL DE PROTECCIÓN DEL DELTA DEL EBRO.**

	Página
Antecedentes.	5
El Nuevo Plan Integral de Protección del Delta del Ebro: Definición y objetivos	5
Elaboración del PIPDE y participación pública	6
Punto de partida para la elaboración del PIPDE	7
Desarrollo del Plan y horizontes temporales	8

### **CAPÍTULO 2. DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL, OBJETIVOS Y PLAN DE ACCIÓN PARA CADA UNO DE LOS APARTADOS PREVISTOS EN EL PIPDE**

#### **1. Definición del régimen de caudales ambientales**

	Página
Introducción y antecedentes	10
Diagnosís	13
Objetivos	14
Plan de Acción	16
Actuaciones 2006-08	16

#### **2. Programa sobre la subsidencia y regresión**

	Página
Introducción y diagnóstico	17
Objetivos	19
Plan de Acción	20
Actuaciones 2006-08	22

#### **3. Programa de calidad de las Aguas**

	Página
Introducción y antecedentes	23
Diagnosís	23
Objetivos	24
Plan de Acción	25
Actuaciones 2006-08	25

#### **4. Mejora del hábitat físico de los ecosistemas (río, canales, lagunas, bahías) y sus conexiones**

	Página
Introducción y antecedentes	27
Diagnosís	30
Objetivos	30
Plan de Acción	30
Actuaciones 2006-08	34

#### **5. Programa para la implantación de un modelo agronómico**

	Página
Introducción y antecedentes	36
Diagnosís	37
Objetivos	38
Plan de Acción	39
Actuaciones 2006-08	40

## **6. Programa para la implantación de un modelo de interrelación entre las actividades humanas y los flujos de agua**

	Página
Introducción y antecedentes	42
Diagnosís	42
Objetivos	43
Plan de Acción	43
Actuaciones 2006-08	45

## **7. Programa para la implantación de Red de indicadores ambientales**

	Página
Introducción y antecedentes	47
Diagnosís	47
Objetivos	47
Plan de Acción	48
Actuaciones 2006-08	48

## **8. Programa para garantizar la función de corredores biológicos de las márgenes del río**

	Página
Introducción y antecedentes	49
Diagnosís	50
Objetivos	51
Plan de Acción	51
Actuaciones 2006-08	55

## **9. Restauración ambiental del embalse de Flix**

	Página
Antecedentes	56
Diagnosís	56
Actuaciones 2006-08	56

## **ANEJO I: Plan de actuación resumido 2006-2008**

## **ANEJO II: Listados de actuaciones en ejecución o previstas en relación al Delta del Ebro**

## CAPITULO 1

### DEFINICIÓN, OBJETIVOS Y ALCANCE DEL PLAN INTEGRAL DE PROTECCIÓN DEL DELTA DEL EBRO.

#### **Antecedentes.**

El Plan Integral para la Protección del Delta del Ebro (PIPDE) nace con la disposición adicional décima de la ley 10/2001, del Plan Hidrológico Nacional (PHN) “con la finalidad de asegurar el mantenimiento de las especiales condiciones ecológicas de Delta del Ebro”. El PIPDE, en aquella ley, se planteaba como una compensación al trasvase previsto en el artículo 13 de la misma. Ese artículo fue derogado por el RDL 2/2004 y, a su vez, la ley del PHN fue modificada por la Ley 11/2005 que en su apartado decimoquinto modificó asimismo la disposición adicional décima.

La formulación del PIPDE es casi igual a la de un documento de discusión que, en el año 2000, se redactó con el título “*El río Ebro y su Delta*”. Este documento fue entregado, en el año 2001, al entonces Director General de Obras Hidráulicas del Ministerio de Medio Ambiente y en él se reclamaba la elaboración de un estudio sobre el Delta del Ebro que mostrara cual era el caudal necesario para mantener la sostenibilidad ecológica y económica del Delta, pero que, a diferencia de la ley 10/2001, supeditaba el trasvase a la elaboración del estudio. Es decir, según este documento, el PIPDE debería haber sido un instrumento previo a la decisión de realizar el trasvase y no un trabajo a realizar *a posteriori* de la decisión tomada.

El resultado del planteamiento de la Ley 10/2001 dio lugar a que el PIPDE, elaborado por el Consorcio para la Protección Integral del Delta del Ebro (CPIDE) hasta el año 2003, fuera más una amalgama de proyectos, resultado de la plasmación de los intereses de diversos colectivos que una visión global de la realidad socioeconómica y ambiental del Delta del Ebro y de su entorno. De hecho, el resultado final fue la imposibilidad de aprobar el plan, cuando estaba ya casi redactado, por la disconformidad existente entre las dos administraciones actuantes. A finales de 2003 la ley de acompañamiento de presupuestos remitió la fijación del caudal del río a otras instancias de la Administración con lo que, en la práctica, el CPIDE se vació de contenido.

#### **El Nuevo Plan Integral de Protección del Delta del Ebro: Definición y objetivos**

El PIPDE, al no ser ya un instrumento de compensación de un trasvase en su formulación en la ley 11/2005, se convierte en un plan con una clara vocación ambiental y, de hecho, sus objetivos son, en gran parte, coincidentes con los de la Directiva Marco del Agua (DMA). En efecto, la DMA pretende “*mantener o regenerar la estructura y la funcionalidad de los ecosistemas acuáticos*”, de los cuales el Delta del Ebro tiene ejemplos de diversas clases, incluidos la mayor parte de los agroecosistemas del Delta, como son los arrozales, además del río. El no deterioro y la consecución del *Buen Estado* de ríos, aguas de transición y aguas costeras como son las del Delta del Ebro es uno de los objetivos de la DMA, lo que básicamente es igual a “*asegurar el mantenimiento de las especiales condiciones ecológicas del Delta del Ebro*” que la Ley 11/2005 mantiene como el objetivo principal del PIPDE. En lugar de “*condiciones ecológicas*” podemos leer “*estado ecológico*” y ya tenemos la misma terminología de la DMA.

Por lo tanto, una gran parte del desarrollo del PIPDE puede ser asimilado como parte del programa de medidas que la DMA demanda del futuro Plan Hidrológico de la Demarcación Hidrográfica del Ebro. Este es el verdadero cambio conceptual. No se trata de abordar un elemento de compensación a un trasvase sino de definir un Plan de Medidas de futuro que contribuya al establecimiento del *Buen Estado* de las masas de agua de la zona baja del río Ebro, incluido el Delta y su costa.

La definición de las masas de agua que requiere la DMA ya ha sido realizada por la Confederación Hidrográfica del Ebro (CHE) con la colaboración de la Agencia Catalana del Agua (ACA), y también se han abordado los análisis de Presiones e Impactos de estas masas de agua en el denominado Documento IMPRESS.

Pero el PIPDE no es solamente una parte del Programa de Medidas del futuro Plan Hidrológico de la Demarcación del Ebro sino que afecta a otras planificaciones sectoriales. Por ejemplo, al abordar un estudio tan ambicioso como la “*definición y aplicación de un modelo agronómico sostenible en el marco de la PAC y la cuantificación de los posibles volúmenes de agua a ahorrar en las concesiones de regadío actualmente existentes en el río*” (apartado e de la ley 11/2005), el PIPDE apuesta por un modelo territorial claro ya que implica el

mantener la vocación agrícola del Delta mediante un plan de sostenibilidad ambiental y económica. También el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales puede contribuir al desarrollo socioeconómico de la zona. En este sentido, el turismo verde, el turismo rural y el de fines educativos pueden crear importantes sinergias con la conservación de los hábitats.

De esta forma, el PIPDE es también un verdadero instrumento de ordenación y planificación territorial que debe coordinarse con los otros planes territoriales que puedan existir en la región ya elaborados o en elaboración por las autoridades competentes en los diferentes ámbitos, sean de la Generalitat de Catalunya o de la Administración General del Estado. En este contexto, cabe valorar la posibilidad de incorporar el PIPDE en el proceso de modificación del Plan Territorial Parcial de les Terres de l'Ebre que próximamente emprenderá el DPTOP de la GC. En ese sentido, el PIPDE deberá también considerar el Plan Director de Usos del Sistema Costero (PDUSC), además de otros planes existentes o futuros.

Por todo ello, debe quedar clara la filosofía que anima este nuevo PIPDE:

- Es un instrumento de planificación territorial que se deberá coordinar con el Plan de Medidas previsto en la DMA para la consecución del Buen Estado de las aguas (cuantitativo, fisicoquímico y ecológico) de la zona baja del río Ebro, el Delta y las masas de agua costeras implicadas.
- Tiene que ser un instrumento auxiliar de las Planificaciones Sectoriales que defina el carácter sostenible de la vocación agroambiental del Delta del Ebro y cree sinergias con otras actividades económicas que contribuyan al desarrollo del territorio
- Tiene que seguir los principios y recomendaciones de las metodologías de gestión integrada de cuencas, de gestión integrada de costas y de gestión adaptativa.

De esta forma se puede hablar de un nuevo PIPDE que, para diferenciarlo del antiguo, llamaremos PIPDE06 y que sigue la metodología de un Plan-Gestión que, con un carácter abierto, va desarrollando actuaciones que considera ya mareas a la vez que planifica. Es, por tanto, un Plan dinámico y adaptativo que se va mejorando en paralelo a la realización y aprobación del Plan Hidrológico de la Demarcación del Ebro.

### **Elaboración del PIPDE y participación pública**

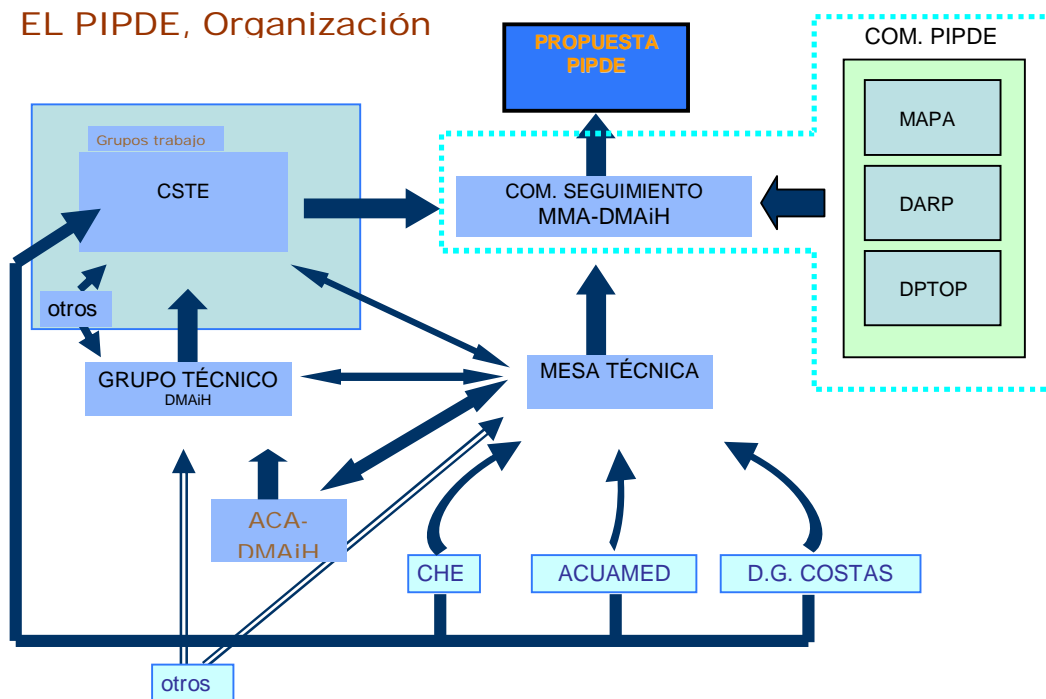
Para la redacción del PIPDE, la ley 11/2005 previó que el MMA y la Generalitat de Catalunya suscribieran el oportuno instrumento de colaboración. Este instrumento se plasmó mediante el Protocolo General de Colaboración (PGC) entre las dos instituciones, firmado el 19 de Diciembre de 2005, que instituyó una Comisión de Seguimiento que, a su vez, acordó crear una Mesa Técnica.

Por otra parte, el punto 3 de la disposición adicional de la Ley 11/2005 establece que la redacción del PIPDE06 y la ejecución y coordinación de sus actuaciones... *"se realizará con la consulta y participación de los representantes de los entes locales de la zona del Delta del Ebro así como de los usuarios y organizaciones sociales, con carácter previo a su aprobación"*. Esta parte de la ley se desarrolla mediante la Orden de la Generalitat de 25.XI.2005 que crea la Comissió per a la Sostenibilitat de les Terres de l'Ebre (CSTE, DOGC, 4257 págs 41040-41). La orden que crea la CSTE la configura como un *"órgano consultivo, asesor de las administraciones, las corporaciones y las entidades que componen la sociedad civil de la Tierras del Ebro"*, y antes nos dice que su función es... *"facilitar y favorecer la implicación y el compromiso de los actores sociales en la planificación y ejecución de planes y programas"*. En su artículo 5º la Orden señala que podrán asistir a las reuniones con voz pero sin voto las personas miembros de la Comisión Técnica redactora del PIPDE06. La Generalitat de Catalunya creó un órgano técnico para dar soporte a los trabajos de la CSTE con sede en los servicios territoriales de las Tierras del Ebro del Departament de Medi Ambient i Habitatge de la Generalitat de Catalunya

A su vez, el Protocolo General de Colaboración estableció la constitución, como órgano fundamentalmente de cooperación, de un Comité del Plan Integral del delta del Ebro en el que están representados los propios firmantes del protocolo y otros Organismos implicados como son el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación (MAPA) y los Departamentos de Agricultura, Ganadería y Pesca (DARP) y de Política Territorial y Obras Públicas (DPTOP) de la Generalitat.

Además de los *actores* descritos en los párrafos anteriores, la elaboración del PIPDE06 cuenta con los organismos más directamente involucrados en la realización de actuaciones en el delta y su entorno como son la DG Costas, la

Confederación Hidrográfica del Ebro, la Agencia Catalana del Agua y ACUAMED, resultando un esquema de elaboración del PIPDE06 que se muestra en la siguiente figura.



**Punto de partida para la elaboración del PIPDE**

El punto de partida en la elaboración del PIPDE ha sido la Disposición Adicional Décima de la ley 11/2005. El resumen del contenido mínimo del PIPDE (que amplía el de la ley de 2001) es, según esta disposición, en su apartado 1, el que se muestra en la tabla siguiente.

Actuaciones	Ley 11/2005
Definición del régimen hídrico	1a
Definición medidas para evitar la subsidencia	1b
Mejora calidad del agua	1c
Mejora hábitat físico ecosistemas	1d
Definición modelo agronómico sostenible	1e
Interrelación hombre y flujos agua y nutrientes	1f
Indicadores medioambientales	1g
Garantizar función corredores biológicos río	1h
Restauración Ambiental del embalse de Flix	1i

Sin duda, la situación actual en el Delta es muy diferente de la que había en el verano de 2004 o incluso un año mas tarde, cuando se aprobó la Ley 11/2005. En efecto, algunas actuaciones contempladas en la Disposición Adicional Décima han sido ya iniciadas, lo que se traduce, en la práctica, en que algunos proyectos del PIPDE ya estén en marcha.

En primera instancia, la Mesa Técnica de apoyo a la Comisión de Seguimiento del PGC ha realizando un inventario de los trabajos en ejecución, así como de aquellos que cuentan con proyecto informativo o, al menos, con estudios previos, así como otras actuaciones previstas con anterioridad (especialmente por la DG Costas). Estos trabajos se listan, según la administración que los está llevando a cabo como Anejo a este documento, habiéndose adscrito cada actuación a cada uno de los nueve contenidos mínimos del PIPDE que prevé la Ley 11/2005, mostradas en el cuadro anterior.

Una parte importante de las actuaciones ya proyectadas, o en fase avanzada de estudio, corresponde a las contempladas en el Anexo IV del R.D. 11/2004 como “*Actuaciones Urgentes en las Cuencas Mediterráneas*”. Estas actuaciones están siendo desarrolladas por ACUAMED y se muestran en la tabla que sigue (y también en el Anejo). En la tabla se asocian los contenidos del PIPDE con las diversas actuaciones habiéndose incluido también otras actuaciones en el ámbito del río ya consolidadas, como las relacionadas con la restauración ambiental del embalse de Flix o la intervención de restauración del meandro del Ebro.

En todo caso, la asignación de los diferentes proyectos a alguno de los 9 apartados del PIPDE es aproximada. Así mientras que ciertas actuaciones se pueden claramente integrar en alguno de los apartados antes descritos, otras podrían formar parte de varios de ellos, por ejemplo, porque pueden contribuir tanto a la mejora de la calidad de las aguas (apartado 1c) como a la mejora del hábitat físico de los ecosistemas (apartado 1d) o incluso a la interrelación entre los flujos de agua y el hombre (apartado 1 f que, además, es el más difuso y difícil de interpretar) o a garantizar la función de corredores biológicos del río (apartado 1h). Este cuadro y listados anejos, pues, deben considerarse como orientativos de cómo las acciones actuales en desarrollo se engarzan en el Plan. Incluso es posible que en una misma actuación se realicen trabajos correspondientes a varios apartados del PIPDE. También hay que recordar, y ello es muy importante, que la definición detallada de las actuaciones del Plan corresponde a todos los actores que constan en el esquema que se ha presentado anteriormente y muy particularmente al CSTE como órgano de participación.

<b>Actuaciones</b>	<b>Ley 11/2005</b>	<b>R.D. 2/2004 Anexo IV</b>	<b>Proyectos informativos Acuated</b>	<b>OTROS</b>
Definición del régimen hídrico	1ª			Estudio CHE-ACA Estudio IRTA
Definición medidas para evitar la subsidencia	1b	4b	Estudio de alternativas	
Mejora calidad del agua	1c	4a, 4f	4a1 – 5	
Mejora habitat físico ecosistemas	1d	4a	4a1 – 5	COSTAS, PNDE
Definición modelo agronómico sostenible	1e			
Interrelación hombre y flujos agua y nutrientes	1f	4a	4a3	
Indicadores medioambientales	1g	4c	4c	
Garantizar función corredores biológicos río	1h	4e	4e1 – 2	Meandro Flix (CHE)
Restauración Ambiental del embalse de Flix	1i	4d	4d	

### **Desarrollo del Plan y horizontes temporales**

El desarrollo y ejecución del PIPDE lo será de forma paralela a la elaboración del Plan de Medidas y del Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro que debe finalizarse en el año 2009. Tal como se ha definido al principio, las medidas y proyectos contemplados en el Plan deben estar de acuerdo con el Nuevo Plan de Cuenca del Ebro e integrarse en el mismo. Por ello, una vez redactada la primera versión del Plan y aprobada por la CSTE se incluirá una temporalización de las actuaciones que se vayan a realizar por lo menos hasta la aprobación del Plan Hidrológico de la Demarcación del Ebro, o mas allá, si se juzga necesario. Las actuaciones se incluirán como un Plan de Acción, con el objetivo de que sea incorporado al Plan Hidrológico que se irá actualizando cada año en función de los trabajos realizados por la CSTE y de todas aquellas iniciativas que impliquen actuaciones en el Delta del Ebro y el río Ebro desde Ribarroja al mar. Así pues, cada año se explicitará un Plan de Acción con las actuaciones previstas, el presupuesto orientativo de las mismas y la administración encargada de realizarlas.



## CAPÍTULO 2

### **DIAGNOSTICO DE LA SITUACIÓN ACTUAL, OBJETIVOS Y PLAN DE ACCIÓN PARA CADA UNO DE LOS APARTADOS PREVISTOS EN EL PIPDE**

En lo que sigue, para cada una de las líneas que definen el contenido del PIPDE, tal y como consta en la disposición adicional décima de la ley 11/2005, se realiza un breve diagnóstico de la situación actual y se proponen nuevas actuaciones.

La estructura que se ha adoptado en cada uno de los capítulos es la siguiente

- Introducción / Antecedentes.

- Estudios previos: enumeración y valoración.
- Antecedentes jurídicos: normativa y marco competencial

- Diagnóstico: identificación de los problemas existentes y descripción de las oportunidades en su resolución)

- Objetivos

- Plan de Acción, donde se enumeran todas aquellas actuaciones que se considera que son indispensables a ejecutar.

## **1. Definición del régimen de caudales ambientales**

### **1.1 Introducción y Antecedentes**

#### **1.1.1. Introducción**

La definición del régimen de caudales ambientales de los ríos no es tarea fácil. Las grandes transformaciones que se han sucedido en los ríos en el siglo XX con la construcción de grandes infraestructuras que los han encauzado, represado y derivado, han dado lugar a ríos que no llegan al mar o lo hacen con caudales reducidos (y otros que incluso los aumentan). El desarrollo de regadío y la industria en todo el mundo han originado no solo la reducción de los caudales sino también una gran contaminación de los ríos. Ante ello en muchos países se ha generado la necesidad de definir un caudal circulante para el río que garantice las necesidades ambientales, especialmente en los tramos bajos de la cuenca. Es lo que se ha llamado caudal ecológico, de mantenimiento o ambiental. Los nombres que se dan a este caudal son muy variados y deben interpretarse en función de los objetivos del mismo.

Entendemos por caudal ambiental (environmental flow) el que se calcula para garantizar, mediante la gestión de las infraestructuras, convenios con instituciones, intercambio de derechos, disposiciones legales o otras formas, un caudal de agua determinado que cumpla unas funciones ambientales definidas. Este caudal puede ser fijo (caudal ambiental promedio o en régimen constante) o variable, en función del régimen natural del río y de los requerimientos ambientales en cada período (hablamos entonces de régimen de caudales ambientales). En cualquier caso, para garantizar el buen estado ecológico del río Ebro, el delta y la zona marina de influencia (objetivos de la DMA y del PIPDE), se debe establecer un régimen de caudales ambientales que sea variable a lo largo del tiempo, que reproduzca lo mejor posible el ciclo hidrológico natural del río y que garantice unas aportaciones (mínimas, máximas y específicas) que permitan mantener los procesos ecológicos esenciales y la biodiversidad existente.

La forma de fijar los caudales ambientales es también muy diversa. Hay métodos puramente hidrológicos que estudiando las series de caudales de un río y a través de fórmulas matemáticas simples (por ejemplo un porcentaje del módulo medio anual) o más sofisticadas (por ejemplo el método QBM, utilizado frecuentemente en España), fijan un caudal ambiental (o un régimen) determinado para un río. Otros métodos utilizan sistemas más complejos de estudio y determinación de caudales ambientales, a partir de las características y requerimientos de las comunidades biológicas caudal de los hábitats; hay diversos métodos que cumplen estas características, como el IFIM. Finalmente hablamos de métodos holísticos (o integrados) cuando para fijar el caudal se establecen las funciones (procesos ecológicos) y valores ambientales que se quieren garantizar, y se utiliza una combinación de diversos métodos para asignar un caudal o régimen para cada función y valor. Estos métodos incluyen además de estudios hidrológicos y ecológicos, otros tipos de consideraciones como las sociales o las económicas, y son en principio los más adecuados para el tramo final del Ebro, donde se establece un objetivo ambiental complejo (garantizar el buen estado ecológico de un conjunto de sistemas acuáticos)

En la legislación española y en la propia de la Cuenca del Ebro, hay diversas alusiones a los caudales ambientales y en algunos casos se fijan requerimientos concretos en los Planes Hidrológicos. Sin embargo, no existe un único método unánimemente aceptado para las masas de agua españolas y, de hecho, los métodos que se han aplicado, hasta el momento, no son los más adecuados para abordar la definición del régimen de caudales ambientales en el tramo final del río Ebro y su delta.

#### **1.1.2. Antecedentes y marco legislativo**

La Ley 11/2005, de 22 de junio, por la que se modifica la Ley 20/2001, de 5 de julio, del Plan Hidrológico Nacional, en relación a los caudales ambientales establece que:

*Artículo único. Octavo: A los efectos de la evaluación de disponibilidades hídricas, los caudales ambientales que se fijan en los Planes Hidrológicos de cuenca, de acuerdo con la Ley de Aguas, tendrán la consideración de una limitación previa a los flujos del sistema de explotación, que operará con carácter preferente a los usos contemplados en el sistema. Para su establecimiento, los Organismos de cuenca realizarán estudios específicos para cada tramo de río, teniendo en cuenta la dinámica de los ecosistemas y las condiciones mínimas de su biocenosis. Las disponibilidades obtenidas en estas*

*condiciones son las que pueden, en su caso, ser objeto de asignación y reserva para los usos existentes y previsibles.*

*Artículo único. Noveno: La fijación de los caudales ambientales se realizará con la participación de todas las Comunidades Autónomas que integren la cuenca hidrográfica, a través de los Consejos del Agua de las respectivas cuencas, sin perjuicio de lo dispuesto en la disposición adicional décima en relación con el Plan Integral de Protección del Delta del Ebro.*

La disposición adicional décima de la Ley 11/2005 establece que uno de los contenidos mínimos del Plan Integral de Protección del Delta del Ebro será:

*a) Definición del régimen hídrico que permita el desarrollo de las funciones ecológicas del río, del Delta y del ecosistema marino próximo. Asimismo se definirá un caudal adicional que se aportará con la periodicidad y las magnitudes que se establezcan de forma que se asegure la correcta satisfacción de los requerimientos medioambientales de dicho sistema. Los caudales ambientales resultantes se incorporarán al Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro mediante su revisión correspondiente.*

Además, entre otras modificaciones al texto refundido de la Ley de aguas, la Ley 11/2005 establece en su disposición final primera:

*Cuatro. El apartado 1.b.c') del artículo 42 del texto refundido de la Ley de Aguas (contenido de los planes hidrológicos de cuenca) queda redactado en los siguientes términos: «La asignación y reserva de recursos para usos y demandas actuales y futuros, así como para la conservación y recuperación del medio natural. A este efecto se determinarán:- Los caudales ecológicos, entendiéndose como tales los que mantiene como mínimo la vida piscícola que de manera natural habitaría o pudiera habitar en el río, así como su vegetación de ribera.- Las reservas naturales fluviales, con la finalidad de preservar, sin alteraciones, aquellos tramos de ríos con escasa o nula intervención humana. Estas reservas se circunscribirán estrictamente a los bienes de dominio público hidráulico.»*

En relación al régimen de caudales ecológicos, el Plan Hidrológico del Ebro establece:

*Artículo 27. Definición de volúmenes y condiciones ecológicas mínimas.*

*A los efectos del Plan Hidrológico de la cuenca del Ebro se entiende como volúmenes y condiciones ecológicas mínimas aquellos que satisfagan el objetivo ambiental para el tramo de la cuenca o masa de agua. El objetivo ambiental se fijará teniendo en cuenta la dinámica de los ecosistemas, en conexión con los aspectos económicos y sociales u otros que incidan en el aprovechamiento del recurso en el área considerada.*

*Artículo 28. Determinación de los volúmenes y condiciones ecológicas mínimas.*

*1. Durante el primer horizonte del presente plan, y en coordinación con las Comunidades Autónomas, se desarrollarán estudios precisos para determinar los caudales ecológicos mínimos que deban circular por los diferentes cursos y tramos de río y los volúmenes mínimos que deban encontrarse en las masas de agua. Asimismo se evaluarán los relativos a la descarga de los acuíferos en lugares o zonas de interés ambiental.*

*2. En la red fluvial, la determinación de los caudales ecológicos mínimos se hará por tramos de cauce, especificando su valor en todos aquellos puntos en los que existan modificaciones sensibles de los caudales naturales, bien sea por retenciones, captaciones, aportaciones afluentes, vertidos o derivaciones.*

*Cuando no sea precisa mayor subdivisión se definirán al menos en los tramos alto, medio y bajo, teniendo siempre presentes las zonas piscícolas potenciales o reales.*

*Artículo 29. Objetivos ambientales.*

*1. La determinación de volúmenes, caudales y condiciones ecológicas mínimas se realizará atendiendo a las interferencias entre el uso ambiental y los demás usos, con sus correspondientes implicaciones sociales, económicas y de ordenación territorial. Ello conllevará la fijación de objetivos ambientales para los distintos tramos de río, masas de agua libre y acuíferos del ámbito territorial de la planificación del Ebro.*

*2. Con carácter general el objetivo ambiental asumido por el plan es el de mantenimiento de la dinámica de los ecosistemas actuales o, cuando se considere que éstos están degradados, el de su restablecimiento.*

3. Para fijar estos objetivos se tendrán en cuenta las consultas y disposiciones de las Comunidades Autónomas y los organismos con competencias medioambientales. Asimismo deberán ser oídas las entidades locales afectadas.

*Artículo 30. Definición de la demanda de volúmenes y condiciones ecológicas mínimas.*

1. La definición de los volúmenes y caudales ecológicos mínimos se llevará a cabo incluyendo los aspectos siguientes:

- Condiciones de calidad exigibles.
- Volumen anual y distribución temporal de los caudales o volúmenes necesarios.
- Medidas compensatorias o expropiatorias de las concesiones que en su caso sea necesario revisar.

2. En los correspondientes modelos de simulación de sistemas, la demanda ecológica estará asociada a la correspondiente garantía.

*Artículo 31. Implantación de los regímenes de volúmenes y condiciones ecológicas mínimas.*

1. La parte de la demanda ecológica que no se encuentre subsumida en las demandas existentes o consolidadas será satisfecha adicionalmente.

2. Los criterios de revisión, compra, construcción de infraestructuras u otros acuerdos con el objetivo de la implantación sucesiva de los caudales y volúmenes ecológicos mínimos, en aquellos casos en que existen aprovechamientos cuyas cláusulas concesionales impiden su establecimiento, se establecerán a medida que se concluyan los estudios en los que se fijen los caudales ecológicos mínimos.

3. Cualquier nueva obra o infraestructura de regulación o derivación de caudales que se construya deberá tener en cuenta la demanda de volúmenes y condiciones ecológicas mínimas que se fije aguas abajo de ella.

*Artículo 32. Caudal y condiciones ecológicas mínimas del tramo final del Ebro.*

Durante el primer horizonte del presente plan hidrológico se abordará un programa específico para el estudio de la problemática particular del tramo final del Ebro, en coordinación con el resto de Administraciones implicadas, que desemboque en la definición cualitativa y cuantitativa de los caudales y condiciones ecológicas mínimas requeridas para este tramo.

*Artículo 33. Fijación provisional de los caudales ecológicos mínimos para concesiones futuras.*

En tanto los volúmenes y caudales ecológicos mínimos no estén fijados, se tendrán en cuenta, con carácter transitorio, las siguientes especificaciones:

1. Se adoptarán las obtenidas de estudios específicos en aquellos tramos de río en los que se haya llevado a cabo su evaluación y hayan sido aceptados por el Consejo del Agua de la cuenca del Ebro.

2. A falta de la definición que implica el apartado anterior, se adoptará, de forma orientativa, como caudal ecológico mínimo el 10 por 100 de la aportación media interanual al régimen natural. Cuando el caudal medio interanual en régimen natural sea superior a 80 metros cúbicos por segundo podrá adoptarse el 5 por 100.

3. Para la zona de la desembocadura se adopta orientativamente un caudal ecológico mínimo de 100 metros cúbicos por segundo.

4. Si la determinación de esos caudales provisionales en concesiones otorgadas tras la entrada en vigor del plan hidrológico de la cuenca fuera necesario adecuar la exigencia de caudales ecológicos definitivos, sólo dará lugar a los derechos establecidos en el artículo 63 de la Ley de Aguas cuando esa modificación supere el 20 por 100 según ponderación a llevar a cabo en las cláusulas de cada concesión.

Si se realiza una revisión del Plan Hidrológico del Ebro, ésta debería realizarse según lo que establece el Artículo 110 del Reglamento de la Administración pública del Agua y de la Planificación Hidrológica (RD 927/1988, de 29 de julio) que dice:

*Artículo 110.*

1. Cuando los cambios o desviaciones que se observen en los datos, hipótesis o resultados de los Planes Hidrológicos así lo aconsejen, el Consejo del Agua podrá acordar la revisión del Plan, que también podrá ser ordenada, previo acuerdo con los Ministerios de Agricultura, Pesca y Alimentación e Industria y Energía, por el de Obras Públicas y Urbanismo, que fijará un plazo al efecto, o interesada, en su caso, de la Comunidad Autónoma correspondiente cuando se trate de planes intracomunitarios.

2. En todo caso, se realizará una revisión completa y periódica del Plan, cada ocho años desde la fecha de su aprobación.

Dado que el PH del Ebro se aprobó en 1999 O.M. 13 agosto 1999, rectificada por O.M. 11 enero 2000 («B.O.E.» 27 enero), la primera revisión del plan debería hacerse en agosto de 2007.

En todo caso, hay que hacer notar que esta revisión debe coordinarse con la elaboración de los planes hidrológicos tal y como los contempla la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE). Estos planes, según la Directiva, deberán estar elaborados para finales de 2009. En la preparación de los planes hidrológicos, la Directiva define un proceso de participación pública basado principalmente en tres pasos: un primero que debe realizarse antes de finales de 2006 y que consistiría en la publicación y puesta a disposición del público del programa de trabajos para la elaboración de los planes; un segundo, que debe producirse antes de finales de 2007, en el que el principal documento a debatir sería el de directrices sobre los temas importantes que se plantean en cada cuenca en materia de gestión del agua y un tercero de discusión del plan antes de finales de 2008. En este proceso, no debe olvidarse lo que establece el plan Hidrológico del Ebro, en sus artículos 28 y 32, anteriormente reflejados y que, hasta la fecha, no han sido llevados a la práctica.

La definición de caudales ambientales debe acompañarse de las previsiones necesarias para su consecución. Como es evidente, cuanto mayor sea el caudal fijado por motivos ambientales en la desembocadura del Ebro, mayores serán las restricciones a las extracciones, aguas arriba.

A primera vista, dado que la aportación real media anual en Tortosa es equivalente a un caudal de unos 365 m<sup>3</sup>/s, en el caso extremo de que el caudal ambiental fijado fuera próximo a ese valor, no sería posible ningún incremento del uso consuntivo aguas arriba. Sin embargo, esta apreciación es falsa por demasiado simplificada ya que ni los recursos generados, ni las demandas en la cuenca del Ebro, son constantes en el tiempo y además hay que tener en cuenta que la cuenca está fuertemente regulada por la presencia de embalses cuya gestión permite una cierta influencia en el sistema.

## **1.2 Diagnosis**

Como se ha visto en el apartado anterior, el Plan Hidrológico de la Cuenca del Ebro (PHCE) establece, de forma orientativa, un caudal ambiental en la zona de desembocadura de 100 m<sup>3</sup>/s. Esta definición, en la que se considera un caudal constante, simplifica demasiado las necesidades hídricas de los ecosistemas presentes en el río y el delta del Ebro y, en todo caso, se realizó ya hace casi diez años con un marco legal, económico, social e incluso hidrológico distinto.

El caudal ambiental que define el PHCE en vigor, debería, por tanto, ser revisado y, en su caso, modificado, teniendo en cuenta las funciones y valores ambientales que, de acuerdo con su relevancia, se seleccionen. Esta definición de régimen de caudales ambientales debe ser lo suficientemente flexible como para mantener su validez tanto ante las incertidumbres que inevitablemente tiene cualquier estudio técnico en la que se base, como ante posibles cambios en los escenarios (climáticos, económicos, etc ) que se prevean, sin dejar de cumplir su objetivo fundamental: garantizar el buen estado ecológico del río el delta y la zona marina de influencia. Por ello se propone adoptar una estrategia de gestión adaptativa de definición y gestión de los caudales ambientales del Ebro. Se adjunta un trabajo como anejo donde se define que es la estrategia de Gestión Adaptativa que en síntesis supone comenzar un proceso iterativo de prueba, validación y optimización de los diferentes caudales que por el río circulan y sus efectos ambientales y socioeconómicos.

Los trabajos básicos para realizar el cálculo del régimen de caudales ambientales en el río y el delta del Ebro siguiendo la estrategia de gestión adaptativa y la metodología integrada serían

- Definición del marco lógico y la metodología de trabajo
- Establecimiento de los objetivos ambientales (funciones y valores) y de los indicadores para garantizar el buen estado ecológico del río, el delta y la zona marina de influencia .
- Cálculo del régimen de caudales ambientales (para aquellos objetivos donde sea posible inicialmente) que incluyan los caudales adicionales (avenidas artificiales) que establece el propio Plan Hidrológico Nacional.
- Validación de los caudales obtenidos y análisis de sus efectos ambientales, socioeconómicos y operativos.
- Redefinición de los objetivos y cálculo de los que inicialmente no se han podido cuantificar

- Obtención de un nuevo régimen de caudales y experimentos para testar sus efectos ambientales, socioeconómicos y operativos.
- Inicio del proceso y redefinición de los objetivos, si es conveniente

La estrategia de gestión adaptativa implica que el proceso se va refinando a medida que se dan nuevos pasos, pero no puede darse por cerrado de forma definitiva hasta el momento en que las predicciones del modelo sean muy similares a los efectos contrastados por la experiencia en la gestión de los caudales.

Esta estrategia implica que el régimen de caudales ambientales no es un régimen simple, sino que tiene una variedad temporal tanto interanual como intraanual. Por una parte dentro de cada año habrá que contemplar la presencia de valores mínimos en épocas de sequía y de valores máximos en épocas de crecida. Tanto para los mínimos como para los máximos hay que tener en cuenta la onda de avenida, es decir como aumenta o disminuye el caudal en el tiempo. Por otra parte, tanto los caudales mínimos como los máximos deben verse modulados por los años hidrológicos según sean (o se prevean) secos o húmedos.

### **1.3 Objetivos**

En el tramo final del Ebro los objetivos (funciones y valores a mantener) que deberían formar parte de la definición de un régimen de caudales ambientales para el río y el delta. son:

#### **1. Mantenimiento del buen estado ecológico del tramo final del río Ebro:**

- a) Hábitats y comunidades biológicas: caudal básico, régimen estacional y caudal generador para conservar en buen estado los hábitats de ribera, la comunidad piscícola autóctona y las especies protegidas (*Margaritifera*, Saboga, etc.).
- b) Caudal generador que minimice la proliferación de macrófitos y de la mosca negra.
- c) Procesos hidromorfológicos: caudal generador (con sedimentos) que permita el mantenimiento y la evolución de las islas, meandros, playas, etc.

#### **2. Mantenimiento del buen estado ecológico del delta del Ebro:**

- a) Intrusión salina: régimen de caudales que permita controlar la variación de la cuña salina del estuario en unos márgenes adecuados que permitan el buen estado ecológico de este sistema.
- b) Aportación de agua dulce a los arrozales, lagunas y bahías, para mantener en buen estado los ecosistemas acuáticos del delta y las actividades socioeconómicas ligadas a ellos.
- c) Procesos hidromorfológicos: caudal de crecida (con sedimentos) que permita el mantenimiento físico del delta del Ebro.

#### **3. Mantenimiento del buen estado ecológico de la zona marina de influencia:**

- a) Procesos biológicos: régimen de caudales para mantener la biodiversidad y la productividad (biológica y pesquera) de la zona marina influenciada por la pluma de agua dulce del río Ebro.

Existen ya varios estudios que aportan información valiosa para calcular los caudales ambientales de algunos de los valores y funciones establecidos (aunque se requiere de estudios adicionales):

1. Para el tramo fluvial hay pocos estudios específicos sobre los efectos de diferentes caudales sobre la flora y la fauna. En este momento se está iniciando un estudio específico para alguna especie protegida como *Margaritifera* (Sánchez-Navarro).

2. Respecto al estuario, existen estudios detallados de la relación entre la posición de la cuña salina y el caudal del río desde las tesis de Ibáñez y Guillén, y los trabajos de Figueras. En este caso hay información precisa que relaciona la posición de la cuña salina (por debajo de unos 130 m<sup>3</sup>/s la cuña progresa hasta su máximo, más arriba de Amposta y por encima de 400 m<sup>3</sup>/s desaparece).

3 Caudales de avenida: por lo que se refiere a las crecidas, se pueden distinguir varios capítulos de necesidades que también han sido estudiados en grado diferente.

3.1 Caudales necesarios para eliminar la cuña salina cuando se ha establecido y aparecen condiciones de anoxia. En este caso hay estudios como el de Figueras que muestran el caudal y el tiempo necesarios para eliminar la cuña salina y la anoxia del río. Se pueden utilizar estos datos para introducir en los modelos.

3.2 Caudales necesarios para transportar sedimentos y evitar la regresión y subsidencia. Estos aspectos se pueden calcular (preliminarmente) a partir de trabajos realizados hace tiempo (Guillén) o otros más recientes (Vericat, Batalla). También hay trabajos sobre el by-pass de sedimento en los embalses, realizados por Martín-Vide. Estos datos serán muy útiles para el desarrollo de los modelos hidromorfológicos (transporte de sedimentos) que, por otra parte, constituye una parte esencial de otra de las líneas básicas del PIPDE (Ver 2 Programa sobre la subsidencia y regresión)

3.3 Caudales necesarios para la producción pesquera en la zona de la plataforma continental de la mar del Ebro (estudios parciales de I. Palomera).

4. Necesidades socioeconómicas del Delta: ello implica conocer las concesiones actuales aguas abajo de Ribarroja (aunque hay que recordar que el PHCE propone que se revisen si las necesidades ambientales no están garantizadas). Lo mismo reza para el régimen de explotación de los embalses hoy en día muy dependiente de los caudales de punta y por lo tanto lejanos a los naturales, y que también deberían ser revisables. Las extracciones más importantes son

- Toma para la refrigeración de la central nuclear de Ascó (77,3 m<sup>3</sup>/s de concesión). Retornan al río y por lo tanto el uso consuntivo es bajo.
- Toma para los canales de riego en Xerta (unos 50 m<sup>3</sup>/s de capacidad). Uso consuntivo que modifica de forma clara el caudal del río aguas abajo del Azud de Xerta pero que mantiene el acuífero superficial del Delta. Una parte de estos caudales tienen una función ambiental para el mantenimiento de los ecosistemas del Parque Natural del Delta del Ebro y una función económica (y ambiental) para el mantenimiento de la acuicultura en las bahías del delta.

Hay que tener en cuenta también los usos de menor volumen (urbanos, industrias, pequeños regadíos, etc.), así como el caudal para la navegabilidad, establecido actualmente en 125 m<sup>3</sup>/s.

Hay que recordar que el caudal del río puede variar desde poco más de 100 m<sup>3</sup>/s a más de 500 m<sup>3</sup>/s en pocas horas si las necesidades hidroeléctricas lo requieren, y que estos cambios tienen una componente diaria muy marcada que altera el ecosistema fluvial, aspecto que se debería tener en cuenta al diseñar el régimen de caudales ambientales.

5. Régimen histórico de caudales.: las series de caudales históricos son muy importantes tanto para conocer los caudales que circulaban en régimen natural como las variaciones de los caudales mínimos y máximos a lo largo de los años (por causas naturales y humanas). Existen estudios que han tratado este aspecto y muy en particular el efecto de la utilización de series de caudales de diferentes años sobre los métodos hidrológicos que calculan caudales ambientales, como el QBM (Sánchez-Navarro). El conocimiento detallado de las series hidrológicas y su variación temporal en diferentes puntos de la cuenca, así como el efecto de los diferentes usos y consumos es muy importante para una buena determinación del régimen de caudales ambientales.

También hay estudios realizados o en curso que van a incrementar nuestro conocimiento en los próximos meses y a completar nuestra visión del modelo ecológico y por ende enriquecer la comprensión del modelo de gestión de los caudales del río.

- Estudios realizados por la CH Ebro en aplicación de la Directiva Marco del Agua (Directiva 2000/60/CE) especialmente los de Art. 5 (caracterización, tipologías, definición condiciones de referencia, etc) y los protocolos (los que presentó en MIMAM)
- Por parte de la Unitat d'Ecosistemes aquàtics del IRTA se están realizando diversos estudios, entre los que destacan el de la caracterización del estado ecológico del tramo final del Ebro y el de la definición de un régimen de caudales ambientales para este mismo tramo y para el delta..
- En el año 2006 se han producido varias crecidas generadas por la CHE (de hasta 1500 m<sup>3</sup>/s) que permitirán mejorar el conocimiento que se tiene del efecto de estas sobre los ecosistemas del río y muy particularmente sobre las masas de macrófitas que en este momento pueblan el río, y que han generado entre otras cosas gran alarma social por ser el origen de las grandes densidades de mosca negra que está produciendo graves molestias a la población.

Por otra parte, la consecución de los caudales ambientales en el tramo final del Ebro y su delta precisa de la definición de unas reglas de gestión de los embalses situados aguas arriba. Una respuesta precisa a esta cuestión exige la aplicación de modelos matemáticos que, por una parte, contemplen diversas hipótesis de evolución temporal de los recursos y las demandas, incluidas las ambientales, en la cuenca y, por otra, tenga en cuenta la influencia, en los caudales circulantes, de las infraestructuras presentes en el sistema. Estos modelos son de dos tipos: de simulación y de optimización. El objetivo de los primeros es el obtener, con todo detalle, cómo funcionaría un determinado sistema, para el que se conocen los recursos, las demandas y las infraestructuras presentes, con unas reglas de gestión dadas, mientras que el de los de optimización es el encontrar la gestión óptima del sistema y calcular los flujos y almacenamientos de agua en tal situación.

#### **1.4 Plan de Acción**

La situación en el momento de redactar esta parte del PIPDE (Junio 2006) es que los datos actuales no permiten establecer de forma satisfactoria qué régimen de caudales debe llevar el río Ebro para cumplir con los requerimientos de la DMA y del PIPDE que prevén el no deterioro de las masas de agua y la conservación o restablecimiento del buen estado ecológico, aunque si permiten el establecimiento de algunas estimaciones parciales y provisionales, particularmente en lo referente a los caudales mínimos (utilizando fundamentalmente métodos hidrológicos).

Por ello, durante 2006, el CSTE debería hacer un esfuerzo para estudiar el régimen de caudales para el próximo período hidrológico (2007-2008) que permitiera probar o desestimar alguna de las afirmaciones anteriores y mejorar el conocimiento de los efectos ambientales de los caudales definidos desde los embalses de Ribarroja y Mequinenza. De esta forma, se recopilaría información para ir alimentando un modelo ecológico que permitiera calcular el régimen adecuado del río siguiendo la filosofía de la gestión adaptativa y las metodologías integradas.

En todo caso, los caudales ambientales deberán calcularse atendiendo a la metodología general que se aplicará en todas las cuencas intercomunitarias. Los caudales ambientales resultantes deberán ser aprobados por el Consejo del Agua de la Cuenca del Ebro

#### **ACTUACIONES 2006-08**

Para el periodo 2006-08 se recomienda a la Comisión de Seguimiento el establecimiento de un grupo de trabajo, con la participación de todos los interesados, que defina, antes de final del presente año, una propuesta de régimen de caudales para 2007 que pueda ser trasladada a la Confederación Hidrográfica del Ebro para su toma en consideración. Esta propuesta debe ser flexible y adaptable a las circunstancias hidrológicas del año (según sea seco o húmedo).

Asimismo, debería habilitarse por parte de la Confederación Hidrográfica del Ebro un presupuesto específico para la construcción y posterior modificación del modelo ecológico inicial a partir de los trabajos realizados hasta el momento.



## **2. Programa sobre la subsidencia y regresión**

### **2.1 Introducción y diagnóstico**

Los ríos transportan agua y sedimentos de una manera continua desde la cabecera de las cuencas hasta las áreas de deposición. Desde esta perspectiva, una cuenca de drenaje puede ser dividida en tres sectores: a) un tramo inicial en la cabecera, donde predominan los procesos de erosión y producción de sedimentos; b) un tramo medio, en el que predominan los procesos de transporte y donde, a largo plazo, no se producen ganancias o pérdidas netas sedimentarias y, c) un tramo final donde predominan los procesos de sedimentación. Un río, en su tramo medio, puede compararse a una gran cinta transportadora que mueve el sedimento producto de la erosión hasta las áreas de sedimentación, y en último término, el fondo marino. Así pues, el transporte de sedimento en una cuenca es continuo. En condiciones naturales, los ríos tienden a mantener la morfología en equilibrio dinámico ya que la cantidad de sedimentos exportados desde un sector determinado es similar a la procedente desde aguas arriba. Dicha continuidad es la responsable del equilibrio entre los procesos fluviales y marinos en las zonas deltaicas y costeras.

La construcción de presas modifica las condiciones de equilibrio de los ríos generando una serie de cambios en los procesos fluviales. Las presas alteran el régimen hidrológico de los ríos e interrumpen la continuidad del transporte de sedimentos. En consecuencia, el equilibrio entre los procesos fluviales y marinos y, en última instancia, el ecosistema fluvial es modificando. Por ejemplo, las presas alteran el régimen hidrológico de los ríos al cambiar la magnitud y la frecuencia de los caudales, reducir el volumen total de agua circulante por el canal, incrementar o disminuir los caudales de base, y variar los tiempos del hidrograma, modificando en gran medida el ecosistema fluvial. En regiones semi-áridas, la estructura del canal y el ecosistema fluvial están adaptados a la extrema variabilidad del régimen fluvial. Con los embalses la variabilidad del régimen fluvial disminuye, favoreciendo la aparición de especies exóticas menos adaptadas a los ciclos de sequía. Así mismo, los embalses interrumpen la continuidad del transporte de sedimentos al retener la mayor parte de la carga transportada en suspensión (> 90%), y la totalidad de la carga de fondo. En consecuencia, el agua liberada desde el embalse posee suficiente energía para mover las partículas del lecho del río pero poca o ninguna carga sedimentaria. Este “agua limpia” produce, entre otros, la erosión y el acorazamiento del lecho fluvial, hasta que se alcanza un nuevo equilibrio en el que las partículas del canal son difícilmente movilizadas. Bajo estas condiciones el sistema ecológico es alterado dramáticamente, las infraestructuras fluviales afectadas, y las aportaciones de arena en deltas y playas reducidas. El equilibrio entre los procesos fluviales y los procesos marinos y deltaicos es afectado, al modificarse el balance entre las aportaciones de sedimentos del río y la erosión costera.

El régimen hidrológico de la parte baja de la cuenca del río Ebro ha sido modificado por los embalses de Mequinenza, Riba-roja y Flix. Las crecidas más frecuentes (p.e.  $Q_2$  a  $Q_{25}$ ) han sido reducidas en un 25%. La disminución de los caudales circulantes ha causado un incremento de la presencia de la cuña salina, la importante proliferación de macrófitos y la aparición masiva de Simúlidos (*Simulium erythrocephalum*). La inauguración de los embalses de Mequinenza y Riba-Roja a finales de los años 60 marca drásticamente el fin de un proceso de reducción progresiva del transporte fluvial de sedimentos que se inició a principios de siglo con la construcción de embalses en la cuenca. Vericat y Batalla (2005) han constatado la retención del 85% del sedimento en suspensión, y la totalidad de la carga de fondo, produciendo la erosión y acorazamiento del lecho del río en los primeros 28 Km. aguas abajo de la presa de Flix. La reducción del arrastre de sedimentos (caudal sólido) del río Ebro es del orden de un 99% en relación al caudal sólido original, previo a la construcción de embalses. De los 20 ó 30 millones de Tm/año de sedimentos que transportaba el río a finales del pasado siglo, actualmente sólo llegan unos 0.15 millones de Tm/año. En estas condiciones, el Delta ha dejado de crecer en extensión y su forma se remodela por el oleaje, aunque no se ha producido una pérdida neta de extensión. Sin embargo, cabe esperar que a medio y largo plazo se produzca un notable retroceso de la línea costera y el aumento de la superficie deltaica localizada bajo el nivel del mar por el déficit de sedimentos en el tramo bajo del Ebro a no ser que los procesos de subsidencia y el aumento del nivel del mar sean compensados por la aportación de sedimentos durante crecidas. Es esencial que en el tramo final del río Ebro, el régimen fluvial garantice un caudal sólido suficiente para mantener la superficie y la elevación del delta, y recuperar el balance sedimentario del tramo fluvial.

A la falta de sedimentos fluviales se une el ascenso relativo del nivel del mar. A nivel científico este concepto se define como la suma del ascenso eustático (absoluto) del nivel del mar y la subsidencia (hundimiento) de la superficie de la llanura deltaica.

El ascenso eustático del nivel del mar se produce como resultado del calentamiento del clima, que implica una mayor fusión de los hielos continentales y una expansión térmica de los océanos. Durante el último siglo, la tasa media de ascenso eustático ha sido de 1-2 mm/año. Sin embargo, las últimas previsiones del Panel Internacional sobre el Cambio Climático (IPCC) estiman un ascenso absoluto del nivel del mar de unos 50 cm de aquí al año 2100, con una tasa media de ascenso de unos 5 mm/año.

La subsidencia de la llanura deltaica se produce como resultado del hundimiento tectónico y de la compactación de los sedimentos depositados. Esta compactación tiene diversas causas, unas espontáneas y otras inducidas por el hombre. Como causa espontánea está la compactación por el propio peso de los sedimentos. Como inducidas tenemos la extracción de fluidos subterráneos (agua, petróleo o gas), la desecación superficial de zonas inundadas que provoca una compactación y oxidación de materia orgánica, el uso de maquinaria agrícola y la descomposición de la materia orgánica del suelo. La tasa de subsidencia en el Delta del Ebro oscila entre 1 y 6 mm/año, aunque en muchas zonas se estima en 2-3 mm/año.

Hasta el momento, la erosión costera no ha comportado una reducción de la superficie emergida, sino más bien una remodelación de la costa, aunque sí ha comportado que el Delta deje de ganar superficie. Las predicciones para los próximos 50 años indican, como fenómeno más destacado, una pérdida moderada de superficie en la Isla de Buda que se recuperaría en la Punta de La Banya. En el tramo del hemidelta Norte comprendido entre la urbanización Riumar y la flecha del Fangar, la regresión secular de la costa debido a la erosión natural del antiguo lóbulo Norte está causando la desaparición de la franja costera debido a la presencia de propiedades agrícolas. Más preocupantes parecen las previsiones que indican que una parte importante de la llanura deltaica puede quedar por debajo del nivel medio del mar durante el próximo siglo a causa de la subsidencia y la subida eustática de nivel del mar. Considerando una subsidencia media estimada de 3 mm/año y una subida absoluta del nivel del mar de 27 cm para el año 2100, la subida relativa del nivel del mar al final del próximo siglo sería de 57 cm. Ello significa que aproximadamente un 40 % de la plana deltaica emergida estaría bajo el nivel del mar. Datos muy recientes dibujan un escenario aún más elevado de subida del nivel del mar, especialmente a causa de la fusión del hielo en Groenlandia, que podría comportar una subida de 2 a 3 metros antes del fin del presente siglo.

De las aproximadamente 730.000 ton/año de sedimentos que se cree que serían necesarias para detener la regresión del Delta, se estima que la aportación actual con la presencia de los embalses es de sólo unos 150.000-200.000 ton/año<sup>1</sup>. De éstas, aguas abajo de los embalses de Mequinenza y Riba-Roja, por fondo, se aportan sólo entre 16.000 y 33.000 ton/año. El resto son sólidos en suspensión que no son retenidos por los embalses, fundamentalmente cuando se producen crecidas, y los aportados por la subcuena aguas abajo de Riba-Roja. Según cálculos realizados por diferencia de batimetrías, sólo el embalse de Mequinenza retiene unos 7 millones de toneladas/año de sedimentos.

La regresión a que se hace referencia se produce en la parte frontal del mismo. Se asume, de acuerdo con los estudios de Sánchez-Arcilla et al. en el estudio sobre el delta del Ebro durante los años 1988-1992, que el delta desde un punto de vista de balance sedimentario como consecuencia de la interacción de la dinámica fluvial y marina y sin tener en cuenta los efectos de la subsidencia es un sistema cerrado. Los sedimentos se redistribuyen alrededor del mismo erosionándose la parte frontal y la desembocadura y creándose fenómenos de acreción en las puntas del Fangar y los Alfaques así como en la zona de los Eucaliptos.

La restauración del transporte de sedimentos hacia el Delta es, por tanto, clave en su conservación. Sin embargo, el trasvase de sedimentos desde los embalses de Mequinenza o de Riba-Roja o su aporte exterior al caudal que desaguan ambos presenta una gran incertidumbre, entre otras cosas, porque no se conoce si la capacidad actual de arrastre del río sería suficiente y, en todo caso, porque la aportación suplementaria de sedimentos al Delta debería complementarse con medidas estructurales de defensa de la erosión costera y con la posibilidad de estabilizar el Delta mediante la acción de los propios humedales.

<sup>1</sup> Este valor es estimado por J. Dolz en "Anàlisi prèvia de viabilitat per a la incorporació del sediments retinguts a l'embassament de Ribarroja al Delta del Ebre, utilitzant la zarza de canals de reg" (UPC, 1998). Si se asume un valor conservador de 5 mm de subsidencia y una superficie deltaica de 260 km<sup>2</sup>, sin contar la superficie de playas y flechas costeras, se necesitarían unos 1.300.000 ton/año de sedimentos.

## **2.2 Objetivos**

- Recuperar el equilibrio sedimentario del tramo bajo y final del río Ebro
- Detener la regresión costera en la zona de la desembocadura
- Minimizar la regresión en otras zonas costeras del Delta
- Restaurar la franja costera y ampliar el espacio público
- Promover la deposición de sedimentos inorgánicos y la formación de materia orgánica en la llanura deltaica

## **2.3 Plan de Acción**

### *2.3.1. Elaboración de un plan de gestión de sedimentos*

Se propone la elaboración de dicho plan mediante la realización de estudios detallados que valoren la viabilidad de trasvasar, transportar y distribuir sedimentos desde los embalses de Mequinenza y Riba-Roja hacia el Delta del Ebro, tanto para la plana deltaica como para la costa. Estos estudios deberán precisar los volúmenes de sedimentos disponibles, así como sus principales características y composición. Además deberán definir y valorar los métodos posibles de extracción, transporte y redistribución de los sedimentos y muy especialmente sus repercusiones medioambientales. En este contexto, el trasvase y transporte de sedimentos desde los embalses de Mequinenza y Riba-Roja hasta la zona deltáica y fondo marino precisa del control permanente del caudal sólido (tanto en suspensión como en arrastre) para el estudio de la transferencia y difusión de la ola de sedimento liberado desde los embalses hacia el mar; para la evaluación de la respuesta del río y del ecosistema frente a la recuperación del balance sedimentario y, para el análisis de la efectividad y viabilidad de los métodos de trasvase utilizados.

Se han realizado ya estudios preliminares de viabilidad del trasvase de sedimentos en el embalse de Ribaraja por parte de J. Dolz y J. P. Martín-Vide (UPC), que son de gran utilidad para avanzar más en posibles actuaciones. El estudio preliminar de Martín-Vide recomienda la realización de estudios y proyectos más detallados, sin los cuales no se puede llevar a cabo ninguna actuación:

- Análisis granulométrico, mecánico y de calidad del sedimento contenido en los embalses de Mequinenza y Riba-Roja (imprescindible) y de la granulometría del delta del Ebro (menos importante)
- Análisis de la posibilidad de formación de corrientes de densidad en los dos embalses
- Proyecto de una estación permanente de medida de caudal sólido en el río y otras en los canales
- Modelo matemático de transporte sólido de Riba-Roja hasta el delta y su red de canales, lo que exige trabajos de topografía y batimetría
- Otros estudios de detalle señalados en el Anejo del informe, referentes a las barreras menores (Flix, Ascó, Xerta) y a la entrega del sedimento, entre otros.

Las conclusiones del estudio de Martín-Vide indican que el método de arrastre “flushing” sería el más adecuado para trasvasar los sedimentos retenidos en el embalse de Riba-Roja. Estas conclusiones se detallan a continuación:

- La técnica del arrastre controlado es una técnica de evacuación de los sedimentos depositados en un embalse, en la que se aprovecha la fuerza del agua para arrastrar el material y pasarlo aguas abajo de la presa a través de los desagües de fondo. Es una técnica utilizada en embalses de todo el mundo con características muy diversas.
- La principal ventaja del arrastre controlado es que sus costos son muy bajos ya que no hay necesidad de utilizar maquinaria ni obras especiales. Los inconvenientes de la técnica se relacionan con el impacto que las altas concentraciones de sedimento, que de forma momentánea tienen lugar a la salida de la presa, puedan tener sobre el medio natural y sobre las infraestructuras del tramo de río aguas abajo.
- El arrastre controlado implica el vaciado del embalse ya que la realización de esta operación con niveles de embalse elevados, lo que se conoce como arrastre controlado a presión, implica una menor eficiencia, es decir, una menor capacidad de arrastre de material.

- El embalse de Riba-Roja reúne características apropiadas para considerarlo como un embalse donde la operación de arrastre controlado puede tener buenos resultados: 1) es relativamente estrecho (la anchura del embalse es del mismo orden que la anchura de la presa) y 2) su tamaño en sentido hidrológico (cociente entre volumen útil y aportación anual) es pequeño. Además, la existencia de la presa de Mequinenza aguas arriba, permite un control casi absoluto de los caudales utilizados en la operación.
- Los desagües de fondo de la presa y 5 desagües adicionales, también situados cerca del fondo, permiten suponer una capacidad de desagüe suficiente de los caudales utilizados en la operación de arrastre. Sin embargo debe tenerse en cuenta que algunas de estas estructuras probablemente no se han maniobrado desde la construcción de la presa (en 1969).

Una vez realizado un primer planteamiento de aplicabilidad de varias técnicas de transporte de sedimentos, para lo cual se ha contado con la opinión de diversos expertos, el ACA y ENDESA, se considera una solución, en principio, técnicamente viable la conocida como “flushing” o “arrastre controlado de sedimentos”, que se aplicaría en un primer momento al embalse de Riba-Roja. La aplicación de esta técnica exige de un control intensivo del las concentraciones de sedimento en suspensión salientes desde el embalse de Riba-Roja y su seguimiento aguas debajo de éste; así como para la estimación del volumen total de material evacuado (tanto en suspensión como en arrastre) y llegando a la llanura deltaica. De ahí la necesidad de establecer una red automática de control permanente para el seguimiento de la transferencia del sedimento antes, durante y después de los arrastres controlados y su traslación hacia la llanura deltaica. El diseño y aplicación de esta red de control del sedimento es imprescindible para la diagnosis actual del río y la evaluación de la evolución del canal fluvial y delta frente a la recuperación del equilibrio sedimentario. La red de control debería de constar, inicialmente, de un mínimo de ocho puntos distribuidos de la siguiente manera: un punto en cola del embalse de Mequinenza; un punto en la cola del embalse de Ribarroja (en la zona denominada “l’Aiguabarreig”), un punto en la salida represa de Flix; un punto en Móra d’Ebre, un punto en Benifallet; un punto en la entrada canal de la derecha; un punto en la entrada canal de la izquierda y, un punto en Tortosa.

En todo caso, se propone la realización de un estudio global que permita definir las condiciones de aplicación de esta técnica. Este estudio determinaría el volumen de sedimentos capaces de transportar, la calidad química de los mismos, el sistema de distribución de dichos sedimentos a su llegada al Delta, y el efecto global sobre la subsidencia y regresión en el Delta.

Asimismo, este estudio, analizaría los efectos ambientales que el arrastre controlado de sedimentos produciría en el río y su entorno, evaluando los cambios de parámetros químicos y biológicos del agua que podrían tener lugar, el efecto en la cola del embalse de Riba-Roja, definido como PEIN, y los efectos sobre flora y fauna del río (mejillón cebra y margaritifera auricularia). Asimismo, deberá determinar el impacto en las actividades turísticas o deportivas que tienen lugar en la zona de afección.

El resultado de este estudio aportará criterios objetivos para determinar la eficacia de esta medida, así como, en su caso, definirá los parámetros de operación óptimos: frecuencia de los eventos de suelta, duración y caudal.

Se ha realizado una primera evaluación de las implicaciones ambientales de la aplicación de esta técnica. Asimismo, se ha analizado con ENDESA, como propietaria de los embalses implicados, la aplicación de esta técnica, ya que implica sueltas controladas de agua del embalse de Riba-Roja.

### 2.3.2. Experiencia piloto contra la subsidencia mediante la generación de materia orgánica.

Además de la recuperación y distribución de sedimento inorgánico del río, la generación de materia orgánica por el ecosistema del Delta podría ser una forma complementaria de contrarrestar parte de su subsidencia. Su efecto, más allá de aportar un volumen de materia que contribuya de forma positiva al equilibrio del sistema, es el de estabilizar de forma efectiva los propios sedimentos del Delta. Este tipo de técnicas se han utilizado profusamente en Estados Unidos, y especialmente en el Delta del Mississippi, cuya experiencia se podría aprovechar para realizar actuaciones similares en el delta del Ebro.

Los humedales tienen una capacidad conocida de generar materia orgánica que depende fundamentalmente de las especies vegetales que los forman y de sus características hidrogeológicas, fundamentalmente las que influyen en sus ciclos de inundación y secado. Estos procesos y las

condiciones que los favorecen son muy difíciles de caracterizar, primero porque dependen de circunstancias muy locales y, segundo, porque se producen a muy largo plazo.

Se propone aquí realizar una experiencia piloto que sirva para evaluar la eficacia de esta alternativa como medida paliativa de la subsidencia del Delta. Se prestará una especial atención a la viabilidad técnica y económica, desde este punto de vista, de la renaturalización de arrozales en humedales y a la definición de los principales factores que, para realizarla, deben tenerse en cuenta. Las zonas prioritarias para aplicar esta técnica serían los arrozales que se encuentran por debajo del nivel del mar, ya que son los menos productivos, más próximos a las zonas naturales y con más costes de explotación y bombeo forzado. Estos arrozales renaturalizados también podrían cumplir la función de filtros biológicos del agua de drenaje, aspecto que se debería estudiar conjuntamente.

### 2.3.3. Actuaciones a corto plazo. Ampliación del espacio público y defensa de las áreas productivas

El Delta está formado por materiales aportados por el río que se distribuyen según el régimen de corrientes costeras y según la intensidad y dirección del oleaje. Su destino, si se mantienen las condiciones actuales, es bastante previsible, pues a la disminución de los aportes sólidos del río, consecuencia de la construcción de embalses en la cuenca del Ebro, se une una compactación natural de los sedimentos y una progresiva elevación del nivel del mar. La submersión del delta del Ebro no es un fenómeno único, otros deltas están sufriendo también las consecuencias de una mala gestión en la cuenca y en el propio sistema: el delta del Misisipi se ve cada vez más expuesto a los impactos de los huracanes debido a la pérdida de zonas húmedas (causada por la construcción de diques), el delta del río Po presenta prácticamente la totalidad de su llanura bajo el nivel del mar (debido a la extracción de metano en el subsuelo), los Países Bajos, como es bien conocido, deben su existencia a la presencia de diques en el delta del Rin (los holandeses han “recuperado” parte de un antiguo delta desaparecido por subsidencia).

Las actuaciones aquí contempladas buscan resolver la falta de capacidad para disipar el efecto de los temporales que es ocasionada por insuficiencia en el ancho de la playa en zonas determinadas y que da lugar a la inundación de zonas interiores situadas a más baja cota. En general, son soluciones estructurales que se corresponden con dos tipologías básicas distintas que pueden usarse tanto aislada como conjuntamente.

El primer tipo se orienta a conseguir una mejora en la capacidad de absorción de los efectos de los temporales mediante un aumento del ancho de la playa y una elevación de la cota de la berma o, en su caso, del cordón de dunas. El ancho de la playa puede aumentarse mediante un retranqueo de las actividades en la zona trasera que permite su ampliación hacia el interior o mediante una aportación de sedimentos que hace avanzar la línea de costa. En general, la elevación de la cota de la playa se consigue mediante la creación de una duna artificial en la parte trasera. Esta duna actúa también como un reservorio de sedimentos que repondrían los que se pierden por acción de los temporales.

El segundo tipo de soluciones está más orientado a actuar directamente sobre el oleaje mediante la construcción de estructuras de defensa sumergidas. Su mayor problema es que, en zonas como el Delta del Ebro, con una costa prácticamente ininterrumpida y donde, en términos generales, las tasas de transporte longitudinal son crecientes desde la parte central hacia las flechas, suelen dar lugar a fuertes erosiones aguas abajo.

Dado que, conjuntamente a las que aquí se recogen, se prevé también la realización de medidas orientadas a solucionar los problemas generales de regresión de la línea de costa del Delta a medio plazo (Ver 2.5), aquí se contemplarían sólo las actuaciones necesarias para proteger usos y recursos relevantes ya consolidados en áreas localizadas.

En el hemidelta izquierdo, desde la desembocadura hacia el Norte, se encuentra primero el Garxal, unas ricas marismas de acreción, seguidas del arenal de Riumar, una zona de retención de arena eólica frente a un área urbanizada. Al final de Riumar, en la playa denominada del Niño Perdido empieza la costa erosiva y se alarga hasta poco más allá de la playa de la Marquesa. En la península del Fangar cambia el signo sedimentario y la acreción tiende a cerrar la bahía interior que posiblemente se convertirá en laguna litoral en apenas unas décadas.

La longitud de costa afectada por la erosión en el hemidelta derecho (desde la desembocadura hacia el Sur) es semejante al de la izquierda y corresponde básicamente a playa de la Isla de Buda y a un km de su continuación al Sur de la Gola del Migjorn. Ello significa que, en este caso, la estrategia de dejar evolucionar libremente la línea de costa supondrá probablemente la desaparición de la Isla de Buda y más tardíamente de la Laguna de la Alfacada, ambas hábitat fundamental de la avifauna del Parque Natural.

Más allá de la laguna de la Alfacada comienza la zona de acreción que tiene su máximo en la Playa de los Eucaliptos. En la Barra del Trabucador reaparece la erosión que se prolonga en buena parte de la península de la Banya, que, en su extremo final, es nuevamente una zona de acumulación sedimentaria, lo que tiene como resultado global que el Trabucador y la punta de la Banya van girando lentamente hacia el interior de la Bahía de los Alfacs.

La Barra del Trabucador conecta con la Península de la Banya donde se mantiene una importante actividad salinera. La dinámica natural de la zona se ha visto alterada por las medidas adoptadas para proteger las instalaciones y el acceso a las salinas lo que ha producido además una importante alteración paisajística. Es necesario, por tanto, el proceder a la renaturalización de la barra, lo que deberá acompañarse de medidas específicas (Ver actuaciones descritas en 4.5), entre las que se encuentran la reubicación de las actividades industriales de las salinas y la supresión de líneas eléctricas

### **ACTUACIONES PARA 2006-2008**

En este apartado se prevén actuaciones inmediatas e la D.G. COSTAS por un monto de 14,7 millones de Euros. Corresponden a cuatro actuaciones diferentes que se listan en el anejo correspondiente y básicamente son adquisición de terrenos.

Se sugiere también a la Comisión de Seguimiento la habilitación de un presupuesto específico para la realización de estudios complementarios con el fin de analizar con un mayor detalle la viabilidad del traslado de los sedimentos del embalse de Riba-Roja al Delta. Estos estudios se concretan en:

- Proyecto de Estudio de la distribución, composición, calidad, volumen y grado de compactación del sedimento “almacenado” en el vaso del embalse de Riba-Roja.
- Proyecto de Estudio para el análisis jurídico y normativo de los planes de gestión del sedimento en los embalses y su aplicación legal.
- Proyecto de Estudio piloto de inyección de sedimento en la confluencia de los ríos Siurana y Ebro para el análisis de la movilización y traslación de la ola de sedimento.

### **3. Programa de calidad de las Aguas**

#### **3.1 Introducción y Antecedentes**

El programa de calidad de las aguas persigue la mejora del estado de las aguas, tanto su estado químico y su estado ecológico. Todas las actividades de este programa deben estar dirigidas a cumplir con los requisitos de la DMA, primero de no deterioro de las masas de agua y segundo de restauración de las deterioradas. Los antecedentes de la situación de la calidad de las aguas en el Delta han sido objeto de diversas tesis doctorales y trabajos amplios que abarcan tanto la calidad fisicoquímica como biológica. La síntesis de la mayoría de los trabajos se encuentra en el documento IMPRESS de la DMA tanto el elaborado por la CHE como el complemento realizado por la ACA.

#### **3.2 Diagnóstico**

El documento base de este apartado deben ser los documentos IMPRESS del artículo V de la DMA. Estos documentos no han sido todavía estudiados a fondo por la CSTE por lo que esta diagnóstico debe considerarse como provisional.

##### **3.2.1 Flujos de agua en la zona de estudio**

Puesto que, dada la magnitud de los caudales desaguados, la explotación de los embalses de Ribarroja y Mequinenza influye, en gran medida, en la calidad del agua en el Delta, se hacen necesarias unas adecuadas reglas de gestión que garanticen una buena calidad de las aguas..

En las lagunas debe destacarse el acusado déficit de agua que se produce anualmente entre los meses de enero a abril. Esto se debe a que a la relativa escasa magnitud de las precipitaciones, en comparación con la primavera y el otoño, se une la falta de entrada de agua dulce procedente del drenaje de los arrozales que, durante el invierno y el principio de la primavera, no están inundados.

En todo caso, cualquier diseño hidráulico de la red de drenaje debe, al menos, mantener la actual capacidad de protección de los arrozales en caso de inundaciones. Debe tenerse en cuenta que la red de desagües termina, en muchas ocasiones, en estaciones de bombeo que se utilizan para dar salida al mar de los retornos cuando no existe cota suficiente para hacerlo por gravedad. Estas estaciones están dimensionadas para proteger la cosecha de arroz si se producen lluvias fuertes (en Septiembre la cosecha puede coincidir con fuertes temporales de Levante) presentando una capacidad de evacuación de unos 33 m<sup>3</sup>/s en el hemidelta izquierdo y de unos 50 m<sup>3</sup>/s en el derecho.

En cuanto a las bahías, su funcionamiento hidráulico se caracteriza por el hecho de que por cada entrada de un metro cúbico de agua dulce se genera aproximadamente una circulación diez veces superior, lo que sitúa los tiempos medios de renovación entre dos y diez días para la bahía del Fangal y de unos veinte días en la de los Alfacs.

##### **3.2.2 Causas de la degradación de la calidad fisicoquímica de las aguas**

Ya que el Delta sufre los impactos de las presiones que se producen aguas arriba, las primeras medidas a adoptar se deben referir, de forma general, a la reducción de la contaminación en la totalidad de la cuenca y más concretamente, a la reducción o eliminación, en su caso, de los vertidos de sustancias peligrosas y a la puesta en práctica de planes de saneamiento y depuración.

La problemática de las aguas en el Delta tiene dos vertientes importantes: la contaminación y la falta de una gestión integral, ya que cada sector (agricultura, lagunas, bahías) se gestiona según sus propios criterios, sin una visión integral del Delta. Sin duda son dos vertientes diferenciadas, por la falta de una gestión global acusa la problemática asociada a la contaminación de las aguas.

De hecho, el cultivo de arroz influye en el funcionamiento de todo el sistema. Las lagunas reciben agua dulce de los arrozales de marzo a diciembre y agua marina durante todo el año en función de la variación del nivel del mar. Este hecho provoca que el nivel de salinidad de las lagunas sea mayor en invierno, por lo que está invertido respecto las condiciones naturales.

Al problema de la eutrofización de las lagunas se añade el originado por el empleo, en los arrozales, de productos fitosanitarios. Hay que tener en cuenta que previamente a la siembra del arroz, aproximadamente en marzo, se produce el abonado con compuestos de nitrógeno y fósforo que se añaden al suelo. Tras la siembra, en mayo, se aplican insecticidas y herbicidas. Aproximadamente un mes después de la siembra, cuando en el arrozal se han desarrollado plantas acuáticas y algas, se suele tratar con herbicidas. En junio se vuelve a abonar y en julio se realizan tratamientos aéreos con insecticidas.

A diferencia de los vertidos puntuales procedentes de los usos urbano e industrial que pueden ser tratados de forma más o menos convencional este tipo de contaminación difusa exige o la adopción de medidas en su propio origen, por ejemplo la aplicación de mejores prácticas agrícolas (Ver acciones contempladas en 5) o la utilización de técnicas actualmente consideradas como no convencionales, entre las que se encuentran los conocidos como filtros verdes.

Un filtro verde es un sistema de tratamiento y depuración de aguas que consiste en hacer pasar el agua a tratar por una serie de plantaciones, convenientemente seleccionadas y diseñadas, con el objetivo de que una parte de su carga contaminante, o bien quede retenida por las especies vegetales plantadas, o bien sufra una serie de transformaciones químicas o biológicas que reduzcan su toxicidad, o sus efectos negativos sobre la zona de vertido.

Las dos bahías acaban recibiendo el agua de los arrozales, bien directamente, bien a través de las lagunas. Este agua cargada de nutrientes provenientes de los arrozales “fertiliza” las bahías, dando lugar a efectos contrapuestos. Por una parte, la materia orgánica produce un déficit de oxígeno pero, por otra, el aporte suplementario de agua mejora la mezcla y la oxigenación

Los problemas mayores que se producen en ellas están relacionados, por una parte, con la anoxia, fundamentalmente a finales del verano con altas temperaturas y tasas de evaporación muy elevadas que favorecen los procesos de degradación de la materia orgánica y, por otra, con la acumulación de sedimentos que proceden tanto del propio delta como de los cultivos de moluscos.

Un problema adicional en las bahías es la acumulación de plomo como consecuencia de las actividades cinegéticas, si bien las nuevas regulaciones ambientales han reducido mucho este problema. La condición ecológica de las bahías es aparentemente buena en la actualidad aunque se existe un riesgo de no cumplir los objetivos ambientales previstos en la DMA y cualquier modificación en la situación actual debería ser cuidadosamente estudiada.

Otro problema particular de la Bahía dels Alfacs es la aportación de residuos procedentes del tratamiento de la sal de las salinas de la Punta de la Banya.

Entre las presiones más importantes que sufre el propio Delta hay que destacar las motivadas por el aumento de población en la zona. El Delta es el territorio más densamente poblado de todas las Comarcas del Ebro. En el año 2000 los municipios del Delta sumaban unos 50.000 habitantes de los que unos 13.600 residían en Deltebre y Sant Jaime d'Enveja. Además Tortosa cuenta con unos 30.000 habitantes y Amposta con unos 16.500. Esta población está aumentando a un ritmo mayor del 4% cada diez años. A estas cifras debe añadirse una muy importante población flotante. Sólo el Parque Natural recibe unas 800.000 visitas/año.

Los núcleos con poblaciones entre 1000 y 3000 habitantes como Eucaliptos, Riomar o Poble Nou del Delta carecen por completo de instalaciones de depuración y aunque los núcleos más grandes normalmente si cuentan con ellas, en la mayoría de los casos, su falta de mantenimiento hace que o no funcionen o no alcancen los rendimientos esperados. En el Delta, además persiste un gran número de edificaciones aisladas o pequeñas urbanizaciones que, con una ocupación principalmente estacional, no se encuentran conectadas a redes de alcantarillado.

### **3.3 Objetivos**

Los objetivos de este programa se podrían sintetizar en:

- Renaturalización de arrozales a zonas húmedas y marismas.
- Aportación de agua a las bahías en cantidad suficiente para evitar los problemas de anoxia



- Mejora físico-química de la calidad de las aguas.
- Fomento de “buenas prácticas” agrícolas para la reducción de la eutrofización y la contaminación debida a pesticidas.
- Racionalización de los sistemas de drenaje de los arrozales que, además de flexibilizar y aumentar sus posibilidades de gestión, permita aumentar los caudales de agua dulce que llegan a las lagunas y mantener su capacidad de desagüe en caso de fuertes lluvias
- Disponer de un sistema de by-pass que desvíe las aguas de peor calidad de las lagunas y bahías

### **3.4 Plan de Acción**

#### **3.4.1 Introducción**

En el anejo de descripción de las actuaciones previstas y o en ejecución por parte de las diferentes administraciones se listan un conjunto de acciones dedicadas a la mejora de la calidad del agua. Estas actuaciones deben compararse con el análisis de presiones del documento IMPRESS para reconocer de forma completa la compleja problemática del mantenimiento y la regeneración de la calidad de las aguas de acuerdo con las especificaciones de la DMA.

El Plan de Acción se puede dividir en varios grupos de actuaciones:

- 1 Actuaciones destinadas a proveer de cantidad de agua suficiente a los ecosistemas acuáticos del Delta que están fuertemente afectados por las actividades humanas.
- 2 Actuaciones que mejoren la calidad físico-química del agua, tanto de forma preventiva (por ejemplo disminución de algunos tipos de contaminantes como los pesticidas) como de forma correctiva (depuradoras, filtros verdes etc....)

#### **3.4.2. Actuaciones destinadas a la mejora hidrológica**

Se han diseñado otra serie de actuaciones cuyo objetivo es la mejora de la calidad de las aguas de las bahías, mediante la ejecución de una serie de obras que permitirán incrementar el aporte de agua dulce a las bahías y lagunas en determinadas épocas del año. Estas actuaciones consisten en el acondicionamiento de canalizaciones de riego para la aportación de excedentes de riego, la creación de la reserva hidrológica de los Ullals de l’Arispe y Panxa y conducción de sus aguas hacia la Encayissada, la reestructuración general del entorno de Les Olles y el dragado de canales y provideros que comunican las lagunas litorales con las bahías.

#### **3.4.3 Actuaciones destinadas a la mejora de la calidad fisicoquímica de las aguas**

##### **3.4.3.1. Estudios de viabilidad de creación de humedales**

En la actuación Construcción de una guarda costera y humedales de decantación, se plantea la construcción de dos humedales de decantación, uno en el hemidelta norte, y otro en el hemidelta sur, que permitirán, además de renaturalizar zonas de arrozales, y convertirlas en zonas húmedas y marismas, mejorar el caudal del agua vertida a las bahías del Fangal y de los Alfaques respectivamente.

El filtro verde localizado en el hemidelta sur, estaría asociado al bombeo del Ala, y ocuparía una única zona compacta de unas 130 ha de superficie en la zona conocida como El Embudo.

El filtro verde diseñado en el hemidelta norte, que estaría asociado al bombeo de Illa de Mar, ocuparía una franja costera de unos 2 km de largo y una superficie aproximada de 55 ha, al noroeste de dicha estación de bombeo.

##### **3.4.3.2 Adquisición de arrozales y su renaturalización.**

### **ACTUACIONES 2006-08**

Para el año 2007 se van a desarrollar diversas actuaciones de Acuamed (las numeradas como 4a.1 a 4a.5 en el anejo de este documento) que corresponden a 5 proyectos informativos que están en fase avanzada para ser enviados a información pública. Estos proyectos son:

- 4.a.1. Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1ª fase. Acondicionamiento de canalizaciones de riego para la aportación de excedentes a las dos bahías (Tarragona)
- 4.a.2. Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1º fase. Creación de la reserva hidrológica de los Ullals de l'Aríspe y Panxa y conducción de sus aguas hacia la Encanyissada (Tarragona)
- 4.a.3. Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1º fase. Construcción de una guarda costera y humedales de decantación (Tarragona)
- 4.a.4. Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1º fase. Reestructuración general del entorno de Les Olles (Tarragona).
- 4.a.5 Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1º fase. Dragado de canales y provederos que comunican las lagunas litorales con las bahías (Tarragona).

El total de estas actuaciones suma un presupuesto orientativo de 32,1 Millones de Euros, de los cuales 20,8 serían asimilables al área de calidad.

Además la Agencia Catalana del Agua (ACA) va a construir o mejorar en el próximo año una serie importante de depuradoras en la zona con un importe total de 25,3 millones de Euros que están incluidos en el PSARU como medidas alternativas al trasvase.

#### **4. Mejora del hábitat físico de los ecosistemas (río, canales, lagunas, bahías) y sus conexiones**

##### **4.1. Introducción y antecedentes**

Hasta mitades del siglo XIX, el delta del Ebro se rigió fundamentalmente por las diferentes dinámicas naturales climáticas, fluviales y marinas. Las actividades humanas que se desarrollaban en la cuenca y en el mismo Delta (pastos, caza, pesca, extracción de sal, etc.) tenían entonces un escaso impacto en los ecosistemas y el paisaje deltaico. La llegada del cultivo del arroz a la llanura deltaica propició una rápida colonización humana, conllevando una gran transformación hidrológica y ecológica. En cien años (1860-1960), los hábitats naturales pasaron de ocupar más del 95% del territorio al 35%, proceso que se estabilizó entre los años 80 y 90 entorno al 25% del Delta. Paralelamente a esta intensa ocupación del territorio se produjeron profundos cambios en la cuenca. Como hechos más significativos, cabe resaltar la construcción de más de 200 embalses a lo ancho y largo de la cuenca, ocasionando profundos cambios en la hidrología fluvial y un déficit sedimentario estimado en más del 99% de los aportes sólidos.

A pesar de esta intensa y extensa transformación antrópica, el delta del Ebro conserva unos valores biológicos excepcionales. Actualmente aloja más de 300 especies protegidas y/o amenazadas y 23 hábitats de interés comunitario, dos de los cuales de interés prioritario. Por otra parte, el delta del Ebro está declarado como humedal de importancia internacional, formando parte del Convenio de Ramsar desde 1993. Igualmente, ha sido catalogado como zona de especial interés para la conservación de la vegetación halófila (Consejo de Europa, 1984), zona de importancia europea para la conservación de la vegetación acuática (Ministerio de Medio Ambiente, 1991) y zona de especial protección para la aves (Unión Europea, 1987).

La conservación de la diversidad biológica en el delta del Ebro, entendida ésta como la conservación de las especies, los hábitats, los procesos ecológicos fundamentales y el paisaje, pasa por una **preservación** y una **gestión eficaz de los humedales naturales** aún existentes. En la actualidad, en el delta del Ebro existen extensas zonas con valores naturales sobresalientes que carecen de un grado de protección suficiente, hecho que dificulta en gran manera una gestión eficaz. En la mayor parte de los casos, corresponden a sectores de propiedad privada, en la que se producen conflictos de intereses entre los usos económicos y los objetivos de conservación. En otros casos, algunos humedales reciben impactos ambientales muy negativos por efecto de una gestión hidrológica poco adecuada, ya que son receptores de grandes volúmenes de agua de drenaje agrícola, con altos niveles de nutrientes y plaguicidas. Las consecuencias ecológicas más evidentes son la desaparición de los macrófitos sumergidos en algunas lagunas, su acelerada colmatación con fangos y la drástica reducción de las poblaciones de aves y peces. Diversas actuaciones contempladas en el PIPDE06, claramente relacionadas con la preservación y la gestión del hábitat físico de los ecosistemas, como sería el caso de la adquisición de algunas riberas e islas fluviales bien conservadas y de algunos humedales (ullals de Campredó y de la Carroba), están integradas en el apartado 1h de la Ley 11/2005.

Otro tipo de problemática, especialmente patente en las bahías y en algunas lagunas, deriva de la escasa amplitud de humedales palustres que circundan estos sistemas acuáticos, problema que implica una elevada fragmentación de los hábitats naturales. Por otra parte, también se produce un impacto ambiental por el vertido directo de aguas de drenaje agrícolas. En el mismo sentido, en algunos sectores, en los que la fuerte regresión costera ha provocado la desaparición prácticamente total de las zonas húmedas litorales, se hace necesario revertir a humedal una amplia franja de arrozales, los cuales sufren periódicos episodios de inundación y de salinización durante los temporales marinos. En síntesis, la **restauración de humedales** en algunos sectores agrícolas especialmente estratégicos, ahora ocupados por arrozales, es un elemento clave para la mejora del hábitat de las especies de flora y fauna más amenazadas. Igualmente, buena parte de los humedales recuperados pueden actuar como filtros verdes de las aguas de drenaje agrícolas, mejorando notablemente la calidad de las aguas de las bahías y de algunas lagunas (actuaciones 1c de la Ley 11/2005). En la misma línea de restauración de hábitats naturales, encaja la recuperación de bosques en las riberas fluviales, actualmente ocupadas por cultivos, contemplados en el marco del PIPDE06 dentro de las actuaciones del apartado 1h de la Ley 11/2005.

Gran parte de los valores biológicos y ecológicos del delta del Ebro reside en la existencia de arrozales –un humedal artificial de gran productividad biológica– y de un sistema de corredores biológicos acuáticos en forma de canales, mayoritariamente agrícolas. Dichos corredores, que unen el sistema formado por el río–arrozales–lagunas–bahías, tienen una importancia capital para la ictiofauna y para muchas especies de invertebrados, anfibios y reptiles acuáticos amenazados. Sin embargo, durante los últimos decenios la mejora técnica de la red de riego y de drenaje ha tendido a una excesiva artificialización del sistema (revestimiento con hormigón de los canales, drenaje extremo durante el período invernal, aplicación de

alguicidas, etc.), con la siguiente pérdida de sus funcionalidades como corredores biológicos y como hábitats útiles para un elevado número de especies. Con el objetivo de revertir estos impactos antrópicos, se hace necesaria una importante **mejora ambiental de la red hidrológica deltaica**. También merece especial atención la necesidad de mantener y mejorar de la conectividad entre las bahías y las lagunas litorales, de especial interés para las especies ícticas migradoras. Otras mejoras en la conectividad de los ecosistemas del tramo inferior del Ebro, particularmente la referente a los sistemas acuáticos fluviales, están contempladas en el apartado 1h de la Ley 11/2005, con la construcción de escaleras de peces y la restauración del bosque ripario en diferentes sectores. Finalmente, otra situación planteada en los trabajos del PIPDE06, ya apuntado en diferentes trabajos, es la **restauración paisajística** de algunas zonas degradadas del delta del Ebro. Asociado a esta problemática, se contempla el aumento del arbolado en las márgenes de los canales, antes muy abundante, pero actualmente reducido a la mínima expresión. Con esta acción se mejoraría el valor paisajístico del delta del Ebro y se crearían algunos hábitats esenciales para algunas especies, particularmente algunas especies de quirópteros y de aves amenazadas. Igualmente, dentro de esta línea de actuación se incluye la restauración de algunos sectores degradados por la actividad humana y la reducción del impacto paisajístico de algunas infraestructuras.

#### 4.1.1 Estudios previos

Un número notable de trabajos, desarrollados básicamente en los últimos diez años, han realizado un diagnóstico, más o menos completo, sobre las problemáticas relacionadas con el estado ambiental de los hábitats del delta del Ebro. A modo de resumen, y siguiendo un orden cronológico, presentamos los principales estudios que han abordado esta problemática:

- IBÁÑEZ, C. 1997. **Plan Delta XXI. Directivas para la conservación y el desarrollo sostenible en el delta del Ebro**. SEO/BirdLife.  
Documento elaborado por una ONG conservacionista, bajo el prisma de la compatibilidad de la conservación y un desarrollo sostenible en el delta del Ebro. Los principales elementos clave que inciden sobre la mejora del hábitat físico de los ecosistemas son:
  1. Gran importancia del régimen de propiedad privada (un 40%) en las zonas integradas dentro del *Parc Natural del Delta de l'Ebre*, hecho que dificulta una gestión eficaz de los espacios protegidos.
  2. Exceso de eutrofia y degradación ecológica de algunas lagunas por efecto de una contaminación agrícola.
  3. Artificialización de la red de riego, con graves impactos sobre la fauna acuática.
  4. Deforestación prácticamente total de la llanura deltaica.
  5. Fragmentación y escasa extensión de espacios naturales, especialmente alrededor de algunas lagunas y de las bahías.
- IBÁÑEZ, C., N. PRAT, A. CANICIO & A. CURCÓ, A. 1999. **El delta del Ebro: un sistema amenazado**. Colección Nueva Cultura del Agua, 6. Editorial Bakeaz. Bilbao.  
Documento de síntesis que analiza la problemática ambiental del delta del Ebro, fundamentalmente marcada por una intervención humana agresiva sobre el propio Delta y su cuenca. Como principales impactos destacan la modificación de los flujos de agua, nutrientes y sedimentos, así como a la destrucción y degradación de los hábitats naturales y a la contaminación de las aguas.
- DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT. 2001. **Inventari de Zones Humides de Catalunya**. DMA, Generalitat de Catalunya.  
Inventario de las zonas húmedas de Cataluña, derivado del desarrollo de diversas normativas autonómicas y estatales: *Llei 12/1985, de 13 de juny, d'espais naturals*; Real Decreto 1/2001, de 20 de julio, que aprueba el Texto Refundido de la Ley de Aguas; Real Decreto 849/1986, de 11 de abril, por el que se aprueba el Reglamento del dominio público hidráulico; Real Decreto 1664/1998 y los planes hidrológicos de cuenca. En este catálogo, a parte de delimitar y describir brevemente los componentes abióticos y bióticos de las zonas húmedas del delta del Ebro y del tramo inferior del Ebro, se realiza una breve síntesis de la problemática de cada humedal identificado.
- PRAT, N. & C. IBÁÑEZ (eds.). 2001. **El curso inferior del Ebro y su delta**. Departament d'Ecologia, Universitat de Barcelona.

Documento de síntesis, elaborado por diferentes investigadores universitarios, coordinados por el Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona, que tenía como objetivo principal analizar el impacto ambiental del desarrollo del Plan Hidrológico Nacional sobre diferentes aspectos ecológicos del tramo inferior del Ebro, incluyendo el delta del Ebro y el mar adyacente.

- **CONSORCI PER A LA PROTECCIÓ INTEGRAL DEL DELTA DE L'EBRE. 2003. Plan Integral del Delta del Ebro.** Consorci per a la Protecció Integral del Delta de l'Ebre.  
Documento que resultó del desarrollo de la disposición adicional décima de la ley 10/2001, del Plan Hidrológico Nacional (PHN). Si bien el objetivo de éste era “asegurar el mantenimiento de las especiales condiciones ecológicas de Delta del Ebro”, a efectos reales pretendía ser una compensación al trasvase del Ebro. No obstante, comprende un gran número de acciones de protección del hábitat físico, algunas de las cuales tienen un gran interés y son recogidas en el presente PIPDE06.
- **DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE. 2004. Programa de actuaciones urgentes en las zonas costeras del delta del Ebro afectadas por los temporales.** Direcció General del Medi Natural, Departament de Medi Ambient i Habitatge.  
Programa de actuaciones que surge de los temporales marinos de 2004, los cuales afectaron amplias zonas litorales del delta del Ebro. El conjunto de actuaciones propuestas tienen como objetivo recuperar las zonas de playa perdidas, naturalizar los espacios naturales y compensar o evitar mayores daños a las actividades económicas.
- **PARC NATURAL DEL DELTA DE L'EBRE. 2005. Pla de Gestió del Parc Natural del Delta de l'Ebre. 2005-2009.** Parc Natural del Delta de l'Ebre, Departament de Medi Ambient i Habitatge.  
Documento no normativo en el que, a partir de un diagnóstico ambiental integral y sectorizado de los diferentes sectores que integran esta zona protegida, se presenta un conjunto de directrices a largo término y el desarrollo de un plan de acción a cinco años que ha desarrollar el Parc Natural del Delta de l'Ebre sobre el área protegida y su área de influencia.
- **CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO. 2005. Caracterización de la Demarcación y registro de zona protegidas.** Confederación Hidrográfica del Ebro, Ministerio de Medio Ambiente.  
Documento resultado de la implantación de la Directiva Marco del Agua (200/60/CE) a la demarcación hidrográfica del Ebro. Dicho documento comprende una caracterización de los diferentes tipos de masas de agua, un análisis de las presiones e impactos, un análisis económico del uso del agua y un registro de zonas protegidas. Uno de los aspectos abordados, de gran interés para evaluar la mejora física de los ecosistemas acuáticos deltaicos, es el establecimiento de las condiciones ecológicas de referencia a las cuales cada tipo de masa de agua superficial ha de llegar a un horizonte a corto plazo. El mismo documento, sin embargo, pone de relieve que los trabajos en lagos se encuentran en una fase menos avanzada que en los sistemas fluviales.
- **AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. 2006. ECOZO. Protocol d'avaluació de l'estat ecològic de les zones humides.** Agència Catalana de l'Aigua, Departament de Medi Ambient i Habitatge.  
Documento que resulta de la implantación de la Directiva Marco del Agua (200/60/CE) a las zonas húmedas de Cataluña, y que tiene por objeto la identificación de las diferentes tipologías de zonas húmedas que existen en Cataluña y establecer unos criterios para evaluar la calidad del agua, sobre la base de la composición de invertebrados, la morfología, la vegetación y las alteraciones antrópicas.

#### 4.1.2 Base jurídica

- Parc Natural del Delta de l'Ebre
- EIN “Delta de l'Ebre” y “Illes de l'Ebre”
- Inventari de Zones Humides de Catalunya
- ZEPA Delta del Ebro
- Zona Marítimo-Terrestre
- Zona de Dominio Público Hidráulico

## **4.2 Diagnósis**

La problemática asociada a la degradación de los hábitats del delta del Ebro ha sido bien resumida en los trabajos anteriores que se han citado. Se trata no sólo de garantizar la conservación de algunos humedales ya existentes de gran interés ecológico, mediante su adquisición, la mejora de su gestión o la restauración ambiental, sino también de la conectividad entre ellos. De todas formas, la mejora de hábitats está muy relacionada con la cantidad y calidad de agua que llega a los ecosistemas, por lo que una gran parte de lo dicho en el apartado 3 es válido para esta parte del PIPDE06. De hecho, muchas de las actuaciones de los apartados 3 y 4 están fuertemente interrelacionadas, por lo que los proyectos, en realidad, serán únicos en muchos casos como se verá mas tarde.

## **4.3 Objetivos**

De forma esquemática, los problemas a resolver referentes a la mejora del hábitat físico de los ecosistemas del delta del Ebro se pueden resumir en:

1. **Conservación y mejora de la gestión de humedales existentes.**
  - a) Adquisición de humedales de gran valor ecológico.
  - b) Mejora de las condiciones ambientales de humedales.
2. **Restauración de humedales en zonas agrícolas de gran valor estratégico.**
  - a) Adquisición de terrenos agrícolas y restauración de humedales en zonas litorales (playas y bahías).
  - b) Adquisición de terrenos agrícolas y restauración de humedales alrededor de lagunas.
  - c) Adquisición de terrenos agrícolas y restauración de humedales en sectores de ullals.
3. **Mejora ambiental de la conectividad en hábitats acuáticos.**
  - a) Mejora ambiental de la red de riego.
  - b) Mejora ambiental de las conexiones lagunas–bahías.
4. **Mejora ambiental y paisajística del delta del Ebro.**
  - a) Restauración de zonas degradadas.
  - b) Eliminación del tendido eléctrico en zonas sensibles.
  - c) Aumento del arbolado en las zonas agrícolas.

## **4.4 Plan de Acción**

El Plan de actuación en este apartado será muy amplio ya que van a coincidir aquí muchas actuaciones realizadas por diversas administraciones, entre ellas el Parque Natural así como las de la Delegación de Costas de Tarragona. Al ser el Delta del Ebro un espacio singular serán necesarias muchas actuaciones en este apartado.

### **4.4.1. Conservación y mejora de la gestión de humedales existentes**

Dentro de este apartado se contemplan un numeroso grupo de acciones y proyectos, muchos de las cuales ya están incluidos en proyectos de ACUAMED y de la Dirección General de Costas del MMA, y de l'Agència Catalana de l'Aigua del DMAH y del Plan de Gestión del Parc Natural del Delta de l'Ebre, ambos de la DMAH.

#### **4.4.2.1. Adquisición de humedales de gran valor ecológico**

- a) **Ullals de Panxa** (Amposta). Acción contemplada en el proyecto de AcuaMed 4.a. Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1º fase. Creación de la reserva hidrológica de los Ullals del Arispe y Panxa y su conducción de sus aguas hacia la Encanyissada.
- b) **Ullals de Baltasar** (Amposta). Acción contemplada en el proyecto de AcuaMed 4.a. Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1º fase. Creación de la reserva hidrológica de los Ullals del Arispe y Panxa y su

conducción de sus aguas hacia la Encanyissada, y en el Programa de Actuaciones 2006 del Parque Natural del Delta del Ebro.

- c) **Marismas del Nen Perdut** (Deltebre). Negociación estratégica y compra de los terrenos. Acción contemplada en el Plan de Costas Delta del Ebro de la DGC (*proyecto pendiente de redacción*), y en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción AD\_RM\_01\_02\_07).
- d) **La Platjola** (Sant Jaume d'Enveja). Negociación estratégica y compra de los terrenos. Acción contemplada en el Plan de Costas Delta del Ebro de la DGC (*proyecto redactado*).
- e) **Erms de la Tancada** (Amposta). Adquisición de los terrenos. Acción contemplada en el Plan de Costas Delta del Ebro de la DGC (*proyecto pendiente de redacción?*), y en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción AD\_TA\_01\_02\_08).
- f) **Bassa dels Ous** (Amposta). Adquisición de los terrenos. Acción contemplada en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción AD\_RM\_01\_02\_08).
- g) **Antiguas piscifactorías de la Encanyissada (Amposta)**. Adquirir los terrenos de las antiguas piscifactorías de la zona de la Encanyissada. Acción contemplada en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción AD\_EN\_01\_02\_10).

#### 4.4.2.2. Mejora de las condiciones ambientales de humedales

- a) **Les Olles** (l'Ampolla). Saneamiento y vaciado de residuos sólidos de la balsa. Ordenación y restauración del dominio público circundante. Acción contemplada en el Plan de Costas Delta del Ebro de la DGC (*proyecto redactado*), en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción GH\_OL\_01\_05\_03) y en el proyecto de Acuamed: 4.a. Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1ª Fase. Reestructuración general del entorno de las Olles.
- b) **Salinas de la Trinidad** (Sant Carles de la Ràpita). Negociación y estrategia para el traslado de la planta empaquetadora; construcción de un segundo dique de guardamar, definición de una estrategia en la concesión de las salinas para adaptarlas a los cambios morfológicos que se producen en la punta de la Banya. Acción contemplada en el Plan de Costas Delta del Ebro de la DGC (*proyecto redactado y algunas partes ejecutadas*).
- c) **Antiguas salinas de Sant Antoni** (Amposta). Condicionar la zona de las antiguas salinas de Sant Antoni con el objetivo de potenciar la reproducción de los larolimícolas. Acción contemplada en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción GH\_TA\_02\_05\_04).
- d) **Bahía y lagunas del hemidelta sur**. 1) Canal Calent-Manyofles, incluyendo acceso directo a la Tancada; 2) Conexión del sistema del canal de l'Agulla con la Encanyissada y la bahía de los Alfacs; 3) Descarga desde el canal del Anglès hasta la Encanyissada; 4) Mejora de la capacidad de descarga de la acequia de Mar de la Ràpita; y 5) Abastecimiento de la laguna de la Platjola desde el camino del Serrallo. Acciones contempladas en el proyecto de Acuamed 4.a. Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1ª Fase. Acondicionamiento de canalizaciones de riego para la aportación de excedentes a las dos bahías.
- e) **Bahía y lagunas del hemidelta norte**. 1) Conexión de la acequia de la Illa de Mar con la bahía del Fangar; 2) Conexión de la acequia Salines con la laguna del Canal Vell; y 3) Conexión de la acequia Bombita con la laguna de Canal Vell. Acciones contempladas en el proyecto de Acuamed 4.a. Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1ª Fase. Acondicionamiento de canalizaciones de riego para la aportación de excedentes a las dos bahías.
- f) **Incendios controlados en lagunas**. Realizar incendios controlados periódicos en la vegetación palustre de las principales lagunas litorales (Olles, Canal Vell, Encanyissada, Tancada, Vilacoto) con el objetivo de aumentar la diversidad de hábitats. Acción contemplada en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción GH\_DE\_01\_05\_06).
- g) **Siega periódica de canales en lagunas**. Realizar siegas periódicas en los canales de comunicación en el interior de algunas lagunas con el objetivo de mantener la circulación hidrológica entre los diferentes sectores de las lagunas. Acción contemplada en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción GH\_DE\_01\_05\_07).
- h) **Control y eliminación de *Carpobrotus edulis***. Control y erradicación manual de *Carpobrotus edulis* en los humedales incluidos en el Parque Natural del delta del Ebro. Acción contemplada en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción GH\_DE\_02\_04\_01).

#### 4.4.2. Restauración de humedales en zonas agrícolas de gran valor estratégico

##### 4.4.2.1. Adquisición de terrenos agrícolas y restauración de humedales en zonas litorales (playas y bahías)

- a) **Playa de la Marquesa** (Deltebre). Compra de terrenos situados entre el mar y nuevos accesos a la playa de la Marquesa. Acción contemplada en el Plan de Costas Delta del Ebro de la DGC (*proyecto redactado*) y en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción AD\_RM\_01\_02\_05).
- b) **Bahía del Fangar** (Deltebre). Negociación estratégica y compra de los terrenos. Acción contemplada en el Plan de Costas Delta del Ebro de la DGC (*proyecto redactado*), en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción GH\_FA\_01\_02\_03) y en el proyecto de AcuaMed 4.a. Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1º fase. Construcción de una guarda costera y humedales de decantación.

##### 4.4.2.2. Adquisición de terrenos agrícolas y restauración de humedales alrededor de lagunas

- a) **Isla de Buda** (Sant Jaume d'Enveja). Negociación estratégica y compra de los terrenos. Acción contemplada en el Plan de Costas Delta del Ebro de la DGC (*proyecto redactado*) y en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción AD\_BU\_01\_02\_02).
- b) **Zona del Embut de la Encanyissada** (Amposta). Compra de una zona de arrozales y construcción de un filtro verde en la zona del Embut de la Encanyissada. Acción contemplada en el proyecto de AcuaMed 4.a. Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1º fase. Construcción de una guarda costera y humedales de decantación.
- c) **Canal Vell** (Deltebre). Adquirir las propiedades privadas de la laguna del Canal Vell i de los terrenos alrededor de un radio de 100 m. Acción contemplada en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción AD\_CV\_01\_02\_04).
- d) **L'Estelleta** (Deltebre). Adquirir y restaurar la finca de la Estelleta. Acción contemplada en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción GH\_CV\_01\_02\_06).

##### 4.4.2.3. Adquisición de terrenos agrícolas y restauración de humedales en sectores de ullals

- a) **Ullals de Baltasar** (Amposta). Adquisición de la finca de los ullals de Baltasar, que incluye un pequeño sector de arrozales. Acción contemplada en Programa de Actuaciones 2006 del Parque Natural del Delta del Ebro.

#### 4.4.3. Mejora ambiental de la conectividad en hábitats acuáticos

##### 4.4.3.1. Mejora ambiental de la red de riego

- a) Estudio sobre la **problemática de las algas** a la red de riego y análisis de alternativas.
- b) Estudios sobre las posibilidades de **mejora ambiental de la red de riego**: refugios de fauna, sistemas para facilitar la evacuación de la fauna íctica, mejora de la conectividad en los canales de drenaje agrícolas, bahías, etc. Acción contemplada en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción RE\_DE\_04\_03\_02). Este apartado se desdobra en dos proyectos: Propuestas de mejora de la red de riego: canales y propuestas de mejora de la red de riego: drenajes.
- c) Estudio sobre la mejora de la **permeabilidad para la fauna en la red de riego**.
- d) Construir **rampas para las anátidas** atrapadas en la red de riego Acción contemplada en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción GH\_DE\_01\_04\_03).
- e) Instalación de **recogedores de materia orgánica** transportada por los canales. Acción contemplada en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción AD\_DE\_01\_04\_04).

##### 4.4.3.2. Mejora ambiental de las conexiones ullals–lagunas–bahías



- a) **Conexiones Ullals de Baltasar-Encanyissada** (Amposta). Conexión hidrológica entre los ullals de Baltasar y la laguna de la Encanyissada. Acción contemplada en el proyecto de AcuaMed 4.a.2. Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1º fase. Creación de la reserva hidrológica de los Ullals de l'Arispe y Panxa y conducción de sus aguas hacia la Encanyissada.
- b) **Conexiones lagunas-bahías** (Encanyissada, Tancada y Canal Vell). Dragado de canales y provederos que comunican las lagunas litorales con las bahías. Acción contemplada en el proyecto de AcuaMed 4.a.2. Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1º fase. Dragado de canales y provederos que comunican las lagunas litorales con la bahías.

#### 4.4.4. Mejora ambiental y paisajística del delta del Ebro

##### 4.4.4.1. Restauración de zonas degradadas

- a) **Playa de la Marquesa** (Deltebre). Desmantelamiento de la escollera de protección existente frente al restaurante “Los Vascos” y demolición del mismo; reconstrucción de la playa en la zona más estrecha y erosionada; reubicación del camino de acceso a la península del Fangar. Acción contemplada en el Plan de Costas Delta del Ebro de la DGC (*proyecto redactado*) y en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción GH\_RM\_01\_09\_01).
- b) **Margen izquierda del Ebro. Deltebre** (Deltebre). Acondicionamiento de la zona del Galatxo. Acción contemplada en el Plan de Costas Delta del Ebro de la DGC (*proyecto en redacción*).
- c) **Gola Est** (Deltebre–Sant Jaume d’Enveja). Eliminación de diques y material antrópico. Acción contemplada en el Plan de Costas Delta del Ebro de la DGC (*proyecto redactado y en fase ejecución*) y en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción GH\_SA\_01\_09\_02).
- d) **Playa de Eucaliptus** (Amposta). Mejora de la accesibilidad interior y adecuación ambiental. Acción contemplada en el Plan de Costas Delta del Ebro de la DGC (*proyecto redactado*).
- e) **Barra del Trabucador** (Sant Carles de la Ràpita). Renaturalización (limpieza y reperfilado). Acción contemplada en el Plan de Costas Delta del Ebro de la DGC (*proyecto ejecutado*).
- f) **Punta del Fangar** (Deltebre). Estudio sobre la adecuación y mejora paisajística de las instalaciones provisionales utilizadas por los pescadores del Fangal. Acción contemplada en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción IO\_FA\_04\_04\_01).
- g) **Isla de Sant Antoni** (Deltebre). Eliminación de los elementos antrópicos de la isla de Sant Antoni. Acción contemplada en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción IO\_SA\_04\_01\_02).
- h) **Encanyissada** (Amposta). Integración y mejora paisajística de las instalaciones ganaderas de la Zona XII de la Encanyissada y de los alrededores del Mas de la Mata. Acciones contempladas en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acciones AD\_EN\_04\_04\_04 y AD\_DE\_04\_04\_03).
- i) **Tancada** (Amposta). Integración y mejora paisajística de las instalaciones ganaderas de los Erms de la Tancada. Acción contemplada en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acciones AD\_DE\_04\_04\_03).

##### 4.4.4.2. Eliminación del tendido eléctrico en zonas sensibles

- a) **Barra del Trabucador** (Sant Carles de la Ràpita). Eliminación del actual tendido eléctrico. Acción contemplada en el Plan de Costas Delta del Ebro de la DGC (*proyecto redactado?*) y en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción GH\_PB\_04\_01\_06).
- b) **Les Olles** (l’Ampolla). Eliminación de las líneas eléctricas inoperantes de la zona de les Olles. Acción contemplada en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción GH\_OL\_04\_01\_01).
- c) **Canal Vell** (Deltebre). Enterrar la línea eléctrica de la zona del Canal Vell que entra a la Estación Biológica del Canal Vell. Acción contemplada en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción GH\_CV\_04\_01\_02).
- d) **Isla de Buda** (Sant Jaume d’Enveja). Enterrar la línea eléctrica de la zona del Tancat de la isla de Buda. Acción contemplada en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción GH\_BU\_04\_01\_03).

- e) **La Tancada** (Amposta). Enterrar la línea eléctrica de la zona de la Tancada. Acción contemplada en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción GH\_TA\_04\_01\_04).
- f) **La Encanyissada** (Amposta). Eliminar la línea inoperante de la Zona XII de la Encanyissada. Acción contemplada en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción GH\_EN\_04\_01\_05).
- g) Estudio sobre la reducción del **impacto ambiental y paisajístico** de la red eléctrica.

#### 4.4.4.3. Aumento del arbolado en las zonas agrícolas

- a) **Isla de Buda** (Sant Jaume d'Enveja). Aumentar el arbolado en las márgenes fluviales de la zona de propiedad privada. Acción contemplada en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción GH\_BU\_01\_09\_03).
- b) **Les Olles** (l'Ampolla). Plantar especies arbóreas en las márgenes de los canales incluidos en el proyecto de restauración de la laguna de les Olles. Acción contemplada en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción GH\_OL\_04\_02\_01).
- c) **Bahía del Fangar** (Deltebre). Plantar especies arbóreas en las márgenes de los canales de drenaje de la bahía del Fangar. Acción contemplada en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción GH\_FA\_04\_02\_02).
- d) **Canal Vell** (Deltebre). Plantar especies arbóreas en la zona de titularidad pública del Canal Vell. Acción contemplada en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción GH\_CV\_04\_02\_03).
- e) **Garxal** (Deltebre). Plantar especies arbóreas en la zona fluvial del Garxal. Acción contemplada en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción GH\_GA\_04\_02\_04).
- f) **Estudio de la viabilidad de aumentar el arbolado en las zonas agrícolas**. Realizar un estudio sobre la viabilidad de la plantación de árboles en la zona agrícola del delta del Ebro. Acción contemplada en el Plan de Gestión (2005/2009) del Parque Natural del Delta del Ebro (acción RE\_DE\_04\_02\_06).

## ACTUACIONES 2006-08

### Ejecuciones a realizar:

- Las actuaciones para el período 2006-08 son las correspondientes a ACUAMED de la 4.a.1 a la 4.a.5 es decir las mismas que se han indicado en el apartado 3 del PIPDE06 como actuaciones para 2006-07. 4.a.1. Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1ª fase. Acondicionamiento de canalizaciones de riego para la aportación de excedentes a las dos bahías (Tarragona)
- 4.a.2. Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1º fase. Creación de la reserva hidrológica de los Ullals de l'Arispe y Panxa y conducción de sus aguas hacia la Encanyissada (Tarragona)
- 4.a.3. Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1º fase. Construcción de una guarda costera y humedales de decantación (Tarragona)
- 4.a.4. Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1º fase. Reestructuración general del entorno de Les Olles (Tarragona)
- 4.a.5 Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1º fase. Dragado de canales y proveedoros que comunican las lagunas litorales con las bahías (Tarragona).

Del total de 32,1 millones de estas actuaciones, 12,7 millones podrían asimilarse a este apartado, aunque como hemos dicho en el apartado 3 las actuaciones de calidad y mejora del hábitat están interrelacionadas y se ejecutan de forma integrada en los 5 proyectos descritos anteriormente y que se prevén puedan estar a información pública a finales de Junio de 2006.

La D.G. COSTAS desarrollará durante este período las actuaciones del apartado d) que constan en el anejo correspondiente.- Estas actuaciones son básicamente adecuaciones medioambientales en las playas

de la Marquesa, Riomar, Isla de Buda, Platjola, Aufacada y Eucaliptos, con un importe total de 9,4 millones de Euros.

**Estudios a realizar**

Propuestas de mejora de la red de riego: Drenajes.

Propuestas de mejora de la red de riego: Canales.

Propuesta de estudio sobre la problemática de las algas filamentosas en la red de riego en Delta del Ebro y análisis de alternativas.

Reducción del impacto ambiental y paisajístico de la red eléctrica.

Estudio sobre la mejora de la permeabilidad para la fauna en la red de riego.

## **5. Programa para la implantación de un modelo agronómico**

### **5.1 Introducción y Antecedentes**

La transformación agraria del Delta del Ebro es relativamente reciente. Con la construcción, en 1856, del canal de la derecha y posteriormente, ya en el siglo XX, el canal de la margen izquierda se inició un rápido e intenso proceso de transformación del territorio deltaico. Hasta entonces la economía deltaica era una economía de subsistencia basada en una agricultura reducida a pequeñas extensiones de huerta situadas en las zonas más elevadas (los levées del río y los márgenes continentales), la ganadería que aprovechaba los extensos pastos deltaicos y el aprovechamiento de los recursos naturales (caza, pesca, sal, ...).

En la actualidad, el 75% aproximadamente de la superficie del Delta corresponde a cultivos y zonas urbanas y, de hecho, el uso agrícola sólo se ha detenido en aquellos espacios donde o bien el control de la salinidad resulta difícil o bien los suelos son poco favorables para el cultivo. Aproximadamente un 80% de la superficie cultivada es arroz (unas 21.000 ha) y el resto se reparte entre diferentes cultivos, básicamente hortalizas (aproximadamente unas 3000 ha.). En general, se riega por gravedad con una compleja y extensa red de acequias (unos 630 Km.). Los campos son drenados por otra extensa red de canales (unos 440 Km.) que desaguan al mar, en muchos casos, a través de estaciones de bombeo.

El hecho que el arroz sea el cultivo dominante se debe a las especiales condiciones edáficas del Delta y a que el arroz que es uno de los pocos cultivos que soporta la inundación permanente que se hace necesaria para el control del nivel de salinidad. Uno de los factores que inciden de forma clara en el rendimiento es el contenido de sal del suelo. Se observa que la producción de arroz disminuye al aumentar los niveles de salinidad del suelo. Esas diferencias de producción pueden llegar a ser superiores al 20% (Català, M. 1997).

En este contexto, se puede afirmar que el Delta constituye prácticamente un monocultivo de arroz y, por tanto, cualquier actuación dirigida a mejorar las condiciones ambientales y naturales del Delta tiene que tener en cuenta su existencia. Es decir el arrozal pasa de ser un cultivo con un gran peso específico en la economía deltaica para convertirse en un complejo agrosistema que regula gran parte de los flujos de agua y nutrientes existentes en el Delta; hasta el punto que los arrozales constituyen un elemento esencial en el mantenimiento del conjunto de ecosistemas naturales.

De esta manera, el cultivo del arroz ha cambiado totalmente la correlación estacional entre las diferentes masas de agua que intervienen en los procesos deltaicos. En el delta preagrícola los periodos de máxima inundación tenían lugar durante las crecidas otoñales y primaverales y solo en verano las superficies inundadas perdían entidad y se incrementaba la salinidad. Actualmente sucede lo contrario; durante el verano se dan los máximos niveles de agua dulce y las mínimas condiciones de salinidad a causa de los aportes de los canales. Por el contrario, el resto del año se acentúa el carácter halófilo y litoral.

El crecimiento del arrozal a costa de los espacios naturales ha significado una pérdida de diversidad de ambientes y especies y una considerable homogenización del paisaje. Pero, por otro lado, la presencia de una extensa lámina de agua durante todo el periodo estival incrementa notablemente la oferta trófica disponible para la fauna lo cual se refleja en un incremento de densidad poblacional de diferentes especies.

De todo lo expuesto hasta ahora, se deduce una fuerte ambivalencia entre el cultivo del arroz y la conservación del entorno natural. De tal forma que todos los aspectos positivos derivados de la presencia del cultivo se pueden ver alterados por una mala praxis agrícola facilitada por la intensificación del cultivo. En muchas ocasiones los agricultores actúan más condicionados por las circunstancias del mercado que por las necesidades reales del cultivo. Esta situación se pone de manifiesto especialmente en el sector de los agroquímicos (pesticidas y abonos) que suponen un riesgo ambiental significativo y, en ocasiones, colisiones con intereses de otros sectores económicos (como los marisqueros de las bahías). La presión ejercida por fabricantes y distribuidores de agroquímicos comporta, en más de una ocasión, la sobredosificación o la aplicación innecesaria de muchas materias activas y, en el mejor de los casos, el agricultor es sometido a un fuerte proceso de desinformación. Estos problemas se intensifican a causa de la extensa red hidráulica que a modo de torrente sanguíneo vehicula todos los elementos (abonos, herbicidas, fitosanitarios, ...) por el conjunto del delta incluyendo los espacios naturales y las bahías.

Así pues y a modo de conclusión tenemos que la agricultura del Delta se basa en el monocultivo del arroz y que este condiciona gran parte de los parámetros ambientales existentes que, por otra parte, son muy diferentes a los del delta preagrícola. En definitiva la conservación de estos parámetros depende en gran parte de la continuidad del cultivo del arroz, aunque haya que prestar una mayor atención a determinadas prácticas agrarias haciéndolas más compatibles con los objetivos de conservación de los valores ambientales. De esta forma el cultivo del arroz se convierte en un paradigma de lo que ahora se ha venido a llamar la multifuncionalidad de la agricultura y de los espacios agrarios.

## **5.2 Diagnosis**

En el Delta las explotaciones agrarias son de pequeño tamaño, muy pocas alcanzan las 50 ha. de superficie. Eso comporta que la mayoría de los agricultores lo sean a tiempo parcial. En el delta hay, en la actualidad, aproximadamente unas 3000 explotaciones agrarias, pero solo 200 son ATT (poco menos que el 7 %).

A pesar de ello, el cultivo del arroz ha experimentado estos últimos años un importante avance tecnológico y una notable mejora de los medios de producción, que ha comportado un sólido desarrollo y una estable situación de las propias explotaciones. A este fenómeno no ha sido ajeno las ayudas de la administración en especial las ayudas agroambientales y la gran implantación de las cooperativas con sus recientes fusiones en dos una al margen derecho y la otra al izquierdo. Las cooperativas, en general, mantienen la producción y, con ello, los valores añadidos en la zona.

No obstante, en la actualidad la continuidad del cultivo del arroz se ve amenazada por las reformas de la OCM que inciden directamente en la formulación de la nueva PAC. Se espera que progresivamente disminuyan las ayudas comunitarias y una mayor competencia con la entrada del arroz de países terceros. Esta situación supondría una desventaja competitiva pues se estima que los actuales costes de producción del arroz en el delta están aproximadamente un 35 % por encima del precio del arroz de los mercados internacionales puestos en puertos de nuestro país.

En este contexto se hará necesario incrementar el control sobre los arroces de terceros países y no en el sentido de incrementar aranceles y obstáculos comerciales sino incrementando la trazabilidad de estos productos para que puedan competir, al menos, con las mismas reglas de juego que los arroces del Delta y los producidos en el resto del estado. Hay que garantizar a los consumidores la calidad sanitaria y ambiental de todos los arroces del mercado. En este sentido también será necesario hacer una mayor pedagogía en el mercado con el objetivo de fomentar aquellos hábitos más acordes con lo que hoy día se denomina consumo responsable.

A la desaparición de los precios de intervención de la PAC puede seguir la disminución a partir del 2013 de las ayudas del PDR concretadas actualmente en las medidas de carácter agroambiental. A esta situación hay que sumar la propia complejidad del sector del arroz cuyo mercado es dominado por muy pocas empresas (tres, como mucho cuatro, grupos empresariales). Todo ello puede suponer a medio y largo plazo la no viabilidad económica del arroz y la desaparición del sector económico más importante del Delta y, en definitiva, la pérdida de importantes valores ambientales. Sin ayudas la continuidad del cultivo del arroz no parece posible a largo plazo y, en estos momentos, no se vislumbran otros cultivos alternativos.

En todo caso, es necesario valorar justamente el nivel y tipología de las ayudas: si ayuda a las rentas de forma totalmente desacoplada de la producción y justificando el papel del agricultor en el mantenimiento del territorio y del paisaje o subvencionar en especie, fomentando la calidad de la producción (más que la cantidad) y ayudando a disponer de instrumentos de comercialización que actualmente no están al alcance de los agricultores. A ello tiene que contribuir la creciente renacionalización de las ayudas agrarias y el mayor protagonismo de las administraciones estatal y autónoma en la concesión de ayudas al sector.

Por otro lado, la incorporación de los arrozales o parte de ellos en la Red Natura 2000 puede ser una oportunidad al reconocerse la vocación ambiental de este cultivo y tener, así, una mayor facilidad en la obtención de ayudas a medio y, especialmente, a largo plazo.

El PIPDE06 ha de formular propuestas que garanticen la continuidad de las explotaciones arroceras. Estas propuestas pasan por el análisis de diferentes escenarios: desde aquellos donde el cultivo del arroz ha desaparecido o escenarios como el presente donde el cultivo de arroz es mayoritario.

Un escenario probable a medio plazo (que podría coincidir con el final del nuevo periodo de ayudas agroambientales) es aquel donde el mantenimiento del cultivo del arroz es necesario por razones estrictamente ambientales. En este escenario también hay que contar con unas ayudas en que en su conjunto sean menores a las actuales y que por ello puedan dar viabilidad económica a un número menor de hectáreas cultivadas. En este caso las escasas alternativas al arroz se verían condicionadas por una especie de zonificación que coincide con los grandes dominios de vegetación potencial y que depende mayoritariamente de las cotas de nivel y de las características y salinidad del suelo. De esta forma se pueden distinguir a grandes rasgos tres zonas:

- Una primera zona caracterizada por las áreas de suelos salinos e hipersalinos que se inundan con facilidad debido a la topografía del terreno que no supera la cota de 0,5 m. En esta zona se ubican las lagunas litorales típicas de aguas saladas pero con aportaciones notables y heterogéneas de agua dulce. El cultivo del arroz tiene un rendimiento inferior al de otros lugares del delta. En esta zona la red de riego y de drenaje necesita de toda una serie de infraestructuras para controlar la salinidad. Su defensa contra los temporales marinos es costosa y a menudo puede resultar ineficaz. Su extensión no es muy amplia y por ello se puede recomendar su recuperación como dominio público y revertir esa superficie a su condición previa de espacios naturales. Eso conllevaría la posibilidad de otros usos como, por ejemplo, la introducción de ganadería, como por ejemplo en la Tancada, o el acondicionamiento de zonas especializadas en acuicultura.
- La segunda zona estaría constituida por suelos moderadamente salinos o con niveles freáticos hipersalinos próximos. La cota oscila entre 0 y 1 m de altura sobre nivel de mar. El cultivo que más se adapta a esta zona es el arroz. Tanto por motivos ambientales como agrícolas, en esta zona no hay alternativa más viable que la del arroz. Además, esta zona conectaría la anterior ya que serviría como zona de alimentación y cría de muchas especies.
- La última es la zona de mayor elevación topográfica con una cota superior a 1 m. Son suelos muy poco salinos e inundados muy eventualmente. El agua freática se encuentra cerca. Son los conocidos levees fluviales con sus bosques de ribera y los *Tamaricion africanae* como vegetación potencial. También entran dentro de esta zona las partes más continentales del delta. Es una superficie lo suficientemente ancha para poder plantear transformaciones de los cultivos actuales del arroz por huerta tanto intensiva como extensiva con valor añadido. Huerta que podría ser intensiva debido a las buenas características del suelo todo y estar en la actualidad modificadas por el drenaje del terreno y extensiva por la facilidad de mecanización. también es la zona más apta para asentamientos humanos y diferentes actividades económicas.

Así pues, en ese hipotético escenario, el resultado a largo plazo sería un mosaico mucho más complejo y variado que la actual situación dominada por el monocultivo del arroz. En las todas las zonas coexistirían los actuales arrozales con diferentes situaciones de alternativas o de complementariedad en función de las características de la zona.

En todo caso el PIPDE06 ha de definir mucho más este escenario y prever otros de alternativos. En resumen, en primer lugar tenemos el arroz como cultivo multifuncional en el delta; o sea, cultivo con una importancia no solo agrícola, social y económica sino también ecológica y paisajística. Y, en segundo lugar, ese cultivo está altamente amenazado por la falta de ayudas que se avecinan a lo largo de los próximos años.

### **5.3 Objetivos**

Atendiendo a la diagnosis general del estado de la agricultura actual en el delta del Ebro ubicada en un entorno medioambiental con valores naturales y paisajísticos, los objetivos principales del plan de acción son:

- determinar cuales son las medidas más eficaces para mejorar la productividad y competitividad de las explotaciones agrarias del Delta asegurando unas rentas justas a los agricultores.
- potenciar el carácter multifuncional de la agricultura reforzando los aspectos ambientales y creando sinergias con las políticas de protección del entorno que puedan contribuir así mismo a la mejora del nivel de renta de los agricultores.
- mantener y, si cabe, mejorar las actuales condiciones ambientales del Delta.

Para conseguir ese objetivo principal se han establecido las siguientes líneas estratégicas:

- Mejora de la producción y comercialización de los productos agrarios y, en especial, del arroz.
- Fomentar la complementariedad de la actividad agraria tradicional con otras actividades relacionadas con el entorno rural.
- Mantener a largo plazo las políticas de ayuda a la renta de los agricultores a través de ayudas directas o indirectas que reconozcan el carácter multifuncional de la agricultura en el Delta.

Estas circunstancias nos muestran la necesidad de establecer posibles alternativas a este cultivo con la aplicación de actuaciones que puedan mantener o mejorar el nivel socioeconómico del delta sin dejar el sector primario como principal motor económico.

#### **5.4 Plan de Acción**

**5.4.1.- Estudio prospectivo sobre la viabilidad de las ayudas al cultivo del arroz.-** Este estudio analizará la necesidad de mantener la política de ayudas a los agricultores según diferentes escenarios de la evolución de los mercados internacionales y en el contexto de las políticas agrarias y ambientales de la Unión Europea, considerando especialmente la implementación de la de la Red Natura 2000.

**5.4.2.- Propuestas para la adaptación de la agricultura a la Nueva PAC.** En previsión de la disminución de las ayudas totales destinadas al cultivo del arroz es necesario establecer una serie de medidas encaminadas a diversificar la agricultura del delta, a complementar las actuales explotaciones arroceras o a incrementar la renta de estas explotaciones, proponiendo cultivos alternativos de acuerdo con las especiales condiciones edáficas del delta o incrementando los márgenes de explotación (bien reduciendo costes o incrementando los ingresos):

**5.4.2.1.- Fomento de la producción agroambiental e integrada a través de la reducción de los costes de producción del cultivo del arroz.-** Durante los últimos años las investigaciones realizadas por la Estación Experimental del Delta del Ebro, (perteneciente al IRTA) han identificado, evaluado y transferido al sector diferentes mejoras en las prácticas agrícolas, especialmente en el sector de los fitosanitarios, semillas y fertilizantes. Estas mejoras van encaminadas a la reducción de costes o al incremento de la producción de forma paralela a la disminución de los impactos ambientales negativos. También cabe contemplar mejoras en el ámbito de la Sanidad Vegetal especialmente del control de cangrejo de río americano y los quironómidos. Es necesario continuar y ampliar dichos estudios de tal forma que en pocos años la producción del arroz en el Delta cumpla con las normas de producción integrada y pueda en el futuro ser una alternativa al modelo actual de gestión agroambiental.

**5.4.2.2.- Estudio de concentraciones parcelarias o de bancos de tierras.-** Esta actuación tendrá que valorar la conveniencia de que las explotaciones agrarias alcancen el tamaño mínimo necesario para mejorar sus márgenes de explotación.

**5.4.2.3.- Estudio y experiencia piloto en comercialización.-** La comercialización de los productos agrícolas del delta y especialmente el arroz son susceptibles de mejorar sensiblemente. Es necesario explorar nuevas estrategias de comercialización incidiendo especialmente en aquellos aspectos que pueden singularizar el producto en un mercado muy homogéneo y caracterizado más por las políticas de precios que por las de calidad. Otras estrategias no

desarrolladas suficientemente pueden estar basadas en apostar por productos con una fuerte componente identitaria o cultural. En la comercialización de los productos deltaicos hay que utilizar las plusvalías que pueden representar los elevados valores naturales del territorio fomentando con carácter urgente la Denominación de Origen y la marca Delta. No obstante, estas nuevas estrategias comerciales pueden ser compatibles, al menos a corto y medio, con otras mas convencionales destinadas a situar en el mercado una parte importante de la producción.

**5.4.2.4.- Experiencia piloto de agricultura ecológica.-** La reciente introducción del cultivo ecológico del arroz necesita de mas medios para poder desarrollar unos protocolos de actuación que hagan viable económicamente su extensión.

**5.4.2.5.- Programas I+D en centros experimentales y experiencias piloto.-** Durante los últimos años las investigaciones realizadas por la Estación Experimental del Delta del Ebro ( perteneciente al IRTA) han identificado, evaluado y transferido al sector diferentes mejoras en las practicas agrícolas, especialmente en el sector de los fitosanitarios, semillas y fertilizantes. Estas mejoras van encaminadas a la reducción de costes o al incremento de la producción de forma paralela a la disminución de los impactos ambientales negativos. Es necesario continuar y ampliar dichos estudios. En este contexto es necesario fomentar los centros de investigación existentes en el territorio y aumentar, si cabe, su interacción con el sector mejorando la transferencia de conocimientos. En este contexto, seria deseable una mayor implicación de las administraciones generales en la financiación de la investigación y de la experiencias piloto.

**5.4.2.6.- Fomento de la biomasa y aprovechamiento de los residuos vegetales.-** Una alternativa a la actual agricultura deltaica, al menos en aquellas zonas elevadas de mejor calidad edáfica pueden ser los cultivos energéticos; tanto aquellos basados en la producción directa de biomasa para valorizar en plantas energéticas o aquellos cultivos que mediante su transformación pueden convertirse en biocombustibles. Esta estrategia puede ir acompañada de un aprovechamiento de los residuos vegetales: paja, macrófitos y algas de la red hidrográfica, biomasa de los filtros verdes, etc.

**5.4.3.- Mejora de las infraestructuras de riego.-** Durante los últimos años la compleja red hidráulica del Delta ha sufrido una profunda modificación. El trasvase de aguas al Campo de Tarragona supuso emprender una tarea no acabada de revestimiento de canales y acequias con el objetivo de mejorar el manejo y el abastecimiento de agua a los campos. Ello ha supuesto una mejora de las condiciones de conservación de la red pero como contrapartida se han perdido valores paisajísticos de innegable interés y, en algunos casos, funcionalidad ecológica. Es necesario continuar con la labor de modernización de la red de riego y desguace pero con un doble objetivo: al objetivo prioritario de mejorar la red y disminuir los costes de explotación hay que sumarle el papel que la red puede desempeñar en la consecución de otros objetivos ambientales recogidos en el PIPDE06 (aportación de agua dulce y de calidad a lagunas y bahías, vehiculizar sedimentos, etc.). Así pues no solamente hay que reconocer y valorar la multifuncionalidad de la agricultura sino que también esta multifuncionalidad se hace extensible a las infraestructuras agrarias. La mejora de la red de riego pasará por el revestimiento de tramos de acequias y desagües incorporando nuevos criterios de integración paisajística y de protección de las especies acuícolas. Pero sobre todo ha de tener en cuenta la adecuación de mecanismos de maniobra y control y la instalación de sistemas de telemando y telecontrol que faciliten las distintas operaciones y objetivos que se pueden pedir a la red. Finalmente hay que estudiar la adecuación de los caminos de servició y su posible aprovechamiento para otros fines como el del turismo rural o el educativo.

**5.4.4.- Centro de Servicios agrarios y asistencia al agricultor.-** La complejidad del sector y su evolución hacen prever que será necesaria una mayor transferencia de conocimientos a los agricultores, un asesoramiento permanente, rápido y ágil. Así pues el Plan tendrá que determinar un sistema de asistencia al agricultor y de transferencia tecnológica mediante estaciones de avisos, formación permanente, etc.



### **5.5 Actuaciones para 2006-08**

Aparte de las inversiones previstas para el período 2006-2008. Se sugiere la necesidad de abordar algunos de los temas pendientes en forma de estudios o informes que puedan servir para tomar alguna decisión sobre aquellos durante 2007:

- Estudio sobre el control de quironómidos.
- Estudio sobre el aprovechamiento energético de los residuos vegetales y la biomasa en el Delta del Ebro: tipologías, volúmenes, sistemas de recogida y pretratamiento y instalaciones de valorización.
- Estudio prospectivo sobre la viabilidad de las ayudas al cultivo del arroz, analizando la evolución de los mercados internacionales y en el contexto de las políticas agrarias y ambientales de la Unión Europea, considerando especialmente la implementación de la de la Red Natura 2000.
- Programa de Fomento de la Denominación de Origen Delta del Ebro.

## **6. Programa para la implantación de un modelo de interrelación entre las actividades humanas y los flujos de agua**

### **6.1 Introducción y antecedentes**

Las especiales condiciones ambientales y físicas del Delta del Ebro han condicionado fuertemente los asentamientos urbanos y las actividades socioeconómicas existentes. Así mismo y es una idea recurrente en todo el Plan, las actividades humanas condicionan y modifican sensiblemente los parámetros ambientales del Delta. Por tanto, existe una constante relación entre el entorno y las actividades humanas que se condicionan mutuamente.

Este apartado se trata de aprovechar estos flujos creando sinergias entre las políticas de desarrollo territorial y las políticas dirigidas al mantenimiento de la calidad ambiental del tramo final del río Ebro. En todo caso, el objetivo principal será diversificar la economía deltaica mediante el desarrollo de actividades sostenibles. Probablemente habría que cambiar el nombre a esta parte del Plan y que fuera el de “Promoción de actividades económicas sostenibles en le Delta del Ebro”.

Este es sin duda uno de los programas más complejos de estudio y además se relaciona con otros programas del PIPDE por lo que la definición de las actuaciones en este programa debería realizarse de una forma pausada y tras una profunda reflexión por parte del CSTE sobre este tema. En este caso es probablemente mejor no actuar que actuar precipitadamente. Por tanto, hay que ser prudentes y disponer de la información y de los estudios necesarios para garantizar la viabilidad de las propuestas de desarrollo socioeconómico compatibles con el mantenimiento de los valores ecológicos del territorio.

### **6.2 Diagnósis**

Actualmente la actividad agraria, aunque determinante en la formación y funcionamiento de los principales valores ambientales del Delta, ya no es la principal actividad económica del Delta. Otras actividades como la acuicultura (especialmente en las bahías) y las actividades del sector terciario (sobre todo el turismo) superan ya la aportación de la agricultura al PIB del Delta y en la demanda de empleo.

En este contexto es justo decir que nos encontramos ante un cambio de paradigma: del Delta del siglo XIX y XX donde el arroz ha sido principio y fin de toda las actividades y infraestructuras al Delta del XXI donde el arrozal no solamente tiene su función productiva sino que la trasciende convirtiéndose en un instrumento de creación (vertebración) del territorio y donde las infraestructuras secularmente relacionadas con el arrozal pueden desarrollar otras funciones. Así pues este cambio de paradigma no tiene por que resultar negativo para el cultivo del arroz, sino que este puede verse reforzado por su evidente aportación al desarrollo de otras actividades: el turismo quiere consumir paisaje y las actividades piscícolas de las bahías necesitan aportación de aguas de calidad a través de la red de riego. En este contexto hay que evitar la colisión entre intereses diferentes y hacer un verdadero esfuerzo por coordinar las diferentes actividades.

Entre las actividades emergentes esta la acuicultura en todas sus facetas, muchas de ellas insuficientemente desarrolladas: desde los sectores muy maduros basados en los cultivos malacológicos en las bahías hasta una incipiente actividad de pesca deportiva poco desarrollada, pasando por la acuicultura continental y la marina. Estas actividades pueden crear además importantes sinergias con el turismo, la gastronomía, etc.

Por otro lado, el turismo ya no es una actividad emergente sino una realidad a pesar de las dificultades y de la escasa concertación del sector. El turismo, sobre todo el basado en la experiencia del lugar que aprovecha los recursos naturales y culturales de una forma sostenible presenta un importante potencial, a ello también contribuye de una forma importante el “efecto llamada” del Parque Natural del Delta del Ebro.

### **6.3 Objetivos**

El objetivo de este apartado es contribuir al desarrollo de actividades económicas basadas en el aprovechamiento sostenible de los recursos y potencialidades que ofrece el tramo final del río Ebro y su Delta. De esta forma se pretende:

- Diversificar la economía deltaica, excesivamente dependiente de la agricultura y muy especialmente del cultivo del arroz y de la actividad constructiva.
- Promover la economía mixta, principalmente entre el sector primario y el de servicios; es decir, en un contexto económico del Delta donde el empleo industrial no abunda puede ser una solución para la economía familiar el obtener diferentes ingresos de diferentes actividades económicas.
- Fomentar programas de formación relacionados con los objetivos del PIPDE y especialmente relacionados con el mantenimiento de infraestructuras y la gestión de planes y proyectos.

### **6.4 Plan de Acción**

El Plan de Acción se centrará en cinco ejes de intervención:

- El desarrollo de la acuicultura y de las actividades relacionadas con la pesca.
- El tratamiento y la gestión de residuos estrechamente relacionados con las singulares características del Delta.
- El fomento del turismo basado en la experiencia de lugar (turismo rural, cultural, etc.).
- La conservación y la mejora del paisaje acentuando su carácter de recurso económico.
- El control de las poblaciones de macrófitos, de la mosca negra (*Simulium eritrocephalum*) y el mejillón cebra en el río Ebro y de las poblaciones de mosquitos (*Culicidae*) en el conjunto del territorio deltaico.

#### **6.4.1.- Integración de las actividades acuícolas y piscícolas en espacios naturales.**

**6.4.1.1.- Adaptación de las infraestructuras acuícolas a procedimientos sostenibles** de forma que incluya experiencias piloto de infraestructuras acuícolas en las lagunas, experiencia piloto de acuicultura marina y de piscifactoría continental. También es importante estudiar la integración de la acuicultura continental al cultivo del arroz..

**6.4.1.2.- Programas I+D en acuicultura.** (recuperación de especies en peligro de extinción, estudios sobre reproducción y producción de especies comerciales y sus derivados, enfermedades, patógenos y sanidad animal, ...).

**6.4.1.3.- Planta de residuos de moluscos.**

**6.4.1.4.- Asistencia al sector acuícola.**

#### **6.4.2.- Gestión de residuos.**

**6.4.2.1.- Implantación de un sistema de recogida de envases y plásticos agrícolas.**

**6.4.2.2.- Planta de transferencia y preparación de residuos vegetales y biomasa en general.**

**6.4.2.3.- Planta de compostaje de residuos vegetales.**

**6.4.3.- Modelo de turismo sostenible.-** Las medidas comprendidas en este apartado pretenden aprovechar los atractivos de los valores naturales y culturales del Delta del Ebro con el fin de contribuir a desarrollar un turismo con criterios de sostenibilidad y respeto al entorno y conseguir el doble objetivo de mejorar y diversificar la economía deltaica y promover hábitos ambientalmente responsables. Estas medidas tendrán que ser coordinadas con las iniciativas del Consorcio para la

dinamización turística de las Tierras del Ebro, constituido por la Generalitat de Catalunya y las administraciones locales de las cuatro comarcas del Ebro. En todo caso se seguirán las directrices y recomendaciones de la Carta Europea de Turismo Sostenible en proceso de ser adoptada por las administraciones locales y PNDE.

**6.4.3.1.- Red de senderos, paseos y carriles bici (Red BTT).**- Se trata de homologar de acuerdo a la normativa europea una Red BTT que incluya los siguientes circuitos:

- Sendero fluvial desde Tortosa a la desembocadura por el margen izquierdo.
- Sendero fluvial desde Riba-roja a Tortosa (GR-99).
- Sendero fluvial desde Amposta a la desembocadura por el margen derecho.
- Carril bici por el interior de las bahías y recuperación de dominio público.
- Carril bici asociado al anillo viario del delta.
- Red de itinerarios deltaicos (Parque natural).

**6.4.3.2.- Estudiar la creación de tramos navegables con fines recreativos y ambientales.**- La navegación y las actividades acuáticas pueden ser un recurso turístico que hay que regular convenientemente haciéndolo compatible con la conservación de los márgenes fluviales.

**6.4.3.3.-Redacción y implementación de un Plan de Formación Turística.**- El objetivo principal del Plan ha de ser el fomento del sector terciario y especialmente de las actividades y iniciativas relacionada con el turismo denominado de experiencia de lugar en cualquiera de sus modalidades (sea turismo rural, ambiental, cultural, deportivo, ...) mediante la formación adecuada de empresarios, emprendedores y trabajadores del sector. El diseño del Plan ha de sustentarse en tres grandes estrategias: primero, dar a conocer los aspectos clave de las características ambientales i culturales del territorio; segundo, fomentar hábitos de comportamiento mas profesionales (formación viaria para guías, ...) y tercero, proponer un marco normativo que regule las actividades relacionadas con este tipo de turismo.

**6.4.3.4.- Dotación de Equipamientos de uso público.**- Es necesario aumentar, mejorar y dar coherencia al actual equipamiento público con fines turísticos para que esos puedan ser un instrumento eficaz en la recepción y canalización de visitantes así como fomente hábitos compatibles con la preservación del entorno natural de esta forma se pretende la construcción y rehabilitación de puntos de información, incrementar la señalización turística, el equipamiento de las playas y, sobre todo, la construcción de miradores y observatorios de aves (el Consorcio Local Lidebre esta liderando una iniciativa para potenciar el turismo basado en el “bird watching”). Por último también hay que considerar implementar algunos Centros de Interpretación del entorno natural y cultural deltaico.

**6.4.4.- Conservación y mejora del paisaje.**- El paisaje como producto cultural es el resultado de la interacción a lo largo de la historia mas o menos reciente de las características naturales del territorio con las actividades socioeconomicas existentes. En este sentido los paisajes tienen un fuerte componente identitario y los escenarios paisajísticos han de contribuir a singularizar (en un contexto marcado por la globalización) la oferta, entre otros, de los productos turísticos y agrarios del territorio. Por otro lado, el paisaje es un magnifico indicador ambiental: los territorios con paisajes de excelencia coinciden con aquellos territorios donde se hacen una correcta ordenación del territorio y se gestionan adecuadamente los diferentes vectores ambientales (desde los residuos hasta el aire ambiente). En esta línea estratégica el PIPDE ha de proponer:

**6.4.4.1.-Actuaciones de saneamiento y integración paisajística de los entornos urbanos y periurbanos de Deltebre y Sant Jaime d’Enveja.**- La topografía, la presencia de ambientes húmedos y la agricultura tradicional mediante una compleja red de riego y una singular distribución de la propiedad han condicionado extraordinariamente la morfología urbana y periurbana de los dos municipios deltaicos por excelencia: Deltebre y Sant Jaume d’Enveja. Además de estos condicionantes físicos hay otro factor ha tener en cuenta en la formación y conformación urbana de estos municipios: su reciente segregación del municipio de Tortosa (hace poco mas de 25 años). El resultado de todo ello no es el idílico modelo de la casita y el huerto; sino que es un complicado entramado urbano y rural que conforma un mosaico de huertos y zonas construidas mas o menos densas, surcado de una bastísima red drenaje

superficial que condiciona la vialidad y los servicios de vía pública, unos terrenos de poca pendiente que dificultan extraordinariamente las redes de saneamiento municipales, etc. Todo esto condiciona la calidad de los servicios municipales, el coste de su prestación y, en definitiva, la calidad de vida de los ciudadanos de estos municipios. En este contexto, es necesario acometer actuaciones que tengan por objetivo contribuir a superar estos singulares y estructurales déficits y que, al mismo tiempo, trasciendan las actuaciones puramente urbanísticas creando sinergias con otras actividades y especialmente con aquellas relacionadas con la promoción de los diferentes tipos de turismo basados en la experiencia del lugar.

**6.4.4.2.- Proyecto de restauración e integración paisajística de la red de riego del Delta del Ebro.-** El carácter multifuncional de la agricultura al Delta también ha de tener su reflejo en los diferentes usos y funciones que pueden y deben realizar las diferentes infraestructuras agrarias y muy especialmente la red de riego. Este proyecto tendrá como ámbito de ejecución los canales y desagües de las redes principales y secundarias y tiene como objetivo principal la mejora del paisaje y el incremento de los valores paisajísticos deltaicos recreando las antiguas arboledas que rodeaban la red con una función, en otros tiempos, meramente protectora de las conducciones. Los objetivos secundarios son varios y diversos, entre ellos cabe destacar: la recuperación de hábitats mediante las plantaciones lineales, los bosques de producción y los bosques de ribera seminaturales, la complementariedad con la red de carriles-bici y la mejora y el mantenimiento de la red de caminos rurales de servició, la producción de biomasa forestal para su aprovechamiento y crear unas condiciones donde los daños causados por el cangrejo rojo sean menores.

**6.4.4.3.- Soterramiento de las líneas de transporte de energía en los puntos donde interactúan con la conservación de valores naturales y paisajísticos.**

**6.4.5.- El control de las poblaciones de macrófitos, de la mosca negra (*Simulium eritrocephalum*) y del mejillón cebra en el río Ebro y de las poblaciones de mosquitos (*Culicidae*) en el conjunto del territorio deltaico.-** Los territorios caracterizados por la presencia de hábitats acuáticos han estado históricamente afectados por la presencia de elevadas poblaciones de mosquitos y, hasta hace pocas décadas, han sido zonas palúdicas. El Delta del Ebro no ha sido una excepción sino al contrario quizás sea de las zonas de la Península con mayor presencia de estos insectos y donde aun representan un problema sanitario y un problema para la calidad de vida de los residentes y visitantes al territorio, lo cual supone un obstáculo para el desarrollo turístico de la zona. Parecidos argumentos hay que esgrimir por lo que respecta a las poblaciones de macrofitos y mosca negra que los últimos años han proliferado en el río Ebro constituyendo en estos momentos uno de los mayores problemas sociales del tramo final del Ebro. Es necesario, por tanto, apoyar desde el PIPDE y las administraciones de ámbito general los esfuerzos que las administraciones locales están abordando para paliar los efectos negativos de estas problemáticas.

## **6.5.- Actuaciones para 2006-08**

Por parte de las administraciones responsables del PIPDE no hay inversiones previstas para el período 2006-2008. Sin embargo, es necesario abordar algunos de los temas recogidos en el Plan de acción en forma de estudios o informes con el objetivo de que puedan servir para tomar alguna decisión sobre aquellos durante 2007.

- Actuaciones de saneamiento y integración paisajística de los entornos urbanos y periurbanos de Deltebre y Sant Jaime d'Enveja.
- Proyecto de restauración e integración paisajística de la red de riego del Delta del Ebro.
- Redacción e implementación de un Plan de Formación Turística.
- Estudio sobre la conectividad ecológica y la integración paisajística del corredor Tortosa-Amposta por la Carroba (margen derecho del Ebro).

- Estudio sobre tipologías de construcciones y el su aprovechamiento como alojamiento en actividades ligadas al turismo rural. Propuesta de construcciones tipo (nueva planta y de recuperación).

## **7. Programa para la implantación de Red de indicadores ambientales**

### **7.1 Introducción y antecedentes**

Este es un tema trascendental para la implementación de un modelo de gestión adaptativa y para la buena consecución del Buen Estado de las Masas de Agua. Sin una buena monitorización de los flujos de agua y de su calidad es imposible conocer no solo la diagnosis correcta del estado de las aguas (incluyendo el estado cuantitativo y químico de las masas de agua subterráneas) sino su evolución futura que es lo que permite comparar los datos actuales con los del pasado y establecer si hemos cumplido con las especificaciones de la DMA.

Por lo tanto para un buen cumplimiento de la normativa ambiental Europea y para un buen conocimiento de lo que ocurre en las masas de agua del Bajo Ebro es imprescindible la implementación de una buena red de indicadores ambientales, especialmente en el Delta..

El tema además cuenta con un proyecto informativo muy detallado de Acuamed (que va a estar pronto en información pública) y también se ha iniciado una reflexión sobre este apartado por el grupo de trabajo específico de la CSTE..

### **7.2 Diagnosis**

El seguimiento de la cantidad y calidad del agua circulante en el denso entramado de canales, acequias, lagunas y bahías del Delta del Ebro es muy deficiente. No hay estaciones de aforo en los canales y los caudales bombeados por los drenajes tampoco son bien conocidos. Las aguas vertidas a la bahía y su calidad apenas son conocidas y cada año de forma recurrente se producen mortalidades de moluscos y peces sin que se puedan averiguar las causas. Las floraciones algales se producen sin que muchas veces se sepa cual es la razón y no es posible prevenir la anoxia en las bahías por falta de medidores adecuados.

En este momento es imposible explicar muchas de las cosas que pasan en los ecosistemas acuáticos del Delta del Ebro por falta de una monitorización adecuada.

Además, como ya se ha indicado, tanto la Directiva Marco del Agua, como Ley del Plan Hidrológico Nacional en el caso del Delta del Ebro (Disposición Adicional Décima) plantean la necesidad de establecer sistemas de monitorización de las principales variables ambientales, estableciendo una red de indicadores para valorar el estado ecológico de esta zona protegida. Además, la caracterización y medida de los indicadores ambientales son importantes para alcanzar el manejo sostenible de los recursos, ya que pueden orientar la formulación de políticas y la toma de decisiones para una gestión integrada.

Cabe destacar el hecho de que en el Delta del Ebro, a pesar de tratarse de un ecosistema de importancia internacional, no existe ninguna red permanente de control de la calidad ambiental. Así pues, se justifica la necesidad de establecer una red de indicadores ambientales en el delta, mientras que en el caso del río el objetivo es completar la red existente de la Confederación Hidrográfica del Ebro y la Agencia Catalana del Agua.

### **7.3 Objetivos**

Las actuaciones planteadas consistirían en el establecimiento de indicadores ambientales sobre: dinámica hidrológica, calidad de las aguas, dinámica de la cuña salina, flujo de sedimentos, subsidencia y regresión, biodiversidad y calidad del hábitat. En concreto, se realizarían las siguientes tareas:

- Diseño e implantación de redes automáticas de control de la calidad y los flujos de agua, la cuña salina, el flujo de sedimentos y los acuíferos, mediante el establecimiento de unos 37 puntos fijos en el delta (estuario, canales, lagunas, bahías) con infraestructura para monitorizar en continuo y tomar muestras de agua (casetas y boyas), de acuerdo con los criterios de la red de la Agencia Catalana del Agua (ACA). Se establecerían también puntos adicionales de muestreo manuales, especialmente en el Parque Natural.
- Construcción de un laboratorio químico y biológico (unos 500 m2) situado en las instalaciones del IRTA-UEA (centro de investigación del delta). En el mismo edificio se ubicaría el centro de control para la integración y gestión de los datos automatizados y de los manuales.
- Adecuación de un pequeño laboratorio que apoyaría las actuaciones de control manuales y aportaría infraestructura de apoyo para la conservación y análisis de muestras. En la zona

- acondicionada se incorporaría también la instrumentación necesaria para la recepción y visualización de los datos que generará la red.
- Implantación de una red de monitorización de indicadores biológicos. Se establecerían puntos de control de las poblaciones de aves, peces e invertebrados. Los puntos de control serán manuales, aunque en algunos casos se plantearían casetas de control y vigilancia de las poblaciones de aves, con instalación de cámaras de video.
  - Implantación de una red de control de la regresión y la subsidencia. Se establecerían puntos de control de la sedimentación y la subsidencia, utilizando la técnica de la SET (surface-elevation table), que requiere de la instalación de puntos permanentes distribuidos por todo el delta ( 56 puntos). Esta red implicaría también el establecimiento de puntos topográficos de referencia dentro y fuera del delta (ligados a la red SET), así como puntos fijos de control del nivel del mar (mareógrafos), para diferenciar la subida del nivel del mar y la subsidencia.
  - Implantación de una red de control del transporte sólido fluvial tanto por arrastre de fondo como en suspensión ( 6 puntos).
  - Diseño y control de la calidad de las aguas subterráneas, mediante la implantación de una red de piezómetros, 6 de profundos, 9 de superficiales y reparación de 3 de existentes, con la monitorización correspondiente.
  - Implantación de una red de control del transporte sedimentario costero, con capacidad de hacer batimetrías discretas y en continuo de la plataforma deltaica, hasta la profundidad activa de transporte sólido. Esta infraestructura se ejecutaría mediante pilotes marinos (10 puntos), localizados en las zonas de mayor transporte e incidencia social, en la playa de la Marquesa y delante de la barra del Trabucador.

#### **7.4 Plan de Acción**

##### 7.4.1 Objetivos a corto plazo

A corto plazo se deben realizar las actuaciones previstas en el anejo correspondiente a las actuaciones de Acuamed ya contenidas en el proyecto ya redactado y que será sometido a información pública dentro de poco tiempo. En base a él y con los cambios que se puedan producir en el preceptivo proceso de información pública, se implemente la primera fase de la red de indicadores ambientales.. En todo caso, debe tenerse en cuenta el carácter de Plan-Gestión del PIPDE y, en definitiva, la necesidad de un posterior desarrollo de la red de indicadores ambientales en paralelo al desarrollo del Plan de la Demarcación del Ebro.

##### 7.4.2. Otros objetivos

- Mantenimiento de la red.

Uno de los objetivos principales debería ser el mantenimiento de la red. El proyecto de mantenimiento de la red debería ser abordado lo antes posible.

- Contaminación difusa

Un estudio para ver como se puede medir de forma mas clara la contaminación difusa es necesario para ver si las medidas diseñadas para corregirla son efectivas.

- Calidad del aire

Debería estudiarse el interés de medir algunos indicadores de calidad del aire que pueden resultar relevantes para la calidad del agua.

- Establecer un programa de indicadores de seguimiento del propio Plan: de carácter social, económico, de infraestructuras y sevicios...

#### **7.5.-ACTUACION 2006-08**

- Información pública del proyecto informativo, redacción del proyecto constructivo e implementación de la red de medidores contemplada en el proyecto, así como pruebas de campo y validación de los resultados.



## **8. Programa para garantizar la función de corredores biológicos de las márgenes del río**

### **8.1 Introducción y antecedentes**

La función de corredor biológico del río y la restauración de la misma ha sido poco estudiada hasta la actualidad .. El antecedente mas próximo es el proyecto de URS-Limnos (ACUAMED) que actualmente está en fase de redacción. Este es un documento interesante pero que aborda el tema solo parcialmente.

La presión de la agricultura , locamente también la urbana, la existencia de infraestructuras hidráulicas a lo largo del cauce (embalses, azudes, canales aprovechamientos hidroeléctricos, etc) y lineales de transporte en sus márgenes ha reducido notablemente la función de corredor biológico del río Ebro tanto por la discontinuidad en los flujos (caudales alterados, embalses...) como por la progresiva ocupación y ausencia de una franja de vegetación de ribera suficiente y continua no solo a lo largo del río sino en contacto con los barrancos, ramblas y torrentes que desembocan en éste. A todo ello cabe añadir la alteración de los flujos hídricos procedentes del sus afluentes y sus acuíferos por explotación y/o contaminación.

#### **8.1.1 Ámbito del proyecto**

Comprende la totalidad del tramo final del río Ebro entre el embalse de Riba-roja d'Ebre y la Isla de Buda, así como su conexión lateral con la red hidrográfica local

#### **8.1.2 Estudios previos**

Existen pocos estudios previos al respecto, destacando:

- AUBE SCP. **“Proyecto de actuación global en el meandro del río Ebro en Flix (Ribera d'Ebre)”**. (mayo de 2004). Estudio a nivel de anteproyecto que realiza una diagnosis de la situación ambiental del meandro de Flix, con una detallada descripción de los ambientes de ribera (con cartografía de vegetación y naturalidad) analizando impactos y proponiendo actuaciones tanto en el ámbito urbano como en las riberas alejadas del tejido urbano de Flix, incidiendo en los siguientes aspectos:
  - § Caudal circulante en el tramo fluvial del meandro.
  - § Calidad de las aguas.
  - § Recuperación del cauce bajo la presa de Flix.
  - § Restauración de márgenes con vegetación autóctona.
  - § Eliminación de vertederos.
  - § Eliminación i/o control de especies exóticas.
- Grup de Natura Freixe. **“Proyecto de recuperación del camino de Sirga en la Ribera d'Ebre como ruta histórica, paisajística y natural. Diseño del trazado y evaluación de los sistemas naturales de ribera”**. (mayo de 2005). Trabajo que propone la rehabilitación de éste itinerario turístico aprovechando caminos existentes. Contiene además una descripción de la calidad de las riberas presentes en todo el tramo de la comarca de la Ribera d'Ebre (Tarragona), implementando una metodología diseñada específicamente para este tramo atendiendo a sus características. La metodología de evaluación de la calidad de los ambientes de ribera analiza:
  - § Puntos de estudio cada 500 metros en un tramo de 65 kilómetros de río.
  - § 200 metros de estudio por cada punto, tanto aguas arriba como abajo.
  - § Grado de recubrimiento por formaciones leñosas.
  - § Presencia de especies autóctonas i/o exóticas.
  - § Impactos (vertederos, roturaciones, escolleras...).
- **“Proyecto de construcción del camino fluvial de la margen izquierda del río Ebro de Tortosa a la desembocadura del río Ebro (comarca del Baix Ebre)”**, fechado en julio de 2003.
- **Camino fluvial en el margen izquierdo del río Ebro, de Tortosa a la desembocadura (Ruta Verde), Fase I: del pk 28+911 al pk 30+663 (Dirección General de Costas, MIMAM, Octubre 2005)**

- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL EBRO. **“Proyecto de restauración del meandro del río Ebro en Flix”**. El proyecto incluye:
  - § Aumento capacidad de desagüe aguas debajo de la presa de Flix.
  - § Eliminación elementos constructivos del curso.
  - § Estabilización margen derecho bajo la presa.
  - § Tratamiento terciario del efluente de la EDAR de Flix con lacunaje.
  - § Estabilización margen derecho a ambos lados del paso de barca y paseo fluvial.
  - § Estabilización margen izquierdo aguas arriba del Paso de barca y ordenación zona de pesca deportiva.
  
- ACUAMED – URS LIMNOS **“Proyecto informativo del proyecto de restauración hidrológica de la continuidad del Ebro”** (marzo de 2006). Proyecto que incluye los siguientes apartados:
  - § Proyecto de restauración integral del bosque de ribera en el tramo del río entre Tortosa y la desembocadura.
  - § Restauración del bosque e ribera en diversas zonas escogidas aguas arriba de Tortosa en islas fluviales y ribera (Tarragona).
  - § Restauración de diversas zonas húmedas de la plana de inundación (Tarragona).
  - § Proyecto de Centros de interpretación del río Ebro.
  
- Y diversa ejecuciones de proyectos de urbanización en núcleos urbanos y zonas náutico-deportivas.

### **8.1.3 Antecedentes jurídicos: normativa y marco competencial**

- Ley de Aguas y su Reglamento
- Ley de Costas
- Plan de Espacios de Interés Natural de la Generalitat de Catalunya

### **8.2 Diagnósis**

Conocemos de forma aproximada la situación de los márgenes del río y su función como corredores biológicos. No es el caso de la red hidrográfica que desemboca en el Ebro, de vital importancia para conocer la dinámica de todo el sistema y sus interconexiones,

Gracias a los estudios de ACUAMED, se ha realizado un inventario básico del estado las riberas del Ebro y sus islas. Utilizando el método QBR, se determinó que un importante tramo de las mismas están en situación de mala o moderada calidad, por lo que se han contemplado una serie de intervenciones de restauración para determinados puntos. Como ya se ha especificado en el apartado anterior, en algunos puntos existe una diagnóstico más precisa de la situación gracias a estudios de mayor detalle.

Los problemas detectados a lo largo del tramo de estudio se resumen en:

- Fragmentación de las márgenes del río Ebro con especial afección en zonas agrícolas aluviales y en Delta.
- Desestabilización de las márgenes y taludes por diferentes procesos desde la presión externa urbana y agrícola hasta la presión interna debido a los usos deportivos y de ocio, gestión de desembalses, etc.
- Ocupación de terrenos de Dominio Público Hidráulico (DPH) o próximos a ellos (zonas de servidumbre), y presiones en la zona de policía de cauces., entre otras causas por la falta de delimitación y deslinde de dicho dominio. Pérdida de zonas de servidumbre por ocupación indebida.
- Interferencia con estructuras lineales de transporte (puentes, ejes, ferrocarriles, etc) que han originado afecciones y fragmentaciones de difícil resolución.

- Interferencias de actividades agrícolas sobre la conservación y estabilización de los márgenes del río.
- Falta de establecimiento de zonificación de espacios fluviales y sus rangos de inundabilidad, que ha favorecido la implantación de actividades no esencialmente agrícolas provocando desestructuración de las llanuras aluviales.
- Fragmentación de la continuidad fluvial por la presencia de azudes y embalses que impiden la migración de especies piscícolas o movimientos de mamíferos de hábitats acuáticos
- Posible desconexión entre acuíferos laterales y el propio cauce del Ebro.
- Discontinuidad entre eje fluvial y cauces laterales (barrancos, ramblas y torrentes).

A pesar de todo ello, la recuperación de las riberas del río en buena parte del tramo final del Ebro es posible con intervenciones que aborden la problemática de la ancestral ocupación de terrenos de dominio público que se han conservado mucho menor en el tramo alto y medio de la cuenca y la necesidad de conservar la naturalidad de sus márgenes no solo por su interés ecológico, sino también para preservar la seguridad de personas y bienes.

### **8.3 Objetivos**

La garantía de que las márgenes del río funcionen como corredores biológicos va ligada a la continuidad de los ecosistemas de ribera a lo largo de todo el río y la ausencia de obstáculos en el lecho que no impidan la circulación de sedimentos y organismos. Se trata de mantener y restaurar la continuidad hidrológica y ecosistémica del río tanto de forma longitudinal como lateral y su conexión con el acuífero aluvial.

Los objetivos concretos serían

- Continuidad (X, Y y Z) de la lámina de agua del río
- Garantía de calidad y continuidad de los acuíferos
- Garantía de calidad y continuidad de afluentes
- Restauración de ambientes de ribera
- Eliminación, reducción y atenuación de riesgos (por ejemplo erosión, incendios, talas)
- Uso público compatible con preservación del entorno
- Restablecer los pasos para la fauna

### **8.4 Plan de Acción**

#### **8.4.1 Introducción**

El plan de acción para este programa de garantizar la función de los corredores biológicos de las márgenes del río debe incluir diversas acciones

#### **Situación actual**

Como ya se ha explicado en la actuación 3.2, el sistema de lagunas y bahías, que actualmente existe en el Delta del Ebro, se encuentra, casi siempre, aislado del río, recibiendo aportes de agua a través de canales de desagüe que se alimentan de los retornos del sistema de riego.

Estos canales de desagüe conforman una red de tipo arterial que permite que el agua que llega a los arrozales no se estanque y sea transportada hasta el mar, ya sea directamente, o bien, a través de las lagunas. La circulación del agua se consigue gracias a la diferencia de nivel entre la red de riego y la de drenaje por lo que las lagunas se encuentran sometidas a constantes cambios en el aporte de agua dulce y, por lo tanto, a cambios de salinidad a causa de un control que, en última instancia, viene obligado por las necesidades del cultivo del arroz y por limitaciones, por la falta de medios de control adecuados, en la regulación del sistema.

Entre las lagunas no existen flujos de agua ni de especies, ni siquiera entre las que se encuentran en la misma margen del río. Además y como se explica en 3.2, en invierno se corta el flujo de agua dulce hacia los arrozales y, por tanto, hacia los canales de desagüe y las lagunas. Este problema específico se afronta en 3.2 mediante una remodelación de la red de canales de drenaje y la introducción de sistemas

automáticos y telemandados de regulación, de tal forma que, al permitirse un sistema muy cercano al de un riego a la demanda, se posibilite el evitar situaciones de desconexión hidráulica.

Sin embargo, la consecución de una verdadera continuidad entre ecosistemas no puede limitarse a las actuaciones que se realicen en la red de drenaje de los campos de cultivo sino que tiene que completarse con medidas que incidan sobre las otras unidades medioambientales. Por ejemplo, en el propio río Ebro debe asegurarse que no existe desconexión alguna entre el Delta y las áreas situadas más aguas arriba y esta continuidad, además, debe producirse no sólo entre las masas de agua sino también entre los ecosistemas asociados a ellas, como pueden ser los bosques de ribera.

En la creación de corredores ecológicos se contemplan aquí dos tipos principales de actuaciones: restauración con vegetación autóctona en los bosques de ribera en el río y en zonas inundables en el delta que aseguren su continuidad ecológica o, en su caso, restauren el papel que juegan de conexión entre bahías, lagunas, zonas húmedas permanentes y río y, en segundo lugar, medidas encaminadas a reducir los efectos ocasionados por barreras en el propio río Ebro, fundamentalmente mediante la instalación de escalas para peces.

Con el fin de generar un paisaje natural, coherente con las características físicas y biológicas del medio, y con personalidad propia que haga de él un valor natural añadido a una zona donde antes existía un paisaje degradado, se estima necesario la implantación de flora autóctona, lo que asegura, por otra parte, la recolonización por otros grupos faunísticos, aves, insectos, anfibios, etc. Para aumentar la calidad paisajística de la zona y disminuir el impacto visual que generan la red de canales de riego, se revegetarían los márgenes de los mismos utilizando vegetación riparia. Esta vegetación ayudaría a mantener la calidad de las aguas y a conservar comunidades de organismos acuáticos ricas y variadas, además de minimizar los efectos erosivos de los desbordamientos y contribuir a mantener las orillas a salvo de la erosión.

La selección de especies deber tener presente cuales son las mejores adaptadas a las condiciones de clima, suelo y dinámica fluvial del tramo a revegetar, evitándose las especies “exóticas”. Es importante tener presente que debe conservarse el paisaje natural y la biodiversidad, no sólo la específica, sino también la genética de toda la flora autóctona. Esto quiere decir que se debe recurrir, no sólo a las mismas especies nativas que se encuentren en los tramos más cercanos, sino también a ejemplares procedentes de viveros locales o afines, con el fin de preservar al máximo la integridad biológica de la zona en la medida de las posibilidades. Las especies herbáceas más favorables para la sujeción del suelo serían, en este caso, las de mayor desarrollo radical con mínima estructura aérea, debiendo preparar mezcla apropiada de especies, incluyendo leguminosas para la mejora del suelo.

En el tramo bajo del río Ebro, desde Flix hasta la desembocadura, existe un único obstáculo que supone una ruptura de la continuidad fluvial: el azud de Xerta. Se trata de una obra de ingeniería de origen árabe que tiene una altura de unos 5,5 m y una longitud de 310 m; destaca el hecho poco habitual de tener una disposición en planta oblicua respecto al eje del río, lo que le confiere (aparte de una gran belleza en situaciones de vertido) una longitud que prácticamente es el doble de la que tendría si fuera perpendicular al mismo.

En el azud existe actualmente una escalera para peces, de la tipología de estanques sucesivos, que se ubica a unos 80 m del margen derecho. Sin embargo, se considera que sus características geométricas y su tipología no son las adecuadas para el paso de la fauna del río.

En consecuencia, se hace preciso definir y valorar las obras correspondientes a una nueva escalera de peces en el azud, con un diseño adecuado a las especies piscícolas existentes, y, además, dado el mal estado actual de la base de la rampa donde se ubicará la escalera, se deberán considerar también las obras de recalce del azud en la zona de implantación de la nueva escalera.

Con objeto de eliminar las barreras físicas a la continuidad del río Ebro entre Flix y la desembocadura, se plantea la construcción de una escalera para peces en el azud de Xerta. Las actuaciones deberían iniciarse con la selección de la fauna ictícola de diseño, que incluiría las especies autóctonas del río, aquellas que aún no siendo autóctonas están naturalizadas y las que no se encuentran actualmente pero que, debido a la previsible mejora de la calidad ambiental en este punto del río, son susceptibles de poblarlo.

Por lo tanto, la nueva escalera de peces que se proyecta, además de contribuir a mejorar la calidad hidromorfológica del cauce, deberá tener como objetivo global el favorecer la movilidad de la Salaria fluviatili, definido como pez objetivo de la escalera, al ser un pez de baja capacidad natatoria y salto nulo que, por lo tanto, encuentra en el azud de Xerta una barrera infranqueable.

Fijadas las especies de diseño el siguiente paso sería definir el caudal de la escalera. En este caso, se utilizarían una serie de criterios biológicos de las especies indicadas como de diseño, analizándose las variables que determinan el éxito en el franqueo de la escalera: la capacidad natatoria y la capacidad de salto. A continuación, se seleccionaría la topología de escalera que en este caso debería cumplir las siguientes características:

- La escalera diseñada deberá ser franqueada a nado (sin saltos) lo que implica rechazar todas las tipologías tradicionales de estanques sucesivos. Este condicionante no limita el paso de las otras especies de diseño; al contrario, supondrá para ellos un ascenso más relajado.
- La escalera deberá apoyarse en el fondo del río, cuando habitualmente la última cubeta (la situada aguas abajo) se utiliza para reposo de las especies y preparación para el salto.

Con el objeto de garantizar la continuidad entre ecosistemas asociados al río Ebro, se plantean una serie de actuaciones, por un lado en el tramo de río comprendido entre Tortosa y la desembocadura, y por otro, en determinadas zonas escogidas aguas arriba de Tortosa.

En el primer grupo de actuaciones planteadas, entre Tortosa y la desembocadura, la solución adoptada para este tramo del río deberá considerar una actuación global de restauración de una franja continua de bosque de ribera, que permita recuperar una mínima representación de este hábitat y también proteja los márgenes fluviales y las propiedades anejas de la erosión.

Para ello, se ha considerado conveniente recuperar para el dominio público una franja de anchura media de 20 metros contada desde el límite de la vegetación de ribera actual y, al mismo tiempo, se plantearía un camino de paso de dos metros y medio de anchura en el margen exterior del bosque que lo separe claramente de las propiedades agrícolas y sirva también como una infraestructura de promoción turística de la zona, suficientemente bien dotado de señalización direccional y ambiental, de mobiliario rústico – papeleras, bancos, aparcamientos para bicicletas – y vallado con madera a lo largo de todo su recorrido. Lógicamente los trabajos comportarían la reposición de pasos de canales y drenajes, ya sea mediante caños en los más pequeños, ya sea con pasarelas para los mayores. La actuación se planteará con criterios de sencillez, de forma que no se recurran a grandes intervenciones de ingeniería y proyectando las mínimas estructuras, con la mínima afección, por razones ambientales y de coherencia con el concepto de defensa pasiva, de los márgenes fluviales.

Se pretende así consolidar una protección física y ambiental del dominio público de la Zona Marítimo Terrestre de este tramo estuarino. La actuación se centraría sólo para el margen derecho del río ya que para el margen izquierdo existe un proyecto ejecutivo muy similar promovido por la Dirección General de Costas del Ministerio de Medio Ambiente (“Proyecto de construcción del camino fluvial de la margen izquierda del río Ebro desde Tortosa a la desembocadura del Ebro (Tarragona)”) que está pendiente de ejecución.

La actuación se realizaría desde el casco urbano de Amposta hacia el mar (20,107 km), ya que la fragmentación de las propiedades y el intensivo uso agrícola de las orillas aguas arriba de Amposta dificultaría enormemente el proceso de expropiación, y ha sido interés de este ayuntamiento situar las actuaciones en el tramo puramente deltaico.

En el segundo grupo de actuaciones planteadas, aguas arriba de Tortosa, la solución adoptada para este tramo del río ha sido la selección mediante un análisis multicriterio, de diversas zonas concretas, en las dos riberas del río Ebro; entre diversos factores se tendría en consideración la protección de riberas confrontantes con islas fluviales, la actuación en islas fluviales alteradas, la actuación en áreas donde el uso público y lúdico supondría una alteración de los ecosistemas y la ubicación de estas zonas en municipios donde se ha manifestado un interés expreso en trabajar para la restauración de ecosistemas. En estos lugares, se plantea una labor de recuperación de espacio mediante acuerdos de compra, cesión y expropiación, encaminada a restaurar el bosque de ribera y conseguir su conexión con vegetación natural circundante, creando en algunos casos áreas también con respecto a espacios naturales protegidos, y en otros la mejora de áreas de ocio ribereñas encaminada a la definición concreta de los usos y la

recuperación y protección de las áreas más sensibles. Con estos criterios, se actuaría en un total de seis municipios ribereños: Móra d'Ebre y Miravet en la comarca de la ribera d'Ebre, y Benifallet, Xerta, Aldover, Tivenys y Tortosa en la comarca del Baix Ebre.

Con un detalle mayor, las actuaciones previstas en el proyecto de ACUAMED serían las siguientes:

- Móra d'Ebre: búsqueda de la conexión entre el bosque de ribera y las masas forestales de montaña, con control del cañaveral y reconstitución de alamedas, fresnedas y saucedas, incluyendo alguna parcela agrícola abandonada de suficiente dimensión, potenciación de la vegetación en la desembocadura del barranc de Subarrecs y ordenación del uso público en la zona de ocio de la Aubadera, con sustitución de arboledas alóctonas, protección de tarayales, olmedas y retamares y recreación de nuevos hábitats.
- Miravet: protección de zonas con vegetación de ribera ya interesante, mediante la adquisición de subparcelas de ribera y de parcelas agrícolas abandonadas, con continuidad ecosistemática de la Illa de Miravet hacia el sur.
- Xerta: adecuación del entorno del embarcadero de Xerta, con mobiliario ambiental, plantaciones de especies autóctonas e integración ambiental de escolleras, y mejora de subparcelas o parcelas actualmente ocupadas por vegetación de ribera.
- Aldover: adecuación y potenciación de la vegetación en la playa fluvial, con ordenación de los usos actuales para compatibilizarlos con la conservación de los hábitats de ribera.
- Tivenys: creación de un pequeño paseo arbolado a lo largo del camino agrícola al norte del pueblo y ordenación del uso público y potenciación de la vegetación de ribera en la playa del azud.
- Benifallet: restauración del bosque de ribera en las islas del Nap y de la Cateura, con protección de algunos márgenes fluviales confrontantes.
- Tortosa: restauración integral del bosque de ribera en la isla de Audí y su ribera confrontante, así como en la ribera que da a la isla de la Xiquina en los dos lados del río, con retirada de numerosas áreas de residuos y ordenación de accesos en la playa de la Xiquina.

Pero éste conjunto de actuaciones no garantiza la resolución de la problemática de la continuidad hidrológica, por lo que se proponen una serie de actuaciones complementarias que a continuación se detallan-

#### **8.4.2. Plan de Acción**

- Evaluación del estado ecológico, hidrológico e hidrogeológico de las franjas o márgenes fluviales.
- Realizar ensayos de estabilización de márgenes y reconstrucción de riberas con diferentes tipologías constructivas (tablestacados, escolleras de pie de talud, puzzle o malla holandesa, geomallas..)
- Delimitación y deslinde del DPH
- Establecimiento y ejecución de programas de conservación y limpieza de cauces y márgenes del río Ebro, así como regulación y eliminación de especies botánica invasoras.
- Análisis de estabilidad de escolleras de protección existentes, reordenación y recolocación de elementos desplazados, saneamiento y tratamiento para establecimiento de masa vegetas
- Replantación con especies autóctonas de zonas degradadas.
- Análisis de puntos críticos para pasos de fauna (tanto lineal como lateral) y propuesta de soluciones (p.ej. escaleras para peces en azudes y presas o pasos subterráneos en conexiones laterales).
- Adquisición, cesión, adquisición por fundaciones o entidades sin ánimo de lucro de fincas agrícolas localizadas en lugares de l interés biológico para equilibrar la continuidad en ambas márgenes. Expropiación de fincas de especial o extraordinario interés biológico, y recuperación del orden jurídico perturbado por ocupación de zonas de DPH, márgenes y riberas
- Eliminación de elementos constructivos en desuso que obstaculizan la libre circulación de agua y sedimentos en el río y afluentes.
- Redefinición del Plan de navegación fluvial de la vía navegable del tramo final del Ebro y recuperación de zonas de acopio de dragados anteriores.

- Inventario y análisis de elementos de servidumbres o bien de acceso al río y estudio de su vulnerabilidad, concerniente a vertidos de aguas pluviales y residuales a cauce, captaciones de agua y embarcaderos.

### 8.5.- ACTUACIONES 2006-08

Por una parte tenemos los proyectos en fase de información pública de Acaumed que se han relacionado anteriormente. Estos proyectos, en el año 2007, deberían ser trasladados a un presupuesto constructivo y comenzar a ser ejecutados

-Por otra parte en este apartado debe situarse la restauración del Meandro de Flix, con un presupuesto total de 6 millones de euros y que va a ser realizado durante el año 2006-07 por la Confederación Hidrográfica del Ebro.

Otras actuaciones propuestas serían:

- Regeneración de antigua gravera en Riba-roja d'Ebre.
- Regeneración del meandro de Riba-roja d'Ebre.
- Recuperación de la Vall de Sant Joan (Flix).
- Restablecimiento de un régimen hídrico por el meandro de Flix.
- Restauración de la Vall del riu de la Cana (Flix).
- Restauración choperas del margen izquierdo enfrente de la Central Nuclear de Ascó.
- Restauración zona fluvial de Vinebre.
- Regeneración de márgenes en el tramo Benissanet-Miravet.
- Restauración del Ciurana y desembocadura.
- Restauración islas fluviales de Móra d'Ebre i Móra la Nova.
- Restauración Riera de Comte (Ginestar)
- Restauración Tamarigar de Miravet.
- Restauración zona Pas de Barrufemes. (Xesa)
- Estabilización y regeneración de tramos alterados en el Meandro de Xalamera, Xerta, horta baixa de Tivenys frente Illa de Reis, final recta de Aldover, .....
- Medidas de regeneración del tramo fluvial entre Amposta y Tortosa
- Restauración de los barrancos de Sant Antoni i de La Galera.
- Pasos para fauna:
  - o En el río: escalera para peces en assut de Xerta, escalera en presa o Central Hidroeléctrica de Flix.
  - o En los márgenes: pasos subterráneos que permita el paso de mamíferos en diferentes tramos de los ejes viarios que cruzan el Ebro o que van paralelos a sus márgnes

Entre los estudios complementarios necesarios para realizar las actuaciones precedentes, deberían tenerse en cuenta los siguientes:

- Propuesta de régimen hídrico para el meandro del río Ebre en Flix
- Proyecto de construcción de una escalera para peces en la Central Hidroeléctrica de Flix
- Seguimiento de las poblaciones de bivalvos exóticos en el tramo final del Ebro y medidas de prevención para evitar la entrada y expansión de nuevas especies exóticas.
- Cartografía geomorfológica de taludes, márgenes y riberas, análisis geológico-geotécnico y perfiles topográfico-batimétrico.
- Estudio y ensayo de diferentes metodologías de estabilización y recuperación de márgenes y taludes en ámbito fluvial y fluvio-marino o de estuario
- Análisis sobre la reutilización de los efluentes de las estaciones depuradoras de aguas residuales urbanas
- Inventario de ZP y ZDPH
- Estudio hidrogeológico del aluvial del valle bajo y delta del Ebro

## **9. Restauración ambiental del embalse de Flix**

Esta es una actuación singular que lleva bastante tiempo en actuación y que además tiene su comisión de seguimiento propia y su Comisión Técnica (que en realidad es también un consejo participativo). Las actuaciones de este apartado del PIPDE se igualan a las de las realizadas y aprobadas por la Comisión de Seguimiento de FLIX

### **Antecedentes**

En el embalse de Flix se ha detectado una contaminación histórica de los sedimentos derivados de la actividad industrial implantada en la margen derecha del río. Dichos sedimentos contienen altas concentraciones de organoclorados, metales pesados y cierta proporción de elementos radiactivos.

El problema que se suscita con esta situación es que la posible movilización de los sedimentos ocasione una contaminación del agua y de los ecosistemas. En particular, cabe citar la presencia aguas abajo de importantes captaciones de agua de abastecimiento y de canales de riego.

### **Diagnos**

El Proyecto informativo, sometido a información pública en febrero de 2006, tiene por objeto la definición de la solución óptima de las actuaciones necesarias para acometer la eliminación de la contaminación del embalse de Flix, tras el examen de diferentes alternativas, mediante la extracción de los residuos del embalse, su tratamiento en la medida que sea necesario y su transporte y almacenamiento en un depósito controlado.

El proyecto contempla la construcción de un muro que permita aislar los residuos del caudal fluyente del río Ebro. En este recinto se procederá al dragado de unos 760.000 metros cúbicos de material que se trasladarán a una planta de tratamiento que consta inicialmente de distintos equipos deshidratación, desorción térmica y oxidación - estabilización. En paralelo al tratamiento de sólidos se tratan las aguas del proceso mediante una estación depuradora de aguas residuales. Los sedimentos ya tratados, se transportan hasta un vertedero de clase II mediante un sistema de cintas transportadoras

### **Actuaciones 2006/2008**

Se prevé el inicio de las obras en el primer trimestre de 2007



# **ANEJO I: Plan de actuación resumido 2006-2008**



A continuación, y para cada uno de los apartados del PIPDE, se proponen las actuaciones a realizar en el periodo 2006-2008, de acuerdo con la identificación que se ha realizado en este documento. Estas actuaciones se listan, según la administración que los llevará a cabo, en los listados anejos. La Comisión de Seguimiento del Protocolo, de acuerdo con los trabajos que realice la Comisión de Sostenibilidad de las Tierras del Ebro, propondrá las medidas, no contempladas aquí, para los años siguientes.

### RESUMEN DE ACTUACIONES Y PRESUPUESTOS 2006/2008

Actuaciones	Ley 11/2005	R.D. 2/2004 AnexoIV	Proyectos informativos Acuamed	Administración actuante	Presupuesto (Millones €)
a) Definición del régimen hídrico 1.1 Cálculo caudales ambientales en determinados afluentes del Ebro	1a			CHE, ACA	0,4
b) Definición medidas para evitar la subsidencia 2.1 Ampliación del espacio público y defensa de las áreas productivas	1b	4b	Est alternativas	DG Costas	14,7
c) Mejora calidad del agua 3.1 Creación de humedales 3.2 Alimentación a bahías  3.3 PSARU	1c	4a, 4f	4a1 - 5	ACUAMED ACA ACUAMED  ACA ACUAMED	7,7 2,0 12,7 (junto con actuaciones 4.1, 4.2 y 4.3) 25,3 4
d) Mejora habitat físico ecosistemas 4.1 Adquisición espacios 4.2 Accesibilidad y conectividad 4.3 Restauración lagunas 4.4 Adecuaciones medioambientales	1d	4a	4a1 - 5	ACUAMED ACUAMED ACUAMED DG Costas	(Ver actuación 3.2)   9,4
e) Definición modelo agronómico sostenible 5.1 Actuaciones MAPA 5.2 Actuaciones DARP	1e			MAPA DARP	24,18 18,25 (totales) + 13,38 (por año)
f) Interrelación hombre y flujos agua y nutrientes 6.1 Actuaciones de rec. ambiental y paseos fluviales 6.2 Abastecimientos de agua a municipios 6.3 Actuaciones en infraestructuras de DPTOP	1f	4a	4a3	DG Costas ACA DPTOP	31,7 18,3 43,2
g) Indicadores medioambientales 7.1 Proyectos Acuamed 7.2 Red estado ecológico	1g	4c	4c	ACUAMED ACA	13,3 0,2
h) Garantizar función corredores biológicos río 8.1 Proyectos Acuamed 8.2 Restauración del meandro de Flix 8.3 Rutas verdes y acondicionamientos 8.4 Estudios	1h	4e	4e1 - 2	ACUAMED CHE DG Costas ACA	9,7 7 28,3 0,2
i) Restauración Ambiental del embalse de Flix 9.1 Proyecto Acuamed	1i	4d	4d	ACUAMED	155



## **ANEJO II: Listados de actuaciones en ejecución o previstas en relación al Delta del Ebro**



**ACTUACIONES DE LA  
CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA  
DEL EBRO EN EJECUCIÓN O  
PREVISTAS EN RELACIÓN AL  
DELTA DEL EBRO**





**ACTUACIONES EN EJECUCIÓN O PREVISTAS POR LA CHE EN RELACIÓN AL DELTA DEL EBRO (2006-2008)**

<b>Títulos actuaciones</b>	<b>Estado (Estudio, Anteproyecto, Proyecto, Información Pública, en licitación, en ejecución, etc.)</b>	<b>Presupuesto aproximado (€)</b>	<b>Fecha aproximada de comienzo de su explotación</b>
<b>a) Definición del régimen hídrico que permita el desarrollo de las funciones ecológicas del río, del Delta y del ecosistema marino próximo.</b>			
Càlculo de caudales ambientales en las cuencas del Segre, Matarraya, Senia y afluentes del Bajo Ebro en Cataluña y validación biológica en tramos significativos de la red fluvial de Cataluña (estudio en colaboración con ACA)	Estudio	400.000	Finales del año 2007
Implantación de crecidas controladas en el embalse de Flix para limitar el desarrollo de macrofitos	Estudio		Primer Semestre 2006
<b>h) Garantizar la función de corredores biológicos de los márgenes del río en el ámbito del Plan</b>			
Actuaciones en el meandro de Flix	Informe medioambiental Comunidad Autónoma de Cataluña	7.000.000	Segundo semestre 2006



# **ACTUACIONES DE ACUAMED EN EJECUCIÓN O PREVISTAS EN RELACIÓN AL DELTA DEL EBRO**



## ACTUACIONES DE ACUAMED EN EJECUCIÓN O PREVISTAS EN RELACIÓN AL DELTA DEL EBRO

Títulos actuaciones	Estado (Estudio, Anteproyecto, Proyecto, Información Pública, en licitación, en ejecución, etc.)	Presupuesto Aproximado 10 <sup>6</sup> €	Fecha aproximada de comienzo de su explotación
<b>c) Mejora de la calidad del agua</b>			
4.a.1. Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1ª fase. Acondicionamiento de canalizaciones de riego para la aportación de excedentes a las dos bahías (Tarragona)	Revisión del proyecto y adaptación a las propuestas de la CRMI. Terminación finales de Abril.	4,3	
4.a.2. Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1º fase. Creación de la reserva hidrológica de los Ullals de l'Aríspe y Panxa y conducción de sus aguas hacia la Encanyissada (Tarragona)	Proyecto informativo en redacción. Terminación finales de marzo.	6,1	
4.a.3. Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1º fase. Construcción de una guarda costera y humedales de decantación (Tarragona)	Revisión del proyecto y adaptación a las propuestas de la CRMI. Terminación finales de Abril.	7,7	
4.a.4. Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1º fase. Reestructuración general del entorno de Les Olles (Tarragona).	Proyecto informativo en redacción. Requiere DIA. Memoria Resumen en consultas Terminación finales de abril. (PI con EIA)	1,8	
4.a.5 Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1º fase. Dragado de canales y provideros que comunican las lagunas litorales con las bahías (Tarragona)	Proyecto informativo en redacción. Terminación finales de marzo.	0,5	
4.f. EDAR y colectores de Sant Jaume d'Enveja.f. (PSARU)	Redacción proyecto constructivo	4,0	Agosto 2008
<b>d) Mejora del hábitat físico de los ecosistemas (río, canales, lagunas, bahías) y de sus conexiones</b>			
4.a.1. Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1ª fase. Acondicionamiento de canalizaciones de riego para la aportación de excedentes a las dos bahías (Tarragona)	(Id.)		
4.a.2. Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1º fase. Creación de la reserva hidrológica de los Ullals de l'Aríspe y Panxa y conducción de sus aguas hacia la Encanyissada (Tarragona)	(Id.)		
4.a.3. Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1º fase. Construcción de una guarda costera y humedales de decantación (Tarragona)	(Id.)		
4.a.4. Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1º fase. Reestructuración general del entorno de Les Olles (Tarragona).	(Id.)		
4.a.5 Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1º fase. Dragado de canales y provideros que comunican las lagunas litorales con las bahías (Tarragona)	(id.)		

<b>f) La interrelación entre las actividades humanas presentes en el Delta, bahías y el entorno del río (turismo y agricultura) con los flujos de agua y nutrientes necesarios para los ecosistemas naturales.</b>			
4.a.3. Programa de calidad de las aguas del delta del Ebro. Alimentación de las bahías con agua dulce de los canales de riego. 1º fase. Construcción de una guarda costera y humedales de decantación (Tarragona)	Revisión del proyecto y adaptación a las propuestas de la CRMI. Terminación finales de Abril.	7,7	
<b>g) La definición, el método de seguimiento y el control de indicadores medioambientales</b>			
4.c. Programa para la implantación de redes de indicadores ambientales del delta del Ebro.	Proyecto informativo en redacción. Terminación finales de marzo.	13,3	
<b>h) Garantizar la función de corredores biológicos de los márgenes del río en el ámbito del Plan</b>			
4.e.1. Restauración hidrológica de la continuidad del río Ebro. Restauración integral del bosque de ribera en el tramo entre Tortosa y la desembocadura (Tarragona)	Proyecto informativo en redacción. Terminación finales de marzo.	6,6	
4.e.2. Restauración hidrológica de la continuidad del río Ebro. Restauración del bosque de ribera en diversas zonas escogidas aguas arriba de Tortosa en islas fluviales y ribera (Tarragona)	Proyecto informativo en redacción. Terminación finales de marzo.	3,1	
4.e.5	Realización de escalas para peces en el azud de Xerta		
4.e.6	Centros de interpretación ambiental		
<b>i) Restauración ambiental del embalse de Flix.</b>			
4.d. Eliminación de la contaminación química del embalse de Flix. 1ª fase. (Tarragona)	Proyecto informativo enviado a información pública. Proyecto constructivo en redacción. Requiere autorización ambiental integrada. Terminación proyecto agosto 2006	155	

**ACTUACIONES DEL MINISTERIO  
DE AGRICULTURA, PESCA Y  
ALIMENTACIÓN EN EJECUCIÓN O  
PREVISTAS EN RELACIÓN AL  
DELTA DEL EBRO**





**ACTUACIONES EN EJECUCIÓN O PREVISTAS EN RELACIÓN AL DELTA DEL EBRO  
(2006-2008)**

Títulos actuaciones	Estado (Estudio, Anteproyecto, Proyecto, Información Pública, en licitación, en ejecución, etc.)	Presupuesto aproximado (€)	Fecha aproximada de comienzo de su explotación
<b>e) Definición y aplicación de un modelo agronómico sostenible en el marco de la política agraria comunitaria y la cuantificación de los posibles volúmenes de agua a ahorrar en las concesiones de regadío actualmente existentes en el río</b>			
Modernización y mejora de los regadíos de la Comunidad de Regantes Margen Derecha del Ebro (Amposta, Tarragona) SEIASA del Nordeste	Fase I finalizada , Fases II y III sometidas a estudio de impacto ambiental. El estudio ha sido redactado, para ser entregado a la SEIASA del Nordeste y someterse a información pública	Fase I: 1.085.006 € Fase II: 5.069.081 € Fase III: 18.030.363 €	
Estudios relacionados con la disponibilidad de fondos europeos	Se irán realizando a medida que se vayan definiendo las políticas europeas		



**ACTUACIONES DE LA AGENCIA  
CATALANA DEL AGUA EN  
EJECUCIÓN O PREVISTAS EN  
RELACIÓN AL DELTA DEL EBRO**



**ACTUACIONES DE LA AGENCIA CATALANA DEL AGUA EN EJECUCIÓN O PREVISTAS EN RELACIÓN AL DELTA DEL EBRO**

<b>Títulos actuaciones</b>	<b>Estado (Estudio, Anteproyecto, Proyecto, Información Pública, en licitación, en ejecución, etc.)</b>	<b>Presupuesto aproximado (€)</b>	<b>Fecha aproximada de comienzo de su explotación</b>
<b>a) Definición del régimen hídrico que permita el desarrollo de las funciones ecológicas del río, del Delta y del ecosistema marino próximo.</b>			
Càlcul de cabals ambientals a les conques del Segre, Matarranya, Sénia i afluents del Baix Ebre a Catalunya i validació biològica en trams significatius de la xarxa fluvial de Catalunya (estudi en col·laboració con CHE)	Estudi	400.000	Finals any 2007
<b>c) Mejora de la calidad del agua</b>			
Aportación de agua a las bahías: Obras de mejora de la aportación de agua a los canales	Estudi	800.000	Escenari 2007-2008
Aportación de agua a las bahías: Rejas de control y extracción de residuos en los desagües	Estudi	1.200.000	Escenari 2007-2008
Millora i condicionament de l'estació depuradora d'aigües residuals de l'Aldea	Estudi	1.600.000	Escenari 2006-2008
Edar i col·lectors de Aldover	Estudi	485.700	Escenari 2006-2008
Edar i col·lectors DE Alfara de Carles	Estudi	502.900	Escenari 2006-2008
Col·lectors de l'Ametlla de Mar	Projecte	953.068	Escenari 2006-2008
Nou Sistema de Sanejament per a les urbanitzacions del Nord de l'Ametlla de Mar i connexió de l'antiga EDAR.	Estudi	5.243.554	Escenari 2006-2008
Edar i col·lectors de Benifallet	Projecte	545.600	Escenari 2006-2008
Ampliació de l'estació depuradora d'aigües residuals de Camarles	Licitació	959.999	Escenari 2006-2008
Col·lectors en alta de connexió al sistema Deltebre	Estudi	486.000	Escenari 2006-2008
Edar i col·lectors de Pailis	Projecte	622.500	Escenari 2006-2008
Edar i col·lectors de Tivenys	Projecte	602.300	Escenari 2006-2008
Edar i col·lectors de Bitem (Tortosa)	Projecte	566.800	Escenari 2006-2008
Edar i col·lectors de Campredó (Tortosa)	Projecte	635.300	Escenari 2006-2008
Edar i col·lectors de Vinallop (Tortosa)	Projecte	246.200	Escenari 2006-2008
Reducció de Nutrients (reducció de fòsfor) Tortosa-Roquetes	Estudi	155.172	Escenari 2006-2008
Edar i col·lectors de Xerta	Projecte	662.800	Escenari 2006-2008
Col·lectors Alcanar platja i abastament	Executada		
Reducció de nutrients Alcanar (Les Cases)	Estudi	155.172	Escenari 2006-2008
Estació depuradora d'aigües residuals i col·lectors en alta del Poblenou del delta al t.m. d'Amposta	Executada		
Reducció de Nutrients (N i P) Amposta	Estudi	155.172	Escenari 2006-2008
Edar i col·lectors de Eucaliptus (Amposta)	Estudi	877.600	Escenari 2006-2008
Reducció de nutrients Els	Estudi	77.586	Escenari 2006-2008

Muntells			
Col·lector en alta de Sant Carles de la Ràpita. Sector Vila del Far. Modificat	Executada		
Millores i ampliació de l'estació depuradora d'aigües residuals de Sant Carles de la Ràpita	Estudi	1.164.105	Escenari 2006-2008
Ampliació edar de La Sènia	Estudi	620.000	Escenari 2006-2008
Edar i col·lectors de Els Valentins (Ulldecona)	Estudi	310.400	Escenari 2006-2008
Estació depuradora d'aigües residuals i col·lectors en alta del municipi d'Ascó	Projecte	1.070.744	Escenari 2006-2008
Edar i col·lectors de Garcia	Projecte	383.000	Escenari 2006-2008
Edar i col·lectors de Ginestar	Projecte	510.000	Escenari 2006-2008
Edar i col·lectors de Miravet	Estudi	805.600	Escenari 2006-2008
Edar i col·lectors de la Palma d'Ebre (e)	Projecte	347.100	Escenari 2006-2008
Edar i col·lectors de Rasquera	Projecte	708.500	Escenari 2006-2008
Estació depuradora d'aigües residuals i col·lectors en alta de Riba-roja d'Ebre	Projecte	1.296.659	Escenari 2006-2008
Edar i col·lectors de La Torre de l'Espanyol	Projecte	406.100	Escenari 2006-2008
Edar i col·lectors de Vinebre	Projecte	442.500	Escenari 2006-2008
Estació depuradora d'aigües residuals de Batea	Executada		
Edar i col·lectors de Corbera d'Ebre	Projecte	522.900	Escenari 2006-2008
Dotació d'un nou tram de col·lector a les afores de la població (Gandesa)	Estudi	48.533	Escenari 2006-2008
Perllongació del col·lector de sortida de l'Edar fins el riu Sec (Gandesa)	Estudi	36.000	Escenari 2006-2008
Estació depuradora d'aigües residuals de Gandesa			
Estació depuradora d'aigües residuals i col·lectors en alta del Pinell de Brai			
Edar i col·lectors de Prat de Compte	Projecte	369.100	Escenari 2006-2008
Edar i col·lectors de Vilalba dels Arcs	Projecte	734.600	Escenari 2006-2008
Edar i col·lectors de Sant Jaume d'Enveja (montsià)	Projecte	2.822.356	Escenari 2006-2008
Edar i col·lectors de Tivissa (Ribera d'Ebre)	Projecte	1.044.963	Escenari 2006-2008
Edar i col·lectors d'horta de Sant Joan (Horta de Sant Joan) (Terra Alta)	Avantprojecte	975.000	Escenari 2006-2008
Edar Ulldemolins	Projecte	685.207	Escenari 2006-2008
Document Programa del Pla de Gestió Conca	Estudi	24.900	Juliol 2006
<b>f) La interrelación entre las actividades humanas presentes en el Delta, bahías y el entorno del río (turismo y agricultura) con los flujos de agua y nutrientes necesarios para los ecosistemas naturales.</b>			
Abastament en alta al Montsià (els municipis de Mas de Barberans, La Galera, Godall, Santa Bàrbara, Masdenverge, Amposta, Sant Carles de la Ràpita, Les Cases d'Alcanar, Alcanar i Ulldecona)	Estudi	13.781.533	2008
Abastament a la Terra Alta (als municipis de Corbera d'Ebre, Gandesa, Bot, Prat de Compte, Pinell de Brai i Horta de Sant Joan)	Estudi	3.480.000	2008
Ampliació de l'abastament i	Estudi	1.072.000	2008

potabilitzadora per la Mancomunitat de Povila i nou dipòsit per Villalba dels Arcs (Terra Alta)			
<b>g) La definición, el método de seguimiento y el control de indicadores medioambientales</b>			
Programa de seguiment i control. Establiment de la xarxa de control i procediments per a l'anàlisi de l'estat ecològic i químic segons els criteris de la Directiva Marc de l'Aigua. Anàlisi de les zones de transició (badies i estuari de l'Ebre), així com les zones humides, i trams fluvials (masses d'aigua).	Estudi	200.000	2006-2007
<b>h) Garantizar la función de corredores biológicos de los márgenes del río en el ámbito del Plan</b>			
Conveni de col·laboració entre l'Agència Catalana de l'Aigua i l'Institut Cartogràfic de Catalunya per a la realització dels treballs d'estudi de la inundabilitat en l'àmbit del projecte PEFCAT 2005-2006.	Estudi	55.000	2n.semestre 2006
Delimitació geomorfològica de zones potencialment inundables	Estudi	8.500	1r.semestre 2006
Pla de l'Espai Fluvial del barranc de la Galera	Estudi	105.000	1r.semestre 2007





**ACTUACIONES DE LA DIRECCIÓN  
GENERAL DE COSTAS DEL  
MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE  
EN EJECUCIÓN O PREVISTAS EN  
RELACIÓN AL DELTA DEL EBRO**



**ACTUACIONES EN EJECUCIÓN O PREVISTAS EN RELACIÓN AL DELTA DEL EBRO (2006-2008)**

Títulos actuaciones	Estado (Estudio, Anteproyecto, Proyecto, Información Pública, en licitación, en ejecución, etc.)	Presupuesto aproximado	Fecha aproximada de comienzo de su explotación
<b>b) Definición de las medidas necesarias para evitar la subsidencia y regresión del Delta</b>			
Terrenos entre la playa de la Marquesa y Riomar	Previsión	6.000.000,00 €	2008
Terrenos de la Aufacada	Previsión	4.235.000,00 €	2008
Terrenos de la Platjola	Previsión	1.260.000,00 €	2008
Terrenos de los Erms de la Tancada	Previsión	3.250.000,00 €	2008
<b>d) Mejora del hábitat físico de los ecosistemas (río, canales, lagunas, bahías) y de sus conexiones</b>			
Actuación medioambiental playas Marquesa y Pal	Redactado	1.272.902,73 €	2009
Adecuación del entrono entre playa Marquesa y Riomar	Pendiente de redacción	4.783.000,00 €	2009
Actuación medioambiental entre la Isla de Buda y la Platjola, incluyendo la Aufacada	Redactado	2.042.032,90 €	2010
Ordenación y recuperación medioambiental en la playa de los Eucaliptus	Redactado	1.349.737,46 €	2007
<b>f) La interrelación entre las actividades humanas presentes en el Delta, bahías y el entorno del río (turismo y agricultura) con los flujos de agua y nutrientes necesarios para los ecosistemas naturales.</b>			
Acceso a la punta del Fangal	Redactado	99.256,69 €	2007
Recuperación medioambiental y camino de ronda en las márgenes de la Bahía de los Alfaques	En redacción	7.000.000,00 €	2007
Recuperación medioambiental y camino de ronda en las márgenes de la Bahía del Fangal	Pendiente de redacción	4.000.000,00 €	2010
Mejora y actuación medioambiental en la 'Bassa de les Olles'	En redacción	3.500.000,00 €	2007
Paseo fluvial Deltebre II Fase	Redactado	10.730.984,34 €	2007
Paseo fluvial Sant Jaume d'Enveja	Redactado	5.247.628,49 €	2007
Paseo fluvial Amposta Fase II	En revisión	1.200.000,00 €	2008
<b>h) Garantizar la función de corredores biológicos de los márgenes del río en el ámbito del Plan</b>			
Ruta verde margen izquierda Río Ebro FASE I (2.099.661,21 €)	Redactado proyecto básico Redactado	12.844.824,78 €	2007
Acondicionamiento zona "Galatxo"	En redacción	2.500.000,00 €	2007
Ruta verde margen derecha Río Ebro	Pendiente de redacción	13.000.000,00 €	2010

|

**ACTUACIONES DEL  
DEPARTAMENTO DE POLÍTICA  
TERRITORIAL Y OBRAS PÚBLICAS  
DE LA GENERALITAT DE  
CATALUNYA EN EJECUCIÓN O  
PREVISTAS EN RELACIÓN AL  
DELTA DEL EBRO**



**ACTUACIONES EN EJECUCIÓN O PREVISTAS EN RELACIÓN AL DELTA DEL EBRO  
(2006-2008)**

<b>Títulos actuaciones</b>	<b>Estado (Estudio, Anteproyecto, Proyecto, Información Pública, en licitación, en ejecución, etc.)</b>	<b>Presupuesto aproximado</b>	<b>Fecha aproximada de comienzo de su explotación</b>
<b>f) La interrelación entre las actividades humanas presentes en el Delta, bahías y el entorno del río (turismo y agricultura) con los flujos de agua y nutrientes necesarios para los ecosistemas naturales.</b>			
Catálogo y directrices del paisaje del Ebro	En redacción	136.020 €	Junio 2007
Revisión del Plan Territorial Parcial de las Terres de l'Ebre	En redacción	Externalización del estudio de impacto 30.000 €	2007
Nuevo puente sobre el río Ebro. Tramo: Deltebre-Sant Jaume	Estudio de alegaciones previas a la declaración de impacto.	13.000.000 €	Previsión: proyecto 2007 e inicio de obra mayo 2008
Propuesta de adecuación del Port Illa de Mar para aprovechamiento náutico-pesquero.	Proyecto en redacción en colaboración con el DARP	1.000.000 €	2008-2009
Nueva dársena en Sant Carles de la Rápita	Concesión de iniciativa privada.	21.000.000 €	2007 (inicio de obra)
Nueva dársena en el puerto de l'Ampolla.	Tramitación de la planificación incluida en el Plan de Puertos y el Plan especial del puerto.	8.000.000 €	En fase de planificación





**ACTUACIONES DEL  
DEPARTAMENTO DE  
AGRICULTURA, GANADERÍA Y  
PESCA DE LA GENERALITAT DE  
CATALUNYA EN EJECUCIÓN O  
PREVISTAS EN RELACIÓN AL  
DELTA DEL EBRO**



**ACTUACIONES EN EJECUCIÓN O PREVISTAS EN RELACIÓN AL DELTA DEL EBRO (2006-2008)**

<b>Títulos actuaciones</b>	<b>Estado (Estudio, Anteproyecto, Proyecto, Información Pública, en licitación, en ejecución, etc.)</b>	<b>Presupuesto aproximado (€)</b>	<b>Fecha aproximada de comienzo de su explotación</b>
<b>e) Definición y aplicación de un modelo agronómico i pesquero sostenible en el marco de la política agraria comunitaria</b>			
Finalización del proceso de fusión de las cooperativas arroceras	Ejecución	12.000.000	2006
Plan de modernización de las cooperativas arroceras del Delta del Ebro	En proceso de solicitud	2.300.000	2006/2008
Medidas agroambientales (*)	Ejecución	8.500.000 anual	2006/2008
Mejora de las estructuras pesqueras y marisqueras del Delta. Fomento de la sostenibilidad del sector: vedas biológicas, modernización (*)	Ejecución	1.500.000 anual	2006/2008
Mejora y ordenación en la red de caminos del Delta (*)	Ejecución	1.000.000 anual	2006/2008
Mejora de las infraestructuras de riego, adecuación en colaboración con DMAH i MAPA (*)	Ejecución	2.000.000 anual	2006/2008
Colaboración con Prodelta y Deltamed	Pendiente firma convenios	100.000 anual	2006/2008
Mejoras en el ámbito de la Sanidad Vegetal:			
a) Cangrejo rojo	En estudio	600.000	2007
b) Estudio quironómidos	En estudio	100.000 anual En función de los costes según estudio	A partir de 2008 A partir de 2007
Sistema de recogida de biomasa (paja arroz por motivos ambientales) (*)	En estudio	En función de los costes según estudio	A partir de 2007
Fomento de la agricultura ecológica (*)	Pendiente firma convenio	30.000 anual	2006/2008
Programas I+D IRTA Sant Carles de la Ràpita i Amposta (*)			
a) Programas de investigación IRTA en el ámbito de la acuicultura y control de calidad de las aguas en zonas de marisqueo	Ejecución	1.800.000	Programa iniciado con anterioridad a 2006 y que se prevé que continúe después de 2008
b) Programas de investigación IRTA en el ámbito de la citricultura y cultivo integrado de plagas en las comarcas del Ebro	Ejecución	450.000	Programa iniciado con anterioridad a 2006 y que se prevé que continúe después de 2008
c) Infraestructuras de investigación (reforma y ampliación de espacios y equipamiento)	San Carles de la Ràpita: en ejecución. Amposta: proyecto	1.100.000	Amposta: previsto el inicio en el

científico en Sant Carles de la Ràpita y Amposta)			segundo trimestre de 2007
Programas de formación y transferencia al sector arrocero (ECA Amposta, PATT i Centro de Servicios Agrarios)	Ejecución	150.000 anual	2006/2008

(\*) Todos estos programas y proyectos pueden ser ampliados si hay una financiación por parte de la Administración del Estado.