



MINISTERIO  
DE MEDIO AMBIENTE

Secretaría de Estado de Aguas y Costas

Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas

Confederación Hidrográfica del Júcar

# **PLAN GLOBAL FRENTE A INUNDACIONES EN LA RIBERA DEL JÚCAR: PROPUESTA DE ACTUACIÓN**

**Julio 2000**



<b>1 INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>1</b>
<b>2 OBJETIVO Y CONTENIDO DEL PRESENTE DOCUMENTO .....</b>	<b>2</b>
<b>3 CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL .....</b>	<b>3</b>
<b>3.1 Visión general .....</b>	<b>3</b>
<b>3.2 Caracterización espacial .....</b>	<b>5</b>
<b>4 CRITERIOS Y PROGRAMAS DE ACTUACIÓN .....</b>	<b>10</b>
<b>4.1 Criterios generales .....</b>	<b>10</b>
<b>4.2. Umbral de protección estructural .....</b>	<b>12</b>
<b>5 ACTUACIONES ESTRUCTURALES .....</b>	<b>13</b>
<b>5.1 Visión general .....</b>	<b>13</b>
<b>5.2 Programa de estructuras de laminación .....</b>	<b>15</b>
5.2.1 Criterios generales .....	15
5.2.2 Presa de laminación en el río Sellent .....	17
5.2.3 Presa de laminación en el río Cãñoles .....	19
5.2.4 Presa de laminación en el río Magro .....	22
5.2.5 Resultados alcanzados .....	24
<b>5.3 Programa de acondicionamiento de cauces .....</b>	<b>26</b>
5.3.1 Criterios generales .....	26
5.3.2 Acondicionamiento barrancos de Barxeta, Casella y Murta en el entorno del río Júcar .....	28
5.3.3 Acondicionamiento del cauce del río Júcar entre la incorporación del Bco. Barxeta y la autopista A-7 .....	32
5.3.4 Acondicionamiento del barranco del Duch .....	36
5.3.5 Actuaciones de mejora del drenaje en el Marjal del Sur del Júcar .....	38
5.3.6 Actuaciones complementarias .....	43
5.3.7 Mejora de la red de drenaje en entornos urbanos .....	44
5.3.8 Resumen de actuaciones propuestas .....	45
<b>5.4 Programa de restauración hidrológico forestal .....</b>	<b>46</b>
<b>5.5 Programa de mejora del drenaje de las vías de comunicación .....</b>	<b>47</b>
<b>6 ACTUACIONES NO ESTRUCTURALES .....</b>	<b>50</b>
<b>6.1 Visión general .....</b>	<b>50</b>
<b>6.2 Programa de Cartografía de riesgo .....</b>	<b>50</b>
<b>6.3 Programa de actuación en protección civil .....</b>	<b>53</b>
6.3.1 Criterios generales .....	53
6.3.2 Plan Especial ante el Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Valenciana .....	53
6.3.3 Planes de Actuación municipal ante el riesgo de inundaciones .....	54
6.3.4 Planes de emergencia de presas .....	57
<b>6.4 Programa de Ordenación territorial .....</b>	<b>58</b>
6.4.1 Criterios generales .....	58
6.4.2 Zona de policía del Dominio Público Hidráulico .....	59
6.4.3 Planeamiento urbano .....	60
6.4.4 Planeamiento de las infraestructuras viarias .....	62
<b>6.5 Programa de seguros .....</b>	<b>64</b>
6.5.1 Criterios generales .....	64
6.5.2 Daños en las personas y en los bienes .....	65
6.5.3 Daños en las producciones agrarias .....	66
<b>7 MARCO LEGAL DE UN PLAN GLOBAL DE ACTUACIONES .....</b>	<b>68</b>
<b>8 CONCLUSIONES Y RESUMEN DE ACTUACIONES .....</b>	<b>70</b>
<b>REFERENCIAS .....</b>	<b>76</b>



## 1 INTRODUCCIÓN

El Júcar es un río caracterizado por un régimen extremo de caudales con importantes crecidas que producen desbordamientos, inundan las márgenes y son causa de daños considerables en los terrenos y poblaciones que alcanzan. La gran desproporción entre los caudales ordinarios y extraordinarios del río hace que el problema de las inundaciones en la cuenca del Júcar revista una especial importancia, sobre todo en las zonas inundables de las Riberas Alta y Baixa.

La vigencia de esta problemática lo muestra la reiterada solicitud de actuaciones por parte de los Ayuntamientos de las comarcas de la Ribera Alta y Baixa ó la resolución de 10 de noviembre de 1998 de las Cortes Valencianas instando "*al Consell de la Generalitat a efectuar las gestiones oportunas ante el Ministerio de Medio Ambiente y la Confederación Hidrográfica del Xúquer para que redacte un nuevo Plan de Avenidas del Xúquer*".

La magnitud del problema y la necesidad de un tratamiento global que coordine las distintas administraciones dificulta el diseño de soluciones factibles desde el punto de vista de inversión pública, de impacto ambiental y territorial y de aceptación generalizada por parte de los agentes sociales implicados.

En este sentido, la Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ) ha considerado que la disponibilidad de estudios técnicos rigurosos que puedan ser analizados de forma transparente, así como el diseño de adecuados sistemas de participación pública e institucional resultan imprescindibles para alcanzar un Plan Global de actuaciones en la Ribera del Júcar.

Con objeto de actualizar los estudios técnicos existentes y abordar aspectos complementarios, a sugerencia de la CHJ, la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas (DGOHCA) del Ministerio de Medio Ambiente (MIMAM) y el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) del Ministerio de Fomento formalizaron a lo largo de 1998 los dos siguientes Convenios de colaboración:

- "*Estudio de síntesis de las avenidas del río Júcar y análisis de la situación actual*", ya finalizado en la actualidad
- "*Estudio del análisis de distintas actuaciones de defensa frente a las avenidas del río Júcar*", actualmente en ejecución.

Los anteriores trabajos se completaron con las aportaciones técnicas de las Jornadas celebradas en Alzira los días 29 y 30 de marzo de 1999, obteniendo una documentación técnica, que sintetiza el conocimiento actual sobre la problemática:

- "*Síntesis de las Avenidas del río Júcar en su llanura de inundación. Análisis de la situación actual y líneas de actuación*" (MIMAM, 1998a).
- "*Estrategias de actuación en la zona inundable de la Ribera del Júcar. Volumen I: Ponencias Técnicas*" (CHJ, 1999a).

El proceso de participación pública e institucional puede considerarse iniciado en Septiembre de 1998 con la difusión del trabajo MIMAM (1998a) entre las autoridades locales de los municipios afectados y la formación de un pequeño grupo de trabajo integrado por la CHJ y representantes de las Mancomunidades de las Riberas Alta y Baixa. La estructura finalmente adoptada por este grupo de trabajo para el mencionado proceso se

basa en la creación de una Comisión de Seguimiento y en la organización de una mesa redonda y una secretaría permanente en las Jornadas de Alzira que permitió canalizar las aportaciones de las distintas instituciones y agentes sociales. Este conjunto de información se ha editado en el siguiente documento: "*Estrategias de actuación en la zona inundable de la Ribera del Júcar. Volumen II: Proceso de participación*" (CHJ, 1999b). La totalidad de la información mencionada fue enviada a los miembros de la Comisión de Seguimiento, en la que están representadas las siguientes instituciones y organismos (J. Ferrer en CHJ, 1999a):

- Ministerio de Interior
- Ministerio de Fomento
- Ministerio de Medio Ambiente
- Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación
- Consellería de Justicia y Administraciones Públicas de la Generalitat Valenciana
- Consellería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Generalitat Valenciana
- Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación de la Generalitat Valenciana
- Consellería de Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana
- Diputación Provincial de Valencia
- Mancomunidad de la Ribera Alta
- Mancomunidad de la Ribera Baixa
- Comunidades de Regantes
- Organizaciones profesionales agrarias
- Organizaciones ecologistas

## **2 OBJETIVO Y CONTENIDO DEL PRESENTE DOCUMENTO**

Sobre la base de la información anteriormente referenciada, la CHJ en colaboración con el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, redactó el documento "*Plan Global frente a inundaciones en la Ribera del Júcar: líneas de actuación*" (CHJ, 1999c), que realizó una síntesis de los criterios y las posibles líneas generales de actuación.

El anterior trabajo, con carácter provisional, fue presentado a la Comisión de Seguimiento el día 21 de octubre de 1999 y de forma adicional el día 22 de octubre a las autoridades locales de la comarca, abriendo un plazo de sugerencias, recopiladas en CHJ (2000), para su incorporación en la medida de lo posible al texto definitivo.

Como resultado del análisis de las sugerencias recibidas, se plantearon algunos trabajos adicionales de análisis detallado del esquema de flujo en la Ribera Baixa realizados por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX, cuyos resultados han enriquecido el conjunto de aportaciones y han permitido elaborar el documento ahora presentado.

El objetivo de este documento, redactado por la CHJ en colaboración con el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX es constituir la estructura básica del "*Plan Global frente a inundaciones en la Ribera del Júcar*", planteando las restricciones existentes y los estudios adicionales necesarios con objeto de iniciar el desarrollo individualizado de proyectos parciales.

No se ha considerado conveniente incluir en este documento una definición detallada de todas las actuaciones propuestas en lo referente a plazos y presupuestos por los siguientes motivos:

- Dado el actual grado de conocimiento, no es posible establecer idéntico grado de definición en las distintas actuaciones, por lo que se daría una heterogeneidad no deseada al presente documento.
- Este documento se plantea con un carácter troncal y se considera que las distintas administraciones, en el ejercicio de sus competencias y en un marco de coordinación, deberán completar la definición de los Programas propuestos en los aspectos antes indicados.

El documento está planteado con la siguiente estructura:

- Introducción a la problemática y las posibles actuaciones (apartados 1 al 4), en el que se incluye una caracterización de la situación actual y los criterios y programas de actuación
- Descripción de las actuaciones estructurales propuestas (apartado 5)
- Descripción de las actuaciones no estructurales propuestas (apartado 6)
- Consideraciones generales (apartados 7 y 8) respecto al posible marco legal de estas actuaciones, incluyendo un resumen de las mismas

### **3 CARACTERIZACIÓN DE LA SITUACIÓN ACTUAL**

#### **3.1 Visión general**

El río Júcar se caracteriza por unas crecidas de elevada magnitud, aunque generadas por una parte relativamente pequeña de los 21.600 km<sup>2</sup> de su cuenca vertiente. La zona comprendida entre la incorporación del río Ledaña al Júcar y el mar, de unos 8.000 km<sup>2</sup>, es la realmente responsable de sus crecidas que en la actualidad se reduce a los 4.100 km<sup>2</sup> no controlados por las presas de Tous y Escalona.

El comportamiento claramente mediterráneo de esta parte de la cuenca vertiente conduce a una gran desproporción entre los caudales ordinarios y extraordinarios del río. Este hecho ha quedado claramente de manifiesto en las distintas avenidas históricas, entre las que se pueden citar la de 1864, con un caudal máximo estimado a la entrada a la Plana de inundación, en 13.000 m<sup>3</sup>/s, la de 1982 con 8.500 m<sup>3</sup>/s ó la de 1987 con 5.200 m<sup>3</sup>/s (MIMAM, 1998 a).

El comportamiento hidrológico del río Júcar ha conformado una interesante geomorfología fluvial caracterizada por un importante fenómeno de aluvionamiento (J. Mateu en CHJ, 1999a). Este fenómeno ha configurado una especial geometría en la llanura dando lugar a un perfil transversal convexo en el que el cauce principal se encuentra elevado sobre sus márgenes excepto en la transición de la Ribera Alta a la Baixa, en las inmediaciones de Alzira, donde el perfil es plano o ligeramente cóncavo debido los abanicos aluviales del Magro y del Bco. de la Murta.

Esta geometría conduce a un complejo esquema de flujo de los caudales desbordados, los cuales divergen al entrar en la plana hacia las cuencas de inundación del río Verde y del Bco. Barxeta, convergiendo posteriormente en el cauce en las proximidades de Alzira debido al cambio de perfil transversal de la llanura y a la ausencia de cuencas de

inundación laterales. Finalmente, los caudales divergen de nuevo en las proximidades de la autopista A-7 dando lugar a dos brazos de flujo independientes, uno hacia el sur, hacia Tavernes de la Valldigna, y otro hacia el norte, dirigiéndose a la Albufera.

La magnitud de la zona inundada, junto con el gran desarrollo económico de las comarcas de las Riberas Alta y Baixa debido a la fertilidad de la tierra, y a su proximidad a la costa y a la ciudad de Valencia, lleva consigo unos importantes daños económicos y una gran repercusión social de esta problemática. En este sentido, según los datos provisionales del Plan de Acción Territorial contra el Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Valenciana (PATRICOVA), *“el área inundable Xúquer-Albufera es la segunda zona inundable de la Comunidad Valenciana, si nos atenemos a la globalidad del impacto potencial ... aunque a considerable distancia del área del Segura”* (V. Llorens en CHJ, 1999a).

La población que reside en la llanura de inundación del Júcar y que, por consiguiente, puede verse afectada de una u otra forma por las inundaciones, asciende en la actualidad a unos 200.000 habitantes, lo que representa el 9% de la población de la provincia de Valencia. Esta población está distribuida en seis municipios con más de 15.000 habitantes (Alzira, Algemesí, Sueca, Cullera, Carcaixent y Tavernes de la Valldigna), algunos de los cuales figuran entre los más afectados por las inundaciones, y un gran número de otros municipios más pequeños.

Esta importancia se puso de manifiesto de forma clara en la crecida de 1982, en la que los daños económicos fueron estimados en 242.000 Mpts actualizadas a 1998 (MIMAM, 1998a). Esta crecida, que condujo al colapso de la presa de Tous, puso de manifiesto la necesidad de estudiar distintas medidas estructurales para reducir los efectos de las inundaciones en la Ribera. Estos estudios culminaron en 1985 con la redacción del “Plan General de Defensas contra avenidas en la cuenca del río Júcar” (CHJ, 1985).

En este Plan, de carácter eminentemente estructural, se analizaron diversos embalses de laminación para reducir los riesgos de daños en la Riberas Alta y Baixa, recomendándose finalmente los de Escalona, Tous y Bellús, actualmente ya construidos y de una de gran efectividad para las avenidas que se producen en la cuenca alta, eliminando prácticamente el riesgo hasta un periodo de retorno de 50 años (T. Estrela y A. Jiménez en CHJ, 1999a). No obstante, persiste la importante contribución a las crecidas de las cuencas inferiores, fundamentalmente los ríos Magro, Sellent y Albaida, este último sólo parcialmente controlado por el embalse de Bellús.

Estas importantes actuaciones estructurales no han sido suficientemente acompañadas por actuaciones no estructurales, excepto en aquellas relacionadas con aspectos de protección civil. En cualquier caso se considera fundamental coordinar las posibles actuaciones con un adecuado diseño del modelo territorial de la zona, aspecto éste que sobrepasa el alcance del presente documento. El actual modelo territorial se caracteriza (J. Mateu en CHJ, 1999b) por *“unos importantes flujos económicos N-S cada vez más densos”* que generan unas pautas de crecimiento urbano y de nuevas infraestructuras de comunicación difícilmente compatibles con la geomorfología de la Ribera, que constituye *“un edificio aluvial organizado W-E, con sus puntos críticos- cuellos de botella- y zonas húmedas laterales que conforman una unidad hidráulica durante los desbordamientos”*.

### 3.2 Caracterización espacial

La caracterización de la situación actual se limita al análisis espacial de la inundabilidad en la Ribera del Júcar, por lo que los aspectos hidrológicos e hidráulicos resultan determinantes.

El grado de inundabilidad de una determinada zona está asociado al caudal que produce su inundación, requiriéndose por tanto caracterizar dicho caudal, para lo que se introduce un concepto estadístico denominado caudal de un período de retorno, terminología habitual en los estudios hidrológicos de crecidas. Se dice que un determinado caudal  $Q$  tiene un período de retorno de  $T$  años, cuando se ve superado en media cada  $T$  años. Es pues un concepto estadístico y se refiere al valor medio de la separación entre sucesos que superaron el caudal  $Q$ , por lo que no asegura por ejemplo que un caudal con período de retorno de 100 años no pueda ser superado dos veces en pocos años, como sucedió en particular con las avenidas del Júcar de 1982 y 1987.

En este sentido, los estudios hidrológicos tienen por objeto determinar, en los puntos de interés, los caudales asociados a determinados períodos de retorno ó ley de frecuencia de caudales, como forma de caracterizar la crecida. Este tipo de estudios, recientemente actualizados en CEDEX (1998 a), permiten determinar estos caudales y cuantificar, por ejemplo, la reducción de los mismos (figura nº1) debido a las presas de Escalona, Tous y Bellús actualmente en servicio.

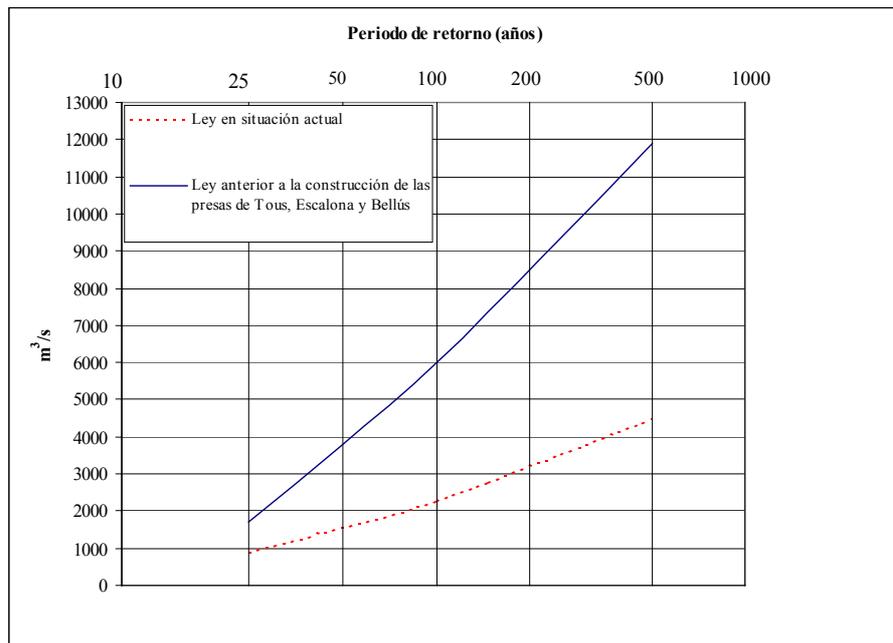


Figura nº1: Mejora de la ley de frecuencia de caudales máximos en la entrada en la Plana con la puesta en servicio de los embalses de Escalona, Tous y Bellús

En la mencionada figura, se puede observar que la construcción de dichas presas ha mejorado notablemente el nivel de riesgo de inundación en la Ribera del Júcar. El riesgo de ocurrencia de avenidas como las de 1982 ó 1987, desgraciadamente muy recientes en la memoria de los habitantes de la zona, sería realmente muy pequeño en la actualidad. El intervalo medio entre avenidas similares a la de 1987 estaría próximo a los mil años, y sería mucho mayor para la de 1982.

La caracterización espacial de los riesgos de inundación no finaliza con la estimación de caudales, sino que requiere conocer el comportamiento hidráulico de la zona inundable, estimando los niveles, velocidades y tiempos de inundación provocados por caudales de distintos periodos de retorno. Este análisis es necesario para identificar aquellas zonas del territorio con mayor riesgo de inundación, paso previo a un adecuado diseño de las correspondientes actuaciones.

El estudio hidráulico de la plana inundable del Júcar es especialmente complejo debido a su especial morfología, en la que las márgenes del río se encuentran elevadas sobre la misma. Esta configuración, denominada de “cauce colgado”, da lugar a que las aguas desbordadas fluyan con independencia de las aguas del cauce por depresiones y cauces extraordinarios, y con una componente transversal al mismo muy importante. Este hecho, unido al gran número de obstáculos existentes en la plana, debido a la presencia de densas redes de acequias y de numerosas vías de comunicación, provoca que el comportamiento hidráulico de la zona tenga un fuerte carácter bidimensional.

Este complejo esquema de flujo puede ser simulado mediante el modelo matemático GISPLANA (Estrela y Quintas, 1996), de ámbito regional, que permite obtener la evolución de calados y velocidades en una serie de celdas en las que se discretiza la zona de estudio (figura nº2). Este modelo, calibrado y validado en la llanura de inundación del Júcar para las avenidas de 1982 (CEDEX, 1988a) y 1987 (CEDEX, 1988b), está siendo en la actualidad utilizado por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX en colaboración con la CHJ en el marco de la realización del Plan Global frente a inundaciones en la Ribera del Júcar. Las principales conclusiones extraídas del análisis hidráulico fueron ya expuestas en CEDEX (1998b), en MIMAM (1998a) y con más detalle en cuanto a caracterización de la situación actual por T. Estrela y A. Jiménez en CHJ (1999a), realizando en lo que sigue una síntesis de dicho análisis.

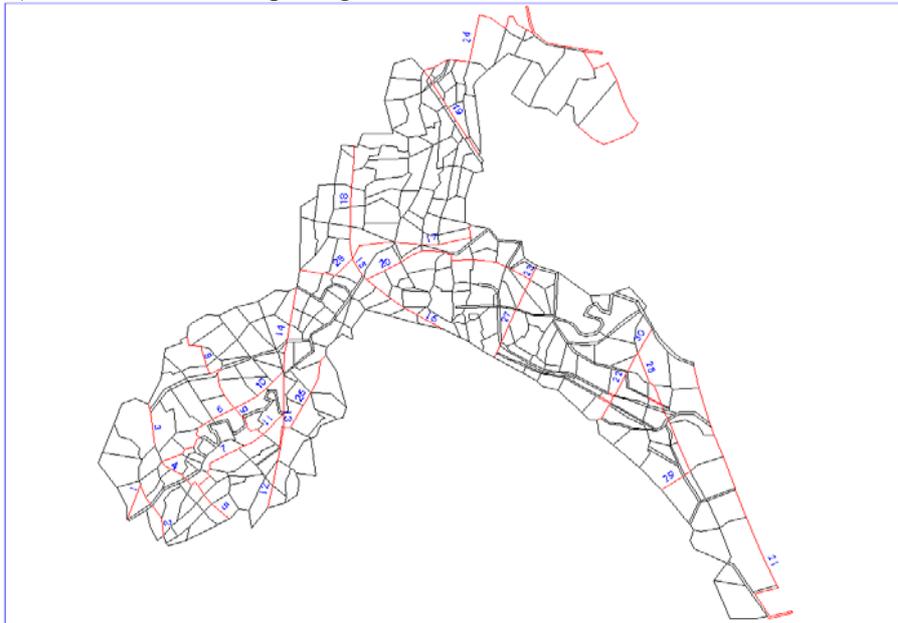


Figura nº2. Discretización del modelo GISPLANA

El esquema general de flujo de la Plana está determinado esencialmente por la posición elevada del cauce sobre las márgenes (cuya capacidad es insuficiente para conducir incluso las avenidas de bajo periodo de retorno) y por la existencia de cuencas de inundación

laterales que permiten el flujo de los caudales desbordados con total independencia del cauce (figura nº3). Estas zonas de inundación laterales son principalmente la cuenca de inundación del río Verde y el Bco. del Duch (y en mucha menor medida la cuenca de inundación del Bco. Barxeta y la zona de inundación hacia la Albufera).

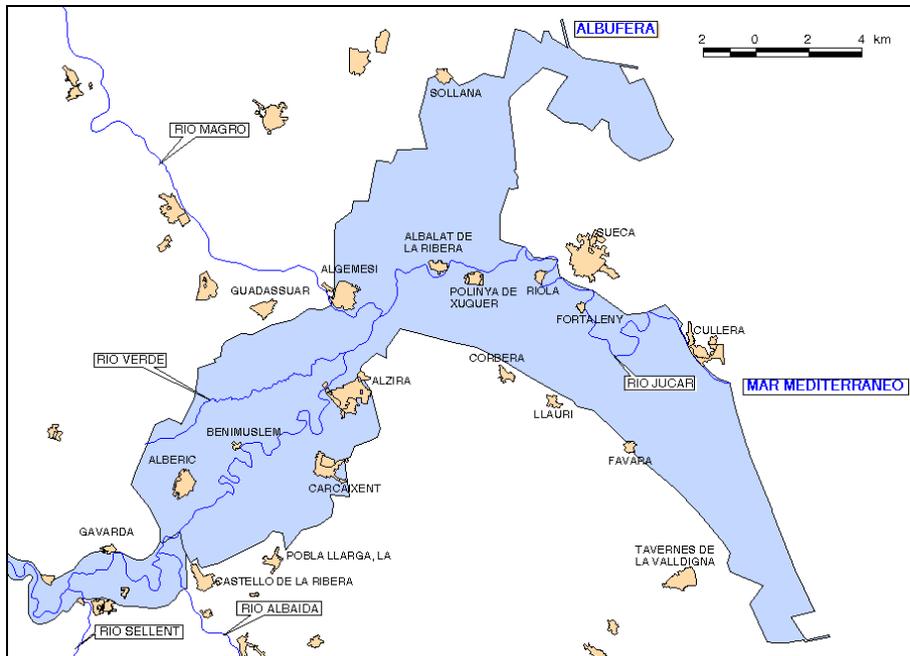


Figura nº3. Límites de la zona inundable en la Plana con la avenida de 1982

Además, en el caso del río Verde, su capacidad de almacenamiento es importante comparada con el volumen de las avenidas, por lo que tiene también una función esencial de laminación y, por tanto, de reducción de los caudales que progresan aguas abajo. La importancia de esta función laminadora quedó patente durante la reciente avenida de 1997 en la que los caudales entrantes a la Plana, superiores a los 1.000 m<sup>3</sup>/s, quedaron reducidos a menos de 600 m<sup>3</sup>/s en su cruce con la autopista A-7.

El reparto de caudales desaguados hacia el Estany o hacia la Albufera depende en gran medida de la magnitud de los caudales de avenida circulantes por el Júcar. Los caudales derivados hacia el Estany son porcentualmente mucho mayores para un caudal de avenida moderado, pero a medida que éste crece adquiere mayor importancia el desagüe hacia la Albufera. No obstante, con el rango de caudales que podría circular por la Plana en la situación actual de existencia de las presas de Escalona, Tous y Bellús, el caudal derivado hacia el Duch será siempre sensiblemente mayor.

En el tramo comprendido ente Alzira y la autopista A-7 la llanura de inundación se estrecha, fundamentalmente debido al abanico aluvial del río Magro, no existiendo en esta zona cuencas de inundación laterales que ayuden al Júcar a drenar los caudales de avenida. Este estrechamiento controla en gran parte el drenaje de los terrenos situados aguas arriba y resulta un elemento clave en los niveles de inundación en la Ribera Alta.

El mencionado estrechamiento junto con la presencia de numerosa infraestructura viaria que cruza la Plana de norte a sur, la confluencia de varios ríos y barrancos que aumentan los caudales en el Júcar (ríos Verde y Magro y Bcos. de Barxeta, Casella y Murta) y la presencia de dos de las poblaciones más importantes de la ribera, Alzira y Carcaixent,

convierten la zona en la de mayor complejidad hidráulica de la Plana y en la que el problema de las inundaciones es más importante (figura nº4).

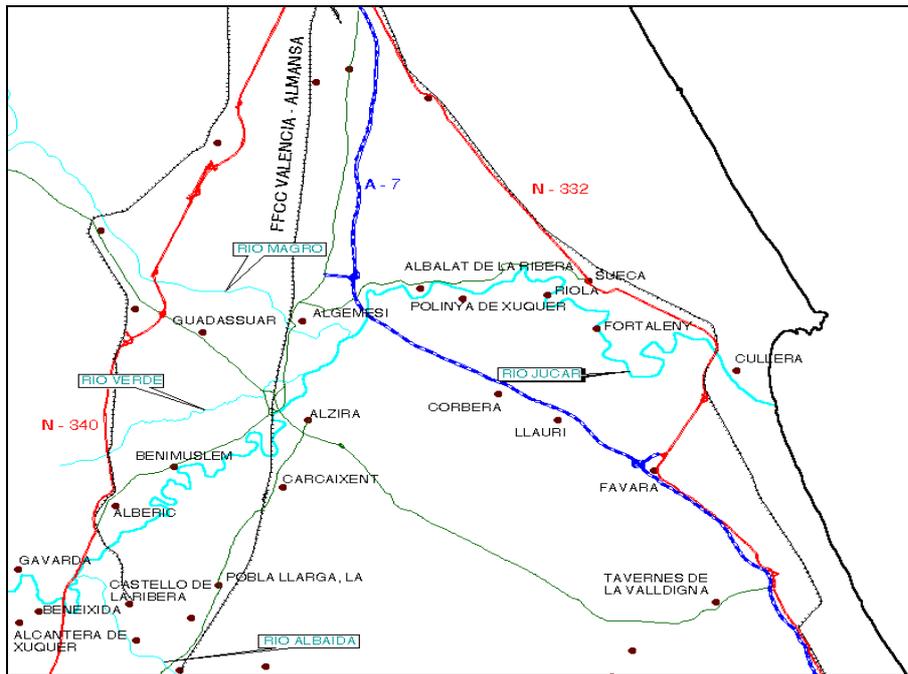


Figura nº4. Cursos de agua, núcleos urbanos y vías de comunicación principales en la llanura de inundación del Júcar

La inundabilidad aguas arriba de la entrada en la Plana es reducida, debido a la presencia de las presas de Escalona y Tous, con la excepción de las poblaciones de Cotes y Carcer. Estas poblaciones, situadas en las proximidades de la desembocadura del río Sellent, podrían verse inundadas por dicho río, según los cálculos preliminares realizados, para periodos de retorno del orden de 50-100 años. No obstante, esta estimación está afectada de cierta incertidumbre debido a que los niveles del Sellent en el entorno de esas poblaciones no dependen únicamente de sus propios caudales sino también de los que circulan por el Júcar.

Otras poblaciones situadas fuera de la Plana que podrían sufrir inundaciones son las situadas en la ribera del río Magro, por las crecidas de dicho río, así como otras afectadas por los caudales de los diversos barrancos que desaguan en la Plana (situación en la que se encuentra L'Alcudia debido al Bco. de la Prada, La Poble Larga debido al Barxeta o en menor medida Favara debido al Bco. del Poble) aunque, en general, con un riesgo de inundación moderado.

Centrando la atención en la Plana, aguas abajo de la confluencia del río Albalida, la contribución de la cuenca no controlada por las estructuras de laminación y la especial morfología del cauce puede producir la inundación de una importante extensión de terreno. Con los caudales de la avenida de 100 años, del orden de  $2.200 \text{ m}^3/\text{s}$ , se producen afecciones en los núcleos urbanos de Alzira, Carcaixent y Polinyá, así como en las urbanizaciones costeras de Cullera y Tavernes de la Vallidigna, aunque con calados de escasa magnitud del orden de 0,5 m. Sólo con caudales del orden de  $4.500 \text{ m}^3/\text{s}$ , estimado en unos 500 años de período de retorno, se producen en la situación actual afecciones importantes a los núcleos urbanos (figura nº5).

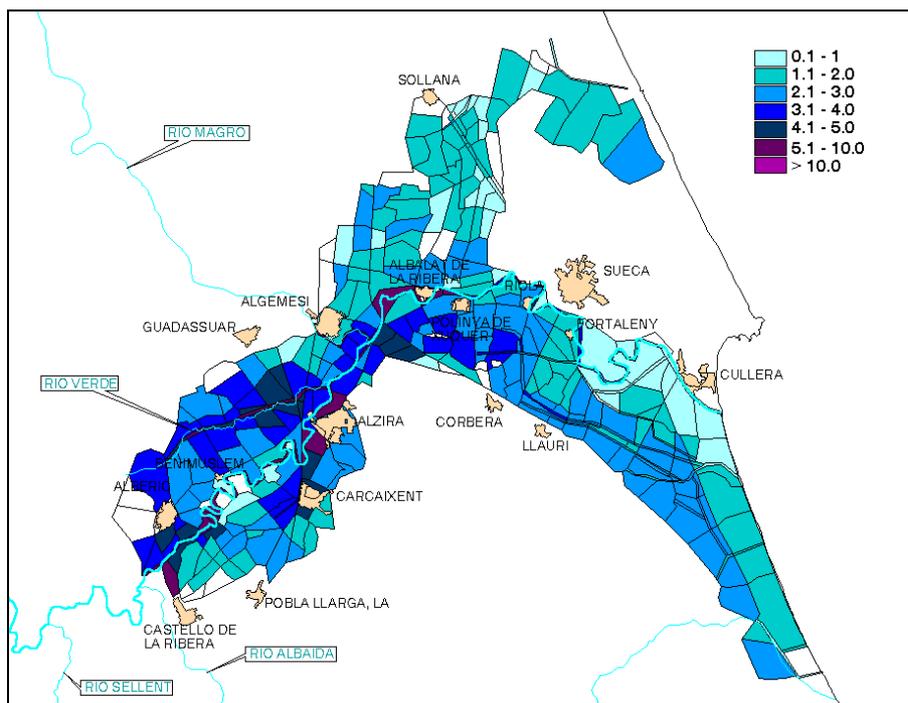


Figura nº5. Calados (m.) con la crecida de 500 años

El periodo de retorno para el que podrían sufrir inundaciones Alzira y Carcaixent es, no obstante menor si se considera también la posible inundación por los distintos barrancos que drenan en el Júcar por su margen derecha en las inmediaciones, o incluso a través, de estas poblaciones. Las inundaciones provocadas por estos barrancos están muy relacionadas con los remansos creados en los mismos por los niveles altos del Júcar durante las avenidas.

De la misma forma, el riesgo de inundación de las urbanizaciones costeras de Cullera y Tavernes de la Vallidigna podría ser también mayor si se consideran los caudales aportados por el río Vaca o por los barrancos Badell y Masalari. El análisis de estos cursos de agua está incluido en el “*Plan de Defensa contra Avenidas de la comarca de La Safor*” (CHJ, 1998a).

El núcleo urbano de Alberic estaría protegido incluso en el caso de una avenida de 500 años de periodo de retorno, estimada en unos  $4.500 \text{ m}^3/\text{s}$ , mientras el núcleo urbano de Algemés podría sufrir alguna inundación para periodos de retorno próximos a los 500 años, aunque se vería afectada únicamente la zona más baja de la población. La protección del casco urbano de Benimuslem sería inferior, pudiendo sufrir inundaciones para periodos de retorno entre los 100 y 200 años.

Las poblaciones de la Ribera Baixa, a excepción de Polinyá, estarían protegidas para periodos de retorno superiores a los 500 años como lo demuestra el hecho de que durante la avenida de 1987, con un caudal superior a los  $5.000 \text{ m}^3/\text{s}$ , no sufriesen inundaciones.

En cuanto a las zonas agrícolas de la Ribera cabría decir que en la situación actual se producen inundaciones muy generalizadas para las avenidas del río Júcar con periodos de retorno inferiores a 100 años.

En las zonas de las cuencas de inundación del río Verde y del Bco. Barxeta puede tomarse como referencia la avenida de otoño de 1997, que con un caudal algo superior a 1.000 m<sup>3</sup>/s y un periodo de retorno estimado en unos 25 años, produjo inundaciones importantes.

La zona agrícola del ramal que va hacia el Estany y Tavernes de la Vall digna, a través fundamentalmente del Bco. del Duch, tiene un riesgo menor como se comprobó durante la avenida de 1997 donde no se produjeron inundaciones, por lo que esta zona estaría sujeta a inundaciones con caudales de periodos de retorno comprendidos entre 25 y 50 años, estimados en unos 1.000-1.500 m<sup>3</sup>/s. En esta zona, los daños se ven también agravados por la gran duración de las inundaciones debido a la escasa pendiente del terreno y a la presencia del cordón litoral que dificultan el drenaje de la zona.

Finalmente, en la zona del ramal que va hacia la Albufera los periodos de retorno de inundación se situarían entre 50 y 100 años, a los que corresponden unos caudales comprendidos entre 1.500 y 2.200 m<sup>3</sup>/s.

Los mayores calados y velocidades se producen en la zona del río Verde y del bco. del Duch, al actuar estas zonas como vías de intenso desagüe durante las avenidas, por lo que también serán previsiblemente mayores los daños.

Los periodos de retorno mencionados anteriormente para los daños agrícolas pueden ser inferiores si se considera también la inundación que producen los aportes propios de los barrancos y ríos que desaguan en la Plana.

Como resumen de la anterior caracterización, en la figura nº6 se resumen las zonas con mayor riesgo de inundación, respecto a las avenidas del río Júcar, en sus dos aspectos: núcleos urbanos y zonas agrícolas.

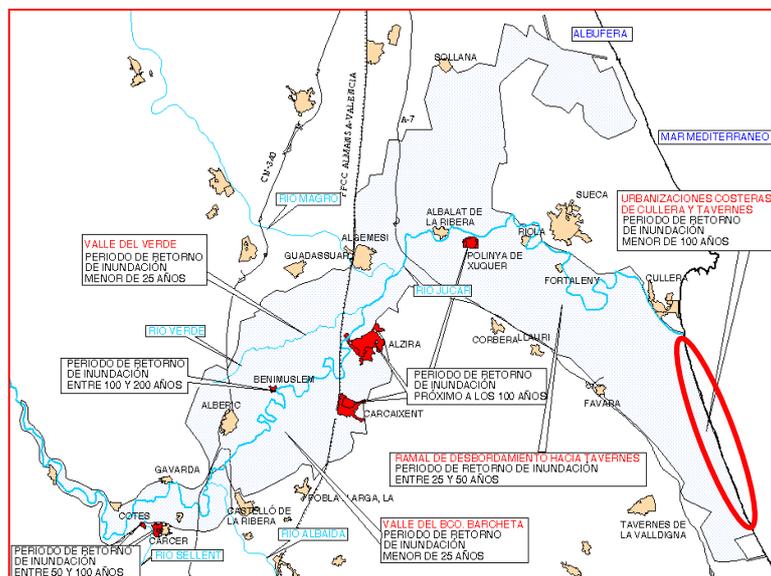


Figura nº6. Zonas con mayor riesgo de inundación por las avenidas del río Júcar

## 4 CRITERIOS Y PROGRAMAS DE ACTUACIÓN

### 4.1 Criterios generales

Las actuaciones de defensa contra inundaciones a definir en el Plan Global frente a inundaciones en la Ribera del Júcar deben regirse por una serie de criterios básicos que aseguren su eficacia en la reducción de daños, entre los que cabe destacar según el “*Libro Blanco del Agua en España*” (MIMAM,1998b), los siguientes:

- Coordinación: planteando una actuación conjunta entre las distintas administraciones e instituciones implicadas, con una delimitación clara de objetivos en un marco de descentralización administrativa
- Separación de daños: desarrollando programas dirigidos a objetivos diferenciados: protección de vidas humanas, reducción de daños urbanos, reducción de daños agrícolas, etc.
- Realismo: admitiendo que no existen soluciones definitivas y que siempre existirá un riesgo residual
- Respeto al medio ambiente: evitando el deterioro injustificado de los ecosistemas fluviales
- Prevención: evitar la ocupación urbana de zonas inundables y orientar el crecimiento de los núcleos hacia zonas seguras es la mejor actuación posible
- Transparencia: es preciso presentar con realismo los riesgos asumidos y explicar con claridad los objetivos de las medidas adoptadas

Por otra parte, las posibles estrategias de actuación en materia de avenidas admiten la clásica distinción entre medidas estructurales, que actúan sobre los mecanismos de formación y propagación de las avenidas mediante la construcción de obras y las no estructurales que reducen o palian los daños o los impactos sociales que la avenida produce.

Con carácter general, la forma de obtener la protección más eficaz debe consistir en elaborar estrategias de defensa que, considerando las circunstancias locales, combinen ambos tipos de medidas. En este sentido, el Plan Global frente a inundaciones en la Ribera del Júcar debe (MIMAM,1998b) "*fijar como objetivo unos umbrales de protección estructural adecuados que permitan lograr niveles homogéneos de seguridad en todo el territorio y cubrir los riesgos superiores con programas de medidas no estructurales*".

Atendiendo a la función que realizan las medidas estructurales podrían clasificarse en tres categorías:

- a) Reducción de caudales punta: embalses de laminación, desvío parcial a cauces alternativos, establecimiento de zonas de almacenamiento controladas, conservación de suelos y reforestación, etc.
- b) Reducción de los niveles de inundación para un caudal dado: encauzamientos, reducción de remansos procedentes de aguas abajo, corrección, protección y limpieza de cauces, etc.
- c) Reducción de la duración de la inundación: obras de drenaje de las vías de comunicación, etc.

Asimismo las principales medidas no estructurales son:

- a) Control del futuro desarrollo en la zona inundable mediante la zonificación de la llanura de inundación y la limitación de los usos del suelo
- b) Mejora de la respuesta en tiempo real mediante actuaciones en el ámbito de protección civil: previsión de crecidas, aviso y evacuación

- c) Establecimiento de una política de seguros, especialmente en lo referente a paliar los daños agrícolas

De acuerdo con lo anterior, el Plan Global frente a inundaciones en la Ribera del Júcar se estructura según los siguientes Programas:

A.- Actuaciones estructurales

- Programa de estructuras de laminación
- Programa de acondicionamiento de cauces
- Programa de restauración hidrológico forestal
- Programa de mejora de drenaje de las vías de comunicación

B.- Actuaciones no estructurales

- Programa de cartografía de riesgo
- Programa de actuación en protección civil
- Programa de ordenación territorial
- Programa de seguros

#### 4.2. Umbral de protección estructural

En este sentido se plantea como cuestión fundamental la determinación del nivel de protección estructural, cuestión sobre la que cabe adoptar diversos criterios. Por una parte, la adopción de un nivel alto implica inversiones importantes y en ocasiones un impacto sobre el territorio difícilmente asumible, mientras que por otra, es inadmisibles la presentación frecuente de daños por inundación.

En este sentido MIMAM (1998b) realiza las siguientes recomendaciones referidas al concepto de umbral de protección de encauzamientos:

*"Un periodo de retorno razonable para el diseño de encauzamientos es el de 100 años, pudiendo reducirse a 25 o aumentarse a 500 años en función de la naturaleza del área protegida y del impacto territorial causado."*

En la línea anterior, en el Plan Hidrológico de cuenca del Júcar se recomienda que el periodo de retorno de diseño de encauzamientos mediante diques esté comprendido entre 200 y 500 años para zonas urbanas y entre 40 y 100 años para zonas rurales. Si los encauzamientos son excavados se reducen estos rangos, entre 100 y 200 años para zonas urbanas y entre 20 y 50 años para zonas rurales.

Evidentemente la caracterización de un umbral de protección, cuantificada mediante un período de retorno en años, lleva asociado un determinado caudal para un determinado escenario de infraestructura. Una modificación de éste escenario, por ejemplo con adicionales presas de laminación o por una restauración hidrológico-forestal, incrementaría el umbral de protección expresado en años, pero mantendría inalterado el caudal para el que se está protegido.

A la vista de lo anterior, se adopta como objetivo del Plan Global frente a inundaciones en la Ribera del Júcar alcanzar los siguientes umbrales de protección estructural:

- Zonas urbanas: caudales con períodos de retorno comprendidos entre 100 y 250 años
- Zonas agrícolas: caudales con períodos de retorno comprendidos entre 25 y 50 años

El valor mínimo del rango correspondería a un límite de protección mínimo, mientras que el valor máximo tendría el carácter de un límite deseable, por lo que analizando la caracterización espacial del riesgo de inundabilidad efectuado en el apartado 3.2, se identifican las siguientes zonas con un déficit de protección estructural:

- Zonas urbanas: núcleos urbanos de Alzira, Carcaixent, Polinyá, Carcer y Cotes, siendo deseable analizar un posible incremento del nivel de protección en Benimuslem y probablemente en otras poblaciones ribereñas del río Magro. En esta categoría cabría incluir asimismo ciertas zonas costeras de los municipios de Cullera y Tavernes de la Valldigna ya consolidadas.
- Zonas agrícolas: valles del río Verde y bco. Barxeta, siendo deseable analizar un posible incremento del nivel de protección en la zona del bco. del Duch, máxime teniendo en cuenta la presencia de edificaciones dispersas en la zona.

## 5 ACTUACIONES ESTRUCTURALES

### 5.1 Visión general

Las actuaciones estructurales propuestas tienen por objeto conseguir los umbrales de protección anteriormente indicados, asumiendo en su diseño que nunca podrán eliminar totalmente el riesgo, por lo que deberá analizarse cuidadosamente su funcionamiento con caudales superiores al de proyecto, situación para la que deben contemplarse las medidas no estructurales.

Asimismo, las actuaciones estructurales deben contemplar desde el inicio de su diseño, tanto las restricciones ambientales como la posible modificación del esquema de flujo actual, tratando de evitar posibles efectos negativos en ciertas zonas.

Con independencia de otras actuaciones estructurales, como la restauración hidrológico-forestal ó la mejora del drenaje transversal de vías de comunicación, las actuaciones estructurales más habituales y en cierto modo alternativas ó complementarias son las presas de laminación y el acondicionamiento del cauce.

Las presas retienen los caudales de las avenidas, evitando aguas abajo elevados caudales concentrados en el tiempo, convirtiéndolos en caudales menores y de mayor duración, reduciendo de forma eficaz el riesgo de inundación en todo el territorio situado aguas abajo.

El impacto ambiental generado por las presas suele ser más moderado que el creado por la construcción sistemática de encauzamientos al concentrar la alteración en una sección concreta del río en lugar de en una longitud más o menos extensa del mismo. Por otra parte, el impacto ambiental creado por una presa de laminación es menor que el de una presa de regulación, ya que el régimen hidrológico del río no se ve prácticamente alterado para caudales bajos y medios, y únicamente se produce la inundación del vaso en las ocasiones excepcionales en que haya avenidas de cierta importancia.

Resulta interesante transcribir a este respecto los criterios generales establecidos en MIMAM(1998b): *“Las presas constituyen un método estructural muy eficaz de defensa contra avenidas, ya sea por medio de los resguardos en embalses multiuso o incluso como objetivo básico de la obra. No producen efectos secundarios aguas abajo, como los*

*encauzamientos y desde el punto de vista ambiental concentran el impacto sobre el ecosistema fluvial en un tramo reducido”.*

En este sentido, el impacto generado en el territorio por presas de laminación en las cuencas laterales se percibe socialmente como menor que las actuaciones que afecten directamente al propio río Júcar con un valor medioambiental innegable y un papel emblemático en las comarcas de la Ribera Alta y Baixa. Se considera interesante a este respecto la opinión de la asociación de vecinos Sant Patrons-Les Bases-San Judes de Alzira en CHJ (1999b): *”Opinem que el sistema de preses de laminació es de capital importància per paliar el tema de les inundacions i aquestes s’han d’ubicar on hi haja una part de la conca no controlada i sempre buscant el mínim impacte ambiental”.*

Esta preferencia general por las presas, respecto al acondicionamiento del cauce, está especialmente indicada en la Ribera del Júcar, pues los actuales problemas tienen su origen en las cuencas de los afluentes existentes aguas abajo de Tous, principalmente los ríos Sellent, Albaida y Magro, proponiéndose iniciar los estudios de viabilidad de estructuras de laminación en los mencionados ríos.

No obstante, este tipo de actuaciones tendentes a reducir los caudales deben complementarse con otras cuyo objetivo sea disminuir los niveles de agua en el propio río Júcar.

La especial disposición del cauce del Júcar, más alto que sus márgenes, conduce a niveles altos incluso para caudales no demasiado elevados. Esta circunstancia dificulta el drenaje de los afluentes, lo que es especialmente importante en el caso de los barrancos de la margen derecha en las proximidades de Alzira y Carcaixent, por lo que resulta necesario actuar en el cauce en el tramo comprendido entre estas poblaciones y la autopista A-7.

El acondicionamiento propuesto en este tramo sólo tiene por objeto reducir sus niveles de inundación, y no debe producir ninguna alteración ni en la magnitud ni en el reparto de los caudales aguas abajo de la autopista A-7, de tal forma que éstos sean similares a los que se producirían si no existiese el encauzamiento. Esto puede conseguirse con un diseño adecuado del final del tramo, integrando esta nueva sección en la ordenación territorial de la zona y manteniendo en lo posible el actual valor ambiental y recreativo.

Las posibles actuaciones de acondicionamiento de cauce aguas abajo del anterior tramo resultan más complejas y menos prioritarias, dado que el grado de protección que las presas propuestas ofrecen al tramo bajo es prácticamente compatible con los criterios generales del Plan Global anteriormente expuestos, con la excepción de las zonas costeras de Cullera y Tavernes de la Vallidigna y las zonas fundamentalmente agrícolas afectadas por los desbordamientos del barrancos de la Murta y del Duch.

Las actuaciones complementarias propuestas para el tramo bajo de la llanura de inundación se basan en actuaciones locales en los dos barrancos ya mencionados y en un incremento de las salidas al mar desde la zona de desbordamiento en los marjales del sur del río Júcar, tanto a través del Estany de Cullera, como de posibles cauces artificiales aguas abajo del ferrocarril Valencia-Gandia.

Una hipotética canalización completa de los actuales ramales de desbordamiento hacia la Albufera por el Norte y hacia el Marjal del Sur del Júcar y el Estany plantea dudas

importantes sobre su viabilidad por su afección ambiental a las respectivas zonas húmedas y por el efecto que tendría sobre el arrastre sólido. En este sentido, cualquier actuación en esta línea requeriría unos estudios detallados todavía sin definir y debería posponerse a la aprobación definitiva del “*Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana*” por parte de la Generalitat Valenciana.

En la figura nº7 se muestra la localización general de las principales actuaciones estructurales propuestas, que serán tratadas con mayor detalle en los siguientes apartados.

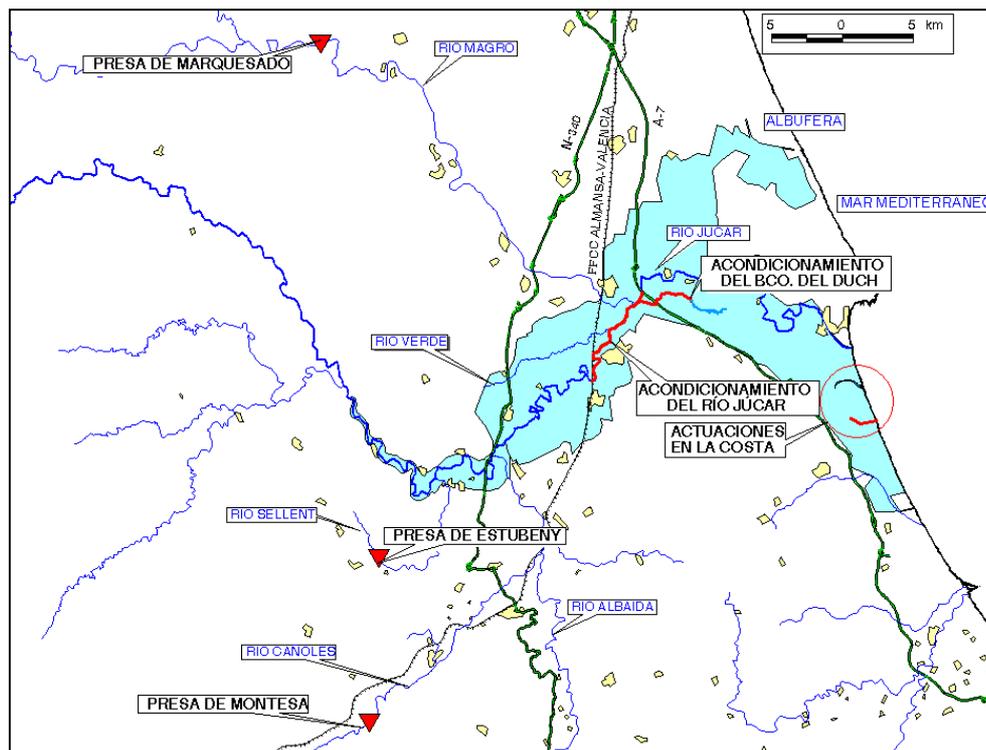


Figura nº7. Principales actuaciones estructurales propuestas

## 5.2 Programa de estructuras de laminación

### 5.2.1 Criterios generales

Las estructuras de laminación, cuyo estudio de viabilidad se recomienda son las siguientes:

- Presa de Estubeny sobre el río Sellent. Esta presa plantea dificultades geotécnicas importantes, pero dada su gran incidencia en las crecidas del río Júcar, deben iniciarse estudios de viabilidad más profundos
- Presa de Montesa sobre el río Cañoles. Esta presa fue propuesta en el Plan de actuaciones para la reducción de riesgos de inundación (CHJ, 1998b) habiéndose realizado ya algún estudio preliminar sobre su viabilidad técnica.
- Presa de Marquesado sobre el río Magro. Al igual que la presa de Montesa fue propuesta en CHJ (1998b), disponiendo asimismo de un análisis previo de su viabilidad.

Actualmente la superficie no controlada por embalses de laminación, desde el pie de las presas de Tous en el Júcar, Bellús en el Albalida y Forata en el Magro hasta el punto de confluencia de este último con el Júcar, es de aproximadamente 2.230 km<sup>2</sup>.

Las tres presas anteriores (figura nº8), controlarían adicionalmente 246 km<sup>2</sup> en la presa de Estubeny, 520 km<sup>2</sup> en la presa de Montesa y 300 km<sup>2</sup> en la presa de Marquesado, lo que representa un 48 % de la cuenca vertiente actualmente no controlada.

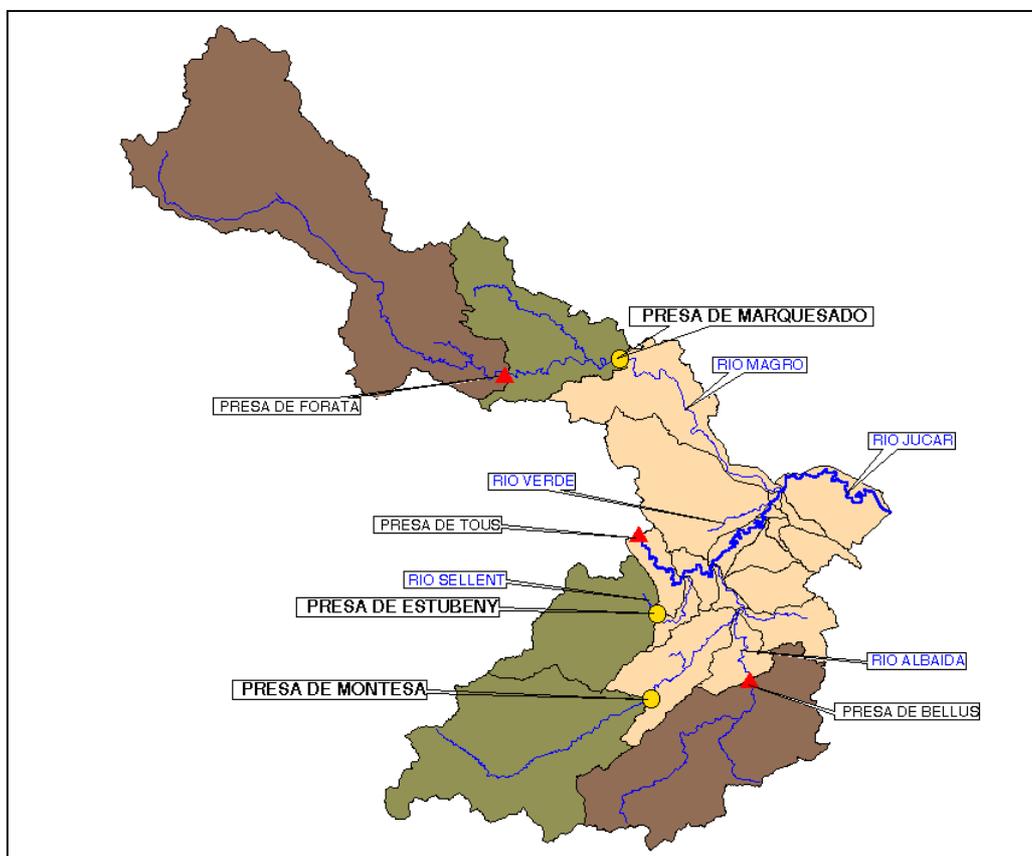


Figura nº8. Cuenca no controlada: situación actual y futura

Como criterio general de estas presas, cuyas principales características se proponen en los siguientes apartados, cabe citar la necesidad de disponer sus aliviaderos y desagües dotados de compuertas, lo que permite una gestión activa durante las crecidas, maximizando su efecto laminador. Este aspecto se considera esencial, dada la extrema variabilidad espacial de las lluvias en las cuencas vertientes.

En el Programa de estructuras de laminación se proponen a corto plazo las siguientes actividades:

- Estudios de viabilidad de las presas sobre los ríos Sellent, Cánoles y Magro, en sus aspectos geotécnicos, ambientales y territoriales.
- Elaboración de Normas de Explotación combinadas de todas las presas del río Júcar y afluentes que utilizando los datos suministrados por el Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH) de la CHJ permitan una eficaz gestión de las mismas en tiempo real.
- Estudio hidrológico detallado que contemple las especiales características hidrológicas y meteorológicas de la zona a fin de determinar con la mayor precisión posible el efecto de las presas propuestas.

### 5.2.2 Presa de laminación en el río Sellent

La construcción de una presa en el río Sellent es una de las actuaciones más claramente recomendada por los siguientes motivos:

- Este río es uno de los que más caudal punta aporta al propio río Júcar durante las avenidas en la situación actual (figura nº9), por lo que la laminación de sus avenidas es de gran interés.
- Sus características hidrológicas producen en general una importante superposición con los caudales punta del río Albaida, por lo que su contribución al caudal punta que entra a la Plana es muy importante.
- Contribuirá a la reducción del transporte de sólidos, lo que supone un importante problema en esta cuenca dadas sus desfavorables características edafológicas y su escasa cubierta vegetal, mejorando el funcionamiento hidráulico del conjunto de la red fluvial.
- Consigue la protección de los núcleos urbanos de Carcer y Cotes, poblaciones con un déficit de protección estructural que difícilmente podría conseguirse con actuaciones en el cauce. Esta problemática, se ve agudizada por el escaso tiempo de respuesta de la cuenca que conduce a riesgos de pérdidas de vidas humanas en situación de crecida.

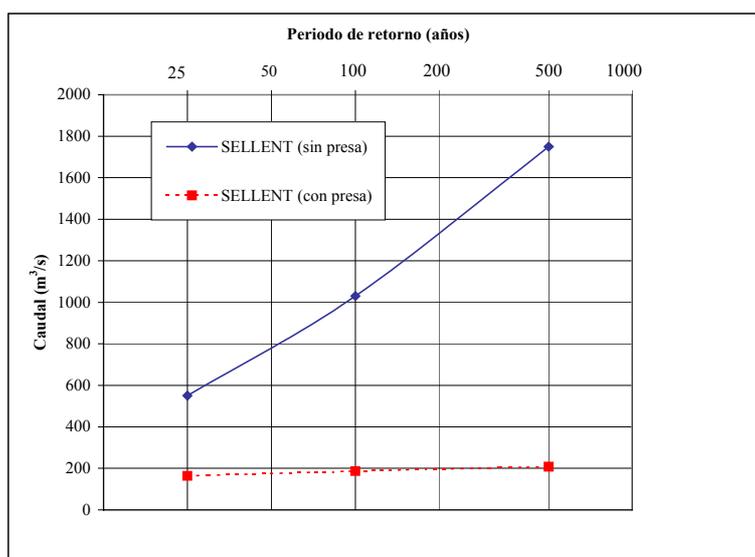


Figura nº9. Leyes de frecuencia de caudales máximos del río Sellent

La cerrada actualmente en estudio se encuentra localizada en el río Sellent, aguas arriba de la población de Estubeny, y controla 246 km<sup>2</sup>, que supone la casi totalidad de dicho río. No obstante, la viabilidad geotécnica de esta presa debe analizarse cuidadosamente dada la mala calidad de los terrenos de la posible cerrada, constituidos mayoritariamente por arcillas del triásico con un gran contenido de yesos.

Se ha realizado la estimación del caudal máximo desaguado para distintos volúmenes de embalse, considerando unas crecidas de periodos de retorno de 250 años (1.400 m<sup>3</sup>/s) y 500 años (1.750 m<sup>3</sup>/s), mostrando dicha relación en la figura nº10. Asimismo, en la Tabla nº1 se incluyen los valores numéricos de volumen de embalse y altura de presa necesaria para laminar las crecidas de 250 y 500 años de periodo de retorno con unos caudales de salida de 100, 200 ó 300 m<sup>3</sup>/s.

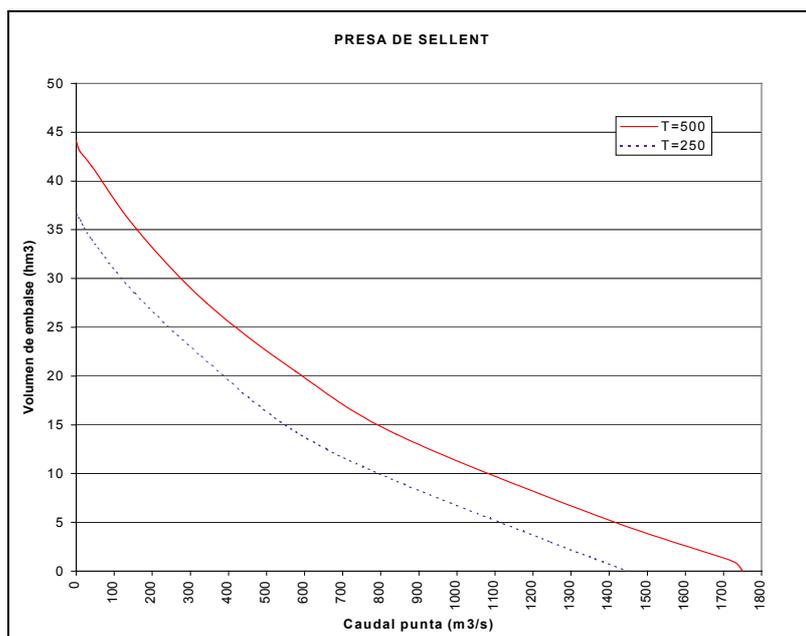


Figura nº10. Relación caudal punta de salida - volumen de embalse para la presa de Estubeny

Periodo de retorno	250			500		
Caudal punta (m³/s)	100	200	300	100	200	300
Altura de presa (m)	50.5	48.0	45.5	54.0	51.5	49.0
Volumen de embalse (hm³)	31.0	26.5	23.0	38.0	33.0	29.0

Tabla nº1. Presa de Estubeny: alturas de presa y volumen de embalse

Dada la escasa variación de altura de presa entre unas hipótesis y otras, se ha adoptado como hipótesis de trabajo una presa de 52 m. de altura, que permite un embalse de 33 hm<sup>3</sup> que lamina la avenida de 500 años desagando un caudal punta de salida de 200 m<sup>3</sup>/s. Con estas características, en la ya mencionada figura nº9 se refleja la ley de frecuencia resultante de caudales máximos en el río Sellent y en la figura nº11 la localización de la presa y la extensión de la zona inundada con el embalse a cota de máximo embalse.

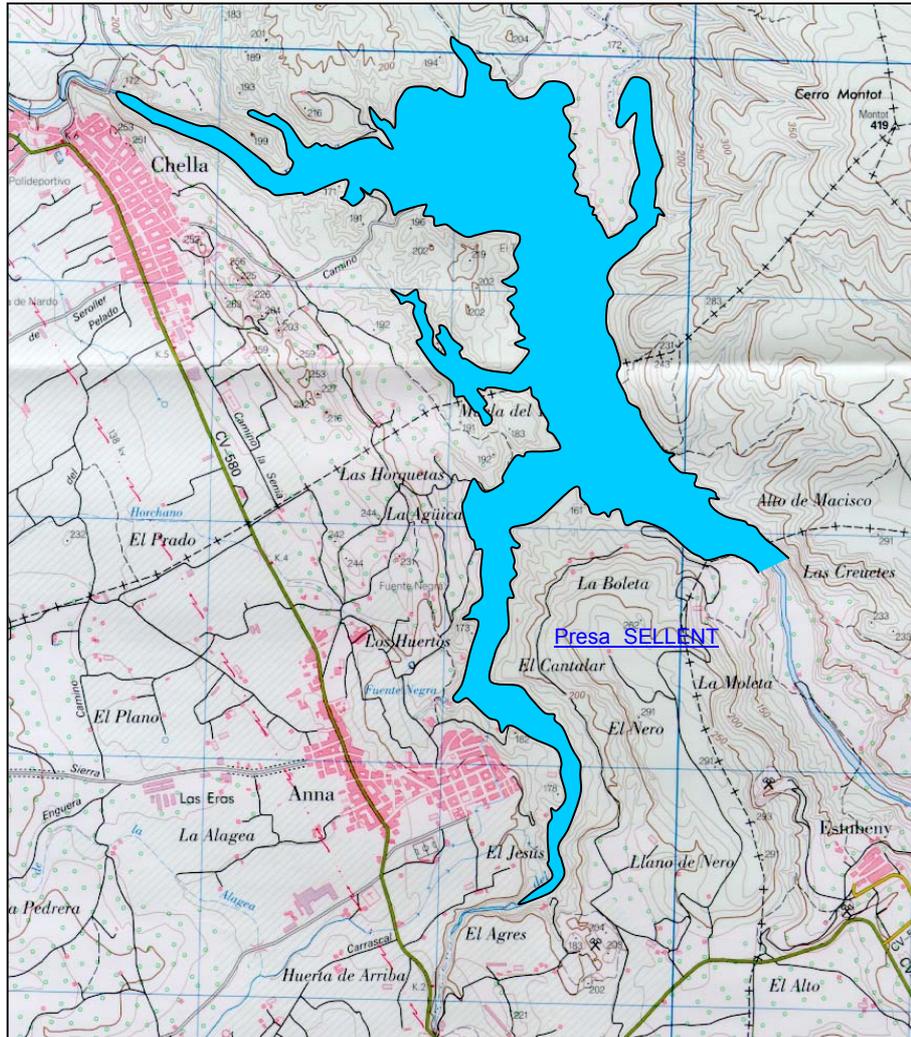


Figura nº11. Localización de la presa de Estubeny y extensión inundada por la misma para la avenida de 500 años de periodo de retorno

### 5.2.3 Presa de laminación en el río Cãnoles

La presa de laminación propuesta en la cuenca del río Albaida se encuentra localizada en su afluente el río Cãnoles, junto a la población de Montesa, controlando la cuenca alta de este afluente del Albaida (524 km<sup>2</sup>), actuando como complemento de la ya existente presa de Bellús la cual controla la cuenca alta del río Albaida y la del río Clariano (figura nº12).

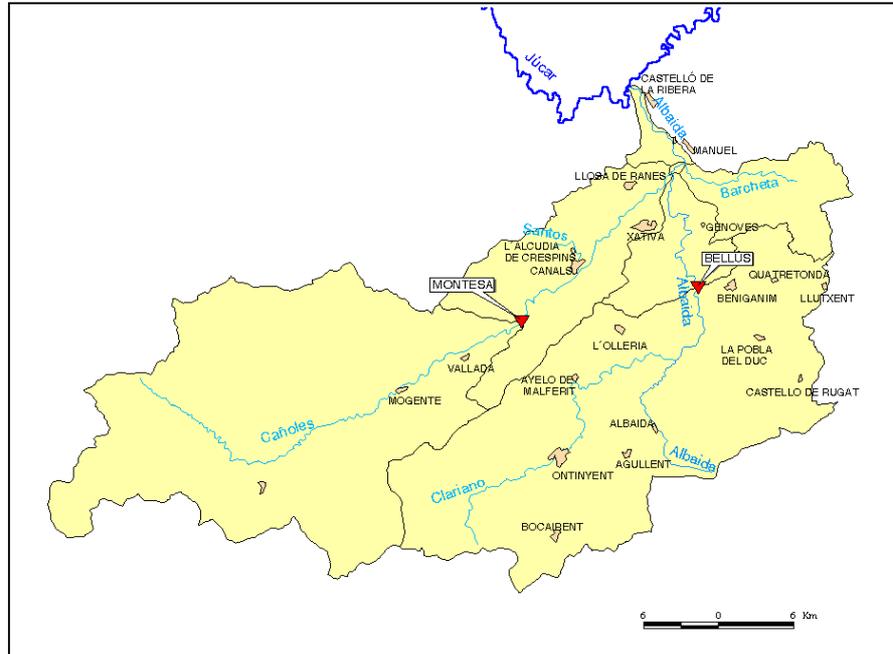


Figura nº12.- Principales subcuencas del río Albalida y localización de la presa de Montesa

Los motivos que hacen recomendable la presa de Montesa en el río Cáñoles son los siguientes:

- Los caudales del río Albalida, incluido su afluente el río Cáñoles, son los principales responsables de las crecidas del Júcar en la Ribera Alta, representándose en la figura nº13 las leyes de frecuencia de caudales máximos en ambos ríos.
- Obviamente, sería más efectivo el control de los caudales del Albalida en un punto situado más aguas abajo, controlando una superficie mayor de cuenca, pero esta opción no parece viable dada la ausencia de cerradas adecuadas y el alto grado de urbanización de la zona.

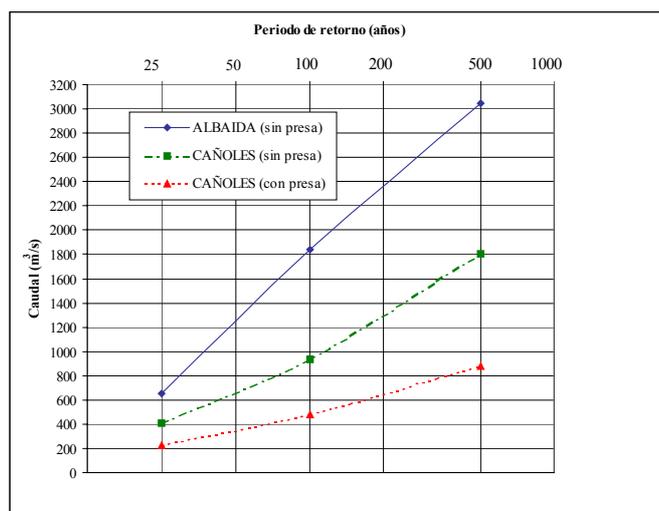


Figura nº13.- Leyes de frecuencia de caudales máximos en el río Albalida y su afluente el río Cáñoles

Se ha realizado la estimación del caudal máximo desaguado para distintos volúmenes de embalse, considerando unas crecidas en el río Cáñoles con períodos de retorno de 250 años

(1.180 m<sup>3</sup>/s) y 500 años (1.510 m<sup>3</sup>/s), mostrando dicha relación en la figura n°14. Asimismo, en la tabla n°2 se incluyen los valores numéricos de volumen de embalse y altura de presa necesaria para laminar las crecidas de 250 y 500 años de período de retorno con unos caudales de salida de 100, 200 ó 300 m<sup>3</sup>/s.

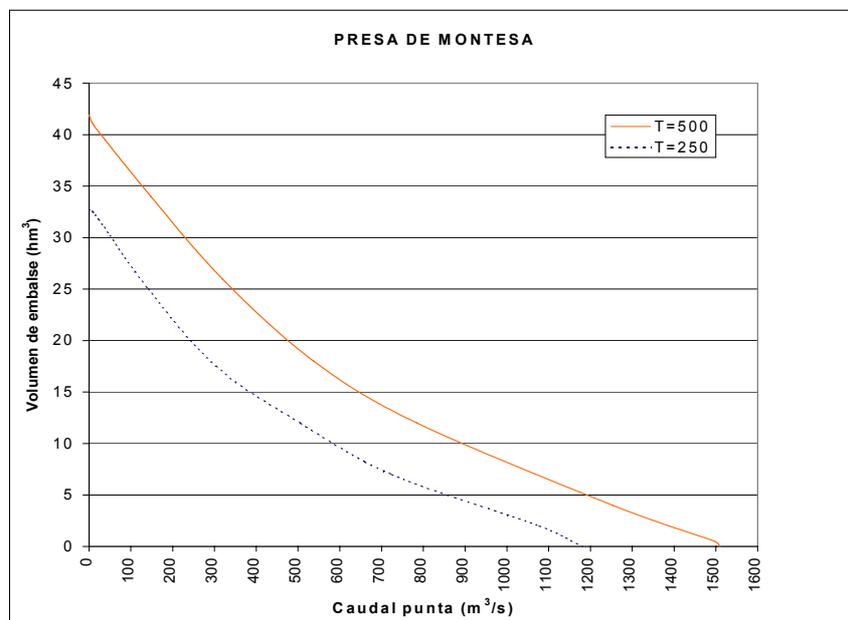


Figura n°14. Relación caudal punta de salida - volumen de embalse para la presa de Montesa

Periodo de retorno	250			500		
	100	200	300	100	200	300
Caudal punta (m <sup>3</sup> /s)	100	200	300	100	200	300
Altura de presa (m)	42.5	40.5	38.0	46.0	44.5	42.5
Volumen de embalse (hm <sup>3</sup> )	27.0	22.0	17.5	36.5	31.5	27.0

Tabla n°2. Presa de Montesa: alturas de presa y volumen de embalse

Dada la escasa variación de altura de presa entre unas hipótesis y otras, se ha adoptado como hipótesis de trabajo una presa de 45 m. de altura, que permite un embalse de 32 hm<sup>3</sup> que lamina la avenida de 500 años desagando un caudal punta de salida de 200 m<sup>3</sup>/s. Con estas características, en la ya mencionada figura n°13 se refleja la ley de frecuencia resultante de caudales máximos en el río Cãñoles y en la figura n°15 la localización de la presa y la extensión de la zona inundada con el embalse a cota de máximo embalse.

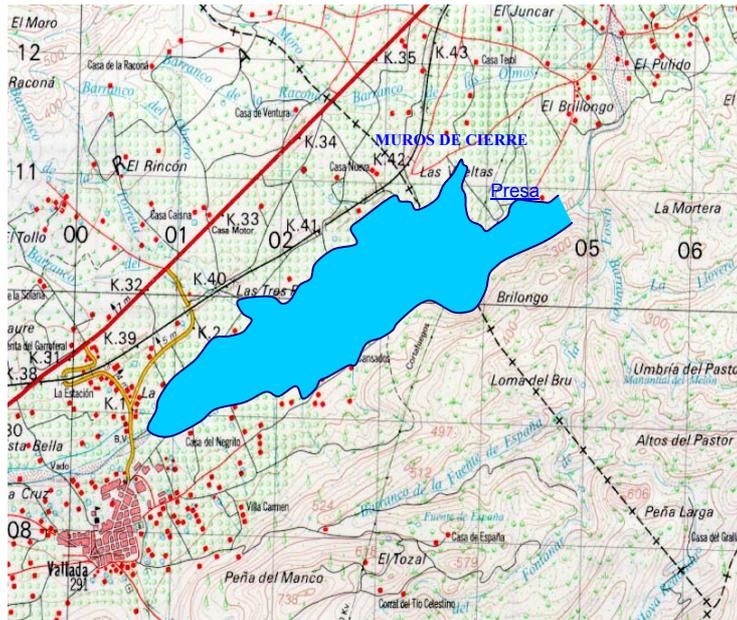


Figura nº15. Localización de la presa de Montesa y extensión inundada por la misma para la avenida de 500 años de período de retorno

#### 5.2.4 Presa de laminación en el río Magro

La presa de laminación que se propone estudiar en el Magro, presa del Marquesado, está situada aguas abajo de la confluencia con el río Buñol dominando una superficie de cuenca de 1.335 km<sup>2</sup>. Esta presa complementaría en cierto modo el efecto de la actual presa de Forata que, aunque no es específicamente una presa de laminación de crecidas, favorece el control de la cuenca alta del río Magro.

Se recomienda la construcción de la presa del Marquesado en el río Magro por los siguientes motivos:

- Este río es el que más caudal punta aporta al propio río Júcar en la Ribera Baja durante las avenidas en la situación actual (figura nº16), por lo que la laminación de sus avenidas es de gran interés.
- Incrementa la seguridad en los núcleos ribereños de la Ribera Alta, especialmente en los casos de Algemés y Carlet.

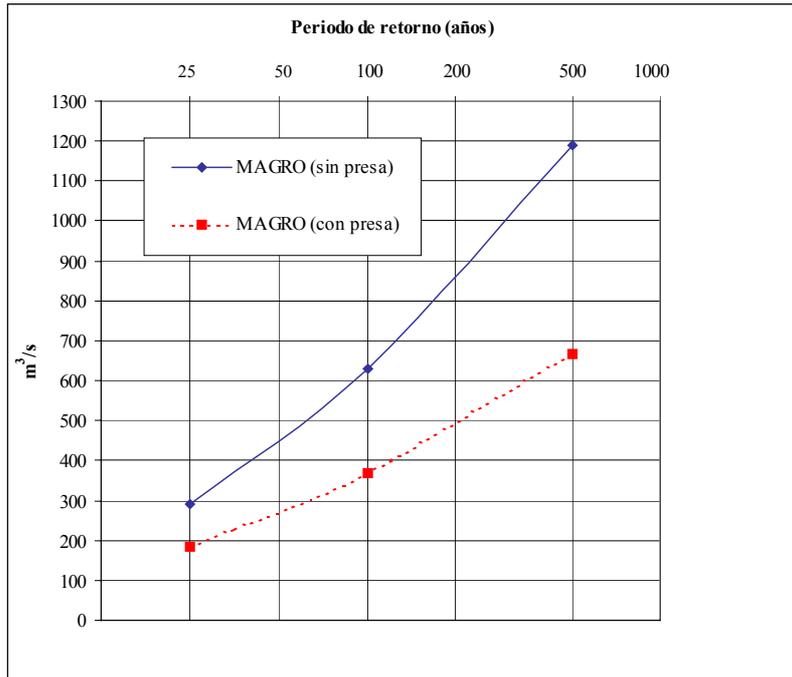


Figura nº16. Leyes de frecuencia de caudales máximos del río Magro

Se ha realizado la estimación del caudal máximo desaguado para distintos volúmenes de embalse, considerando unas crecidas de períodos de retorno de 250 años (710 m³/s) y 500 años (904 m³/s), mostrando dicha relación en la figura nº17. Asimismo, en la tabla nº3 se incluyen los valores numéricos de volumen de embalse y altura de presa necesaria para laminar las crecidas de 250 y 500 años de período de retorno con unos caudales de salida de 50, 100 ó 200 m³/s.

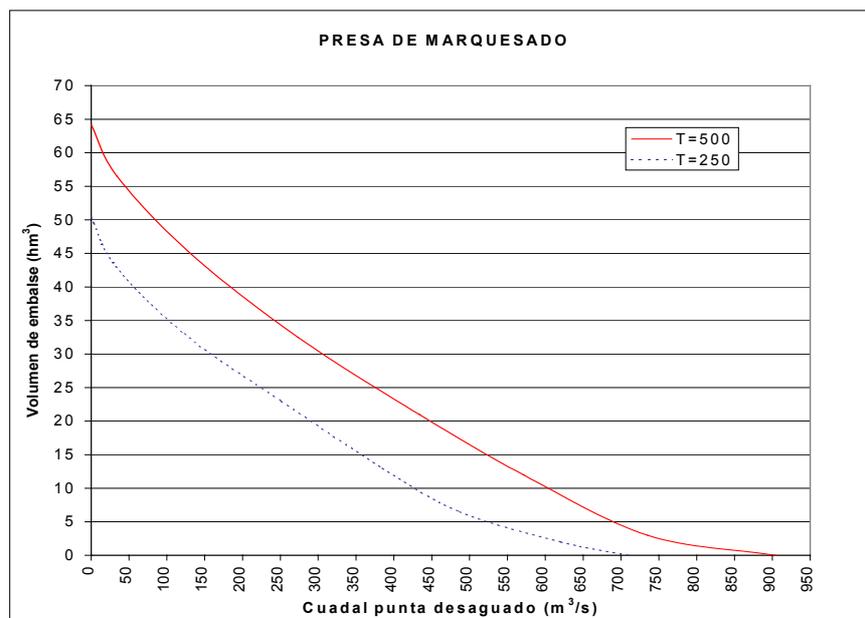


Figura nº17. Relación entre caudal punta de salida - volumen de embalse para la presa de Marquesado

Periodo de retorno	250			500		
Caudal punta (m <sup>3</sup> /s)	50	100	200	50	100	200
Altura de presa (m)	34.5	32.5	28.5	38.0	36.5	33.5
Volumen de embalse (hm <sup>3</sup> )	41.0	35.5	27.0	54.0	48.0	38.5

Tabla nº3. Presa de Marquesado: alturas de presa y volumen de embalse

Dada la escasa variación de altura de presa entre unas hipótesis y otras, se ha adoptado como hipótesis de trabajo una presa de 37 m. de altura, que permite en embalse de 48 hm<sup>3</sup> que lamina la avenida de 500 años desaguardo un caudal punta de salida de 100 m<sup>3</sup>/s. Con estas características, en la ya mencionada figura nº16 se refleja la ley de frecuencia resultante de caudales máximos en el río Magro y en la figura nº18 la localización de la presa y la extensión de la zona inundada con el embalse a cota de máximo embalse.



Figura nº18. Localización de la presa de Marquesado y extensión inundada por la misma para la avenida de 500 años de período de retorno

### 5.2.5 Resultados alcanzados

El análisis de la reducción que el anterior conjunto de presas produce en los caudales del Júcar es un aspecto hidrológicamente complejo, al estar muy condicionado por la distribución espacial de las lluvias. Este aspecto es especialmente importante en la Ribera del Júcar con unas lluvias de carácter convectivo en las que el tamaño medio del núcleo de la tormenta coincide con la cuenca vertiente a una determinada presa.

La estimación a este respecto realizada en CEDEX (1998a) si bien está abordada con las metodologías habituales y supone el más ajustado estudio realizado hasta la fecha, representa ciertamente una simplificación de la realidad, caracterizada por una compleja distribución espacial de las lluvias. En este sentido, "la evaluación del CEDEX arroja mucha luz sobre este tema, pero no logra superar este difícil problema científico aún no resuelto de la definición correcta de las hipótesis distribuidas espacialmente de las lluvias" (J. Marco en CHJ, 1999a).

Esta limitación metodológica es especialmente notable al analizar el efecto de la presa de Montesa en el río Cãnoles. Este río, aunque contribuye de forma importante al caudal del río Albaida tiene un efecto muy distinto en funci3n de los desfases horarios de las lluvias en las distintas subcuencas. Una completa simultaneidad de lluvias en el conjunto de subcuencas conduce a una escasa superposici3n de las puntas generadas por el río Cãnoles y el resto del río Albaida con lo que en este caso la incidencia de la presa de Montesa ser3a moderada (MIMAM, 1998 a).

No obstante, diferentes desfases temporales de lluvias pueden conducir a resultados muy distintos. Este efecto se cuantifica en la figura n319 en la que se observa como desfases de lluvias entre el río Cãnoles y el resto de la cuenca de  $\pm 4$  horas provocan que el efecto reductor de la presa en el caudal punta del Albaida var3e entre el 5 y el 30% para una crecida de 500 a3os de per3odo de retorno.

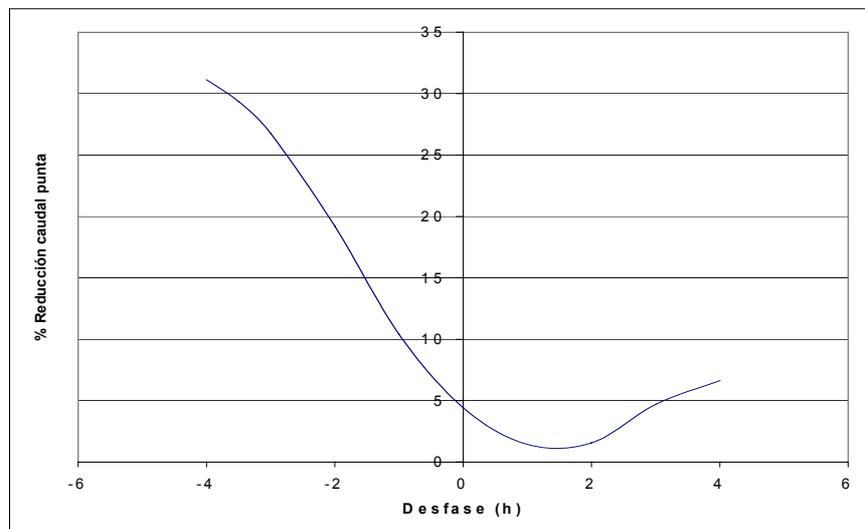


Figura n319. Reducci3n porcentual de los caudales del Albaida con la presa de Montesa en funci3n del desfase de las lluvias

Adoptando como hip3tesis de trabajo un desfase temporal promedio en el caso del río Cãnoles y simultaneidad temporal de lluvias en el resto de cuencas, se obtienen las reducciones de caudal mostradas en las figuras n320 y n321. En ambas figuras se superpone la ley de frecuencias en la situaci3n actual, incluyendo en la segunda el efecto adicional de laminaci3n natural en la llanura de inundaci3n, habr3an tenido las presas propuestas. En esta 3ltima crecida no se han representado los caudales que se produjeron realmente, sino los que se habr3an producido si hubieran estado en servicio las presas de Escalona, Tous y Bell3s, puesto que esta es la situaci3n actual.

Resulta interesante considerar expresamente la avenida ocurrida en noviembre de 1987 debido a que las precipitaciones que la ocasionaron se centraron principalmente en las cuencas vertientes al J3car aguas abajo de Tous, por lo que esta avenida constituye un ejemplo del tipo de crecida que podr3a causar actualmente mayores da3os en la Plana. Adem3s, el per3odo de retorno de los caudales que habr3a producido esta avenida en la situaci3n actual (con las presas de Tous, Escalona y Bell3s) a la altura del cruce con la A-7 es del orden de 250 a3os, l3mite deseable de protecci3n estructural en el caso de zonas urbanas.

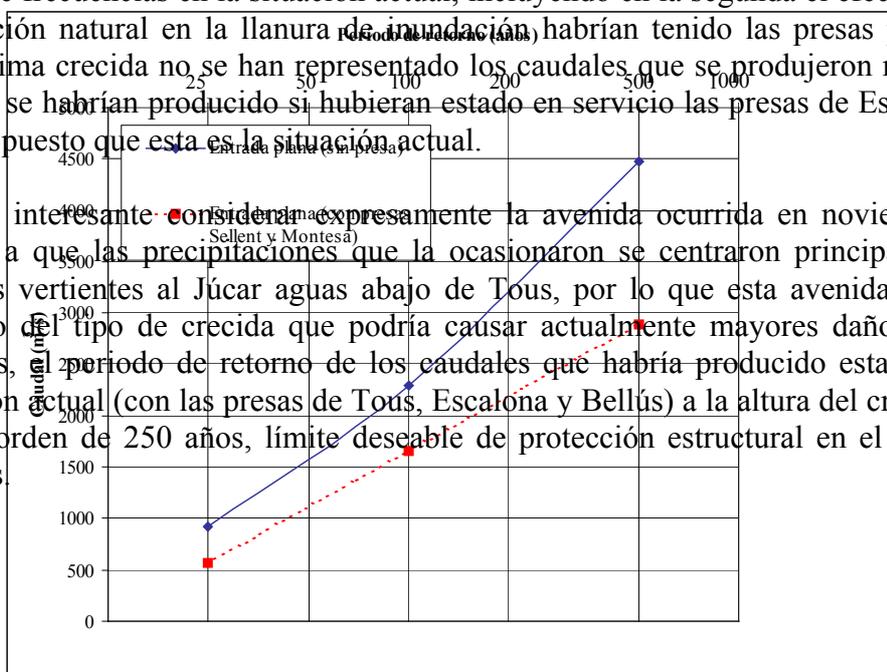


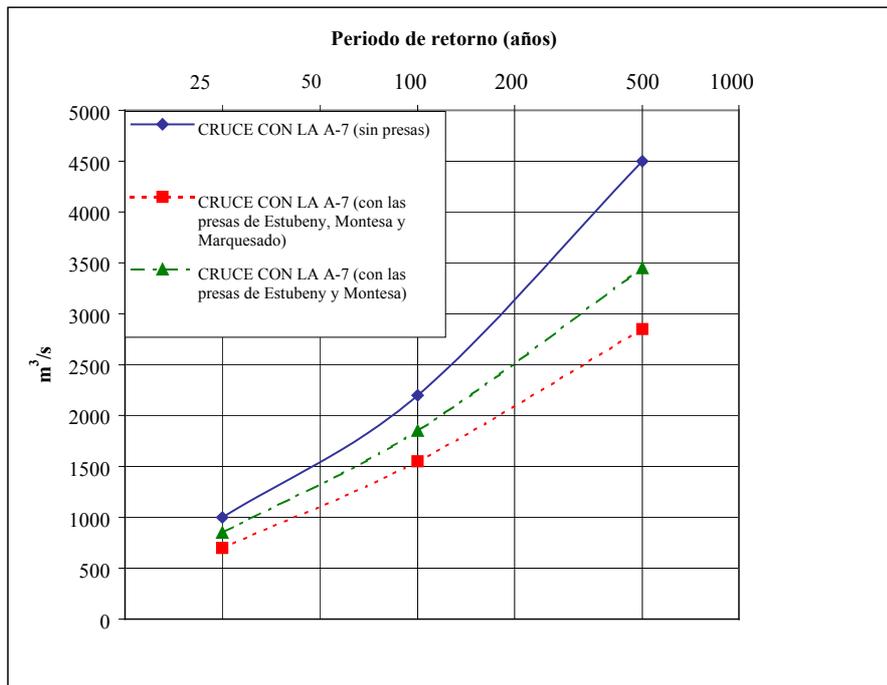
Figura nº20. Reducción de caudales de entrada a la Plana con las presas de Estubeny y Montesa

Figura nº21. Reducción de caudales en el Júcar a la altura de la A-7 con las presas de Estubeny, Montesa y Marquesado

En las figuras mencionadas se observa como las presas de Sellent y Montesa consiguen, en el caso de una avenida de 500 años de período de retorno, una reducción de caudales punta en la entrada a la Plana del orden del 30-40 % y algo menor, del orden de un 20 %, en el cruce con la A-7, debido a los caudales no controlados del Magro. Con la construcción adicional de la presa del Marquesado se consigue que la reducción en los caudales que llegan a la Ribera Baixa sea también de un 30-40 %.

Resulta interesante comparar estos resultados con el efecto de las presas en la crecida acaecida en 1987. El caudal que tendría esta avenida en el cruce con la A-7, de producirse en la situación actual, sería de 3.600 m<sup>3</sup>/s, lo que corresponde a un periodo de retorno de unos 250 años. Con las nuevas presas propuestas este caudal quedaría reducido a unos 2.600 m<sup>3</sup>/s, reducción del mismo orden que la indicada anteriormente, lo que confirma lo adecuado de las estimaciones realizadas.

Se observa que con las nuevas presas los caudales generados por un evento similar al de 1987 serían poco mayores que los existentes actualmente para la avenida de 100 años de



período de retorno, para la cual no existen daños de importancia en las zonas urbanas.

### 5.3 Programa de acondicionamiento de cauces

#### 5.3.1 Criterios generales

Los criterios generales que deberían adoptarse en cualquier actuación de acondicionamiento de cauces son los siguientes:

- Dado el sensible impacto en el sistema fluvial de este tipo de actuación, se restringirán a aquellos tramos en los que sean imprescindibles para alcanzar en las zonas urbanas los umbrales de protección estructural fijados por el Plan: períodos de retorno comprendidos entre 100 y 250 años.
- El distinto umbral de protección considerado en función del uso, implica que sólo se planteará la prolongación de la actuación fuera del tramo a proteger si, después de un análisis detallado del nuevo esquema de flujo, ésta fuera necesaria para evitar que ciertas zonas puedan verse perjudicadas respecto a la situación actual.
- Es necesario un análisis detallado del esquema de flujo resultante para caudales superiores al de diseño, evitando la posibilidad de empeorar la situación previa, por lo que en general no resulta asumible la canalización en tramos con una importante laminación natural, por el incremento de caudales que pueda generar aguas abajo.
- Deben ser lo más respetuosas posibles con el medio ambiente e integradas en el paisaje y uso social del entorno, aspecto fundamental motivado por el significado del río Júcar en las comarcas de las Riberas Alta y Baixa, para lo cual los trazados, la tipología de las secciones transversales y los revestimientos empleados deberán cuidarse de forma especial.
- Es fundamental que el planeamiento urbano futuro asuma el carácter limitado de cualquier actuación estructural que hace imposible asegurar que su caudal de diseño no pueda ser superado. En este sentido, el diseño final no debería transmitir una sensación de falsa seguridad y ser coherente con las previsiones existentes de crecimiento urbano.

Los anteriores criterios han conducido a reducir notablemente la longitud de encauzamiento convencional incluida en CHJ (1998b), pasando de unos 100 km. a un tramo de 7-9 km. en el río Júcar y de unos 4 km. en el Bco. del Duch. Aunque el criterio general de reducción de niveles para mejorar el drenaje general de la zona y posibilitar las actuaciones complementarias sigue siendo válido, la actuación se ha limitado a lo estrictamente necesario. Esta importante reducción ha sido posible al contrastar la viabilidad de esta nueva solución mediante los trabajos adicionales de modelación hidráulica descritos en el apartado 3.2.

Las actuaciones de acondicionamiento de cauces, descritas en los posteriores apartados son las siguientes:

- Acondicionamiento de los barrancos de Barxeta, Casella y Murta en el entorno del río Júcar
- Acondicionamiento del río Júcar entre la incorporación del Bco. Barxeta y la A-7
- Acondicionamiento del barranco del Duch
- Actuaciones de mejora de drenaje del marjal del sur del Júcar
- Actuaciones complementarias
- Mejora de la red de drenaje en entornos urbanos

Estos acondicionamientos tratan de mejorar las condiciones hidráulicas en unos tramos específicos con procedimientos clásicos. Este tipo de actuaciones deberían completarse en un doble sentido, ya mencionado por las Mancomunidades de la Ribera Alta y Ribera Baixa en CHJ(1999b):

- Una mejora ambiental y paisajista general, que pueda además compensar el inevitable deterioro de aquellos tramos más afectados por las actuaciones estructurales: *“és necessària la regeneració i millora del riu per a convertir-ho en una font de comunicació entre els pobles per mitjà d’una xarxa de carrils i rutes de caràcter ecològic, que ens permeten comunicar-nos, i sobretot, gaudir del riu com un valor*

*ecològic i fonamental des d'un punt de vista esportiu, turistic i d'atracció a la comarca*".

- Una actuación programada de conservación del cauce que, desde un escrupuloso respeto a los valores ambientales, asegure el mantenimiento de la capacidad de desagüe de su cauce, con un adecuado esquema de cofinanciación por parte de las administraciones implicadas: *" s'arbitren els mecanismes necessaris per a assegurar, de forma permanent, la neteja i conservació del llit, per mitjà d'actuacions de conservació i neteja per part de la Confederació Hidrogràfica amb la col·laboració i participació dels ajuntaments o mancomunitats com a administracions mes pròximes"*.

En lo que respecta al mantenimiento de la capacidad de desagüe de los cauces fluviales resulta de especial interés el trabajo aportado por la Mancomunidad de la Ribera Alta (CHJ, 2000) *"Els barrancs de la Ribera Alta: Inventari, problemàtica i propostes d'intervenció. Anàlisi del punts crítics de desbordament"* en el que se analiza en detalle la situación de los distintos barrancos realizando propuestas concretas de limpieza y conservación de cauce y que se considera integrado en el conjunto de actuaciones propuestas. Estas actuaciones de mantenimiento de la capacidad debería, en aquellos tramos en los que ya existen motas ó diques longitudinales, ir acompañada por una consolidación de las mismas. Esta reparación, propuesta por la Mancomunidad de la Ribera Baixa (CHJ, 2000), debe ser escrupulosamente respetuosa con la disposición actual en cuanto a cotas y longitudes, pues el objeto de esta actuación es asegurar la estabilidad estructural de los diques y nunca modificar el esquema actual de flujo incrementando los niveles de agua.

De forma complementaria a las actuaciones de mejora ambiental y paisajista ya contempladas se considera de sumo interés adoptar la propuesta del Grupo Mussol (CHJ, 2000) en el sentido de abordar *"un programa d'educació ambiental global que done a coneixer la importància d'un bon ús i gestió dels espais"*.

### *5.3.2 Acondicionamiento barrancos de Barxeta, Casella y Murta en el entorno del río Júcar*

El peso de la problemática de Carcaixent y Alzira en el conjunto de la Ribera del Júcar es indudable, no sólo por presentar un cierto déficit de protección en sus núcleos urbanos, ligeramente afectados por la crecida de período de retorno de 100 años del río Júcar, sino por el complejo esquema de flujo existente en su entorno que dificulta cualquier actuación.

Esta situación es especialmente compleja, ya que las inundaciones que han padecido ambos núcleos urbanos han sido provocadas frecuentemente, no por el propio río Júcar, sino por los caudales que aportan varios barrancos que drenan en su entorno o incluso a través de los propios núcleos. Este hecho se ve recogido expresamente por J. Marco (CHJ, 1999a): *"Hay que remarcar la importancia de los caudales que pueden aportar los barrancos de Barxeta, Murta, Casella, etc. No tanto por la posibilidad nula de solape con los caudales procedentes del Júcar, Albaida o Sellent sino por las implicaciones que tienen respecto de la defensa de Alzira y Carcaixent, ciudades a las que cogen en unas condiciones hidráulicas adversas"*.

Cualquier actuación planteada en estos barrancos debe contemplar la importante relación entre los caudales de estos barrancos y los remansos que pueda causar el Júcar por los niveles que éste impone durante las avenidas. Conviene recordar que el nivel en el río

Júcar, dada su morfología de cauce colgado, es alto incluso para caudales inferiores a los 25 años de período de retorno.

En este sentido, se hace necesario el estudio detallado del drenaje de estos barrancos, especialmente Barxeta, Casella y Murta, así como la determinación de los niveles máximos admisibles en el Júcar para posibilitar su drenaje.

Entre las medidas que se pueden estudiar para el control de los barrancos figuran el encauzamiento de los mismos, el desvío de aquellos que drenen a través de las poblaciones, la disposición de motas que protejan las poblaciones de los caudales desbordados, y la adecuación y mejora del drenaje urbano, aspecto éste último de gran importancia y tratado en un apartado posterior.

En el presente documento se analiza la situación de los anteriores barrancos, especialmente Barxeta y Murta por su incidencia en la solución final adoptada para el conjunto de la zona. El drenaje del Barxeta resulta ser el que más condiciona las actuaciones en el propio cauce del Júcar en cuanto a la necesidad de un nivel más bajo como condición de contorno. Por otra parte, el Bco. de la Murta tiene la particularidad de que sus aguas drenan a través del Bco. del Duch, que es una vaguada natural por la que circulan las aguas desbordadas del Júcar por su margen derecha al pasar la población de Alzira y, por tanto, un elemento clave en el sistema de drenaje de la Plana. Las actuaciones que se realicen sobre el Bco. de la Murta tienen, por tanto, una clara incidencia sobre aquellas adoptadas en el Bco. del Duch.

La escasa capacidad del Bco. Barxeta en el entorno de Carcaixent y Cogullada provoca inundaciones en estos núcleos urbanos por el curso principal y por sus afluentes, especialmente el Bco. de Princeps, con unos niveles que plantean asimismo incompatibilidades para la mejora del propio drenaje urbano, con una situación ciertamente precaria.

Cualquier actuación en la zona, debe ir precedida por un acondicionamiento del Bco. Barxeta que debería diseñarse con los siguientes criterios:

- El caudal de diseño será determinado a partir de un estudio hidráulico del drenaje local de la zona, admitiendo desbordamientos siempre y cuando los niveles de inundación permitiesen el funcionamiento de la nueva red de drenaje urbano.
- La tipología de la canalización no puede contemplar la disposición de motas o diques longitudinales elevados sobre el terreno, ya que en este caso se impediría el drenaje de los caudales desbordados por la margen derecha del Júcar entre Alberic y la línea férrea Valencia-Almansa.
- La conexión con el río Júcar debe ser analizada en detalle, puesto que deben asegurarse unos niveles en el propio Júcar que permitan el desagüe del Bco. Barxeta y limiten la posibilidad de un refluo.

Este último aspecto es el que más condiciona la canalización del Bco. Barxeta pues los niveles que actualmente se producen en el río Júcar para un período de retorno de unos 100 años, ya podrían iniciar la inundación del núcleo urbano de Carcaixent. Por tanto, la factibilidad de esta canalización requiere reducir los niveles actuales del río Júcar hasta el punto de entronque, lo que hace asimismo necesario el acondicionamiento del propio Júcar hasta dicho punto.

Existen dos posibles opciones de trazado del encauzamiento del Bco. Barxeta, en lo referente al entronque con el río Júcar: seguir su trazado actual hasta la confluencia con el Bco. Casella o adoptar un trazado paralelo a la línea férrea Valencia–Almansa y desembocar directamente en el río Júcar, acortando la longitud de la canalización. Esta última opción reduce los caudales en el Bco. Casella pero obliga a reducir los niveles del río Júcar en un tramo que se extiende más aguas arriba, lo que requiere prolongar el acondicionamiento del río Júcar hasta el citado ferrocarril.

Esta opción, de entronque directo, es la solicitada por el ayuntamiento de Carcaixent al estar “recogida en el Plan General de Carcaixent vigente, aprobado definitivamente el 28 de mayo de 1998” y plantea una serie de ventajas operativas relacionadas con las infraestructuras viarias existentes y con la mejora del drenaje de los barrancos de Gaienes, Venancio, Sant Antoni y Pau (CHJ, 2000) por lo que es la provisionalmente adoptada (figura nº 22). La adopción definitiva de esta solución requiere no obstante finalizar previamente la definición del acondicionamiento del cauce del río Júcar, tratado en el apartado siguiente, analizando los condicionantes ambientales y las posibles alteraciones en el transporte sólido provocadas por el nuevo trazado.

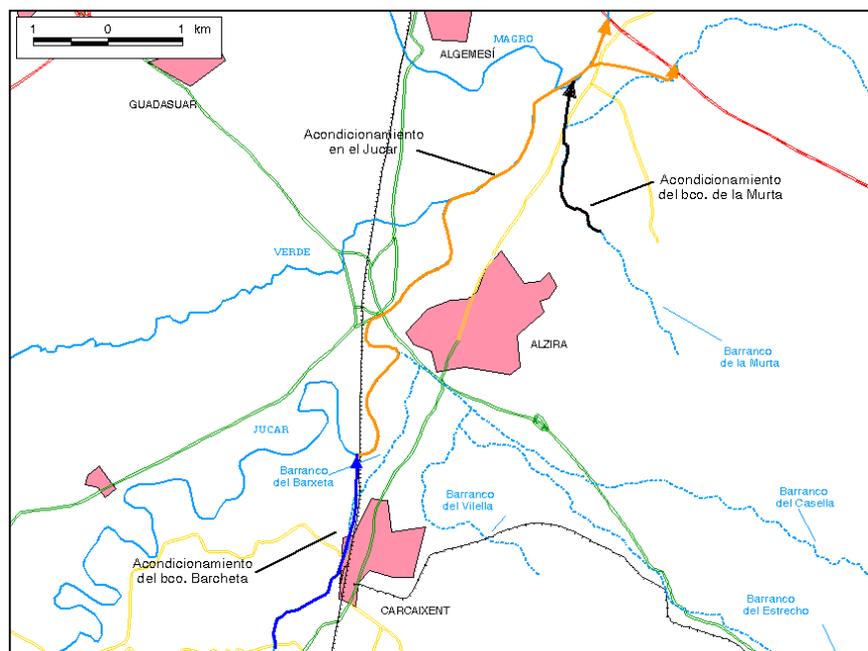


Figura nº22. Trazado previsto para el encauzamiento del barranco Barxeta y del barranco de la Murta

Respecto al entorno urbano de Alzira, se considera necesario un acondicionamiento del cauce del Bco. de la Casella, siendo prácticamente válidos los criterios generales expuestos anteriormente para el Bco. de Barxeta. En este caso, no existen distintas alternativas al punto de entronque con el río Júcar, pero es plenamente válida la necesidad de reducir niveles en el río Júcar para evitar reflujos importantes con períodos de retorno pequeños y por tanto la necesidad de acondicionar el cauce del río Júcar, aspecto tratado en el apartado siguiente.

El Bco. de la Murta, situado también en el entorno urbano de Alzira aguas abajo de los cauces anteriores, provoca daños urbanos en esta población y daños agrícolas en el Bco.

del Duch, en el que desagua de forma natural, teniendo así una importante incidencia en la inundabilidad de la Ribera Baixa.

Además, esta conexión con el al Bco. del Duch, en la misma zona donde también vierte sus aguas desbordadas a este barranco el propio río Júcar, hace que las actuaciones que se lleven a cabo sobre el mismo tengan influencia sobre el conjunto de actuaciones estructurales de la zona.

Las actuaciones que se plantean para este barranco consisten en su canalización y desvío al Júcar, según se muestra de forma esquemática en la ya mencionada figura nº 22, siguiendo la sugerencia del ayuntamiento de Alzira (CHJ, 2000) que indica la necesidad de “*estudiar el encauzamiento del Barranco de la Murta hasta el río Xuquer*”. La definición final del entronque entre el Bco. de la Murta y el Júcar dependerá, a su vez, de la solución finalmente adoptada para la infraestructura de vertido de los caudales de avenida del río Júcar hacia el Bco. del Duch.

Con esta actuación se consigue controlar el desbordamiento del Bco. de la Murta en las proximidades de Alzira, reduciendo los posibles daños urbanos sobre esta población, e impidiendo que sus aguas alcancen los terrenos agrícolas de la Ribera Baixa a través del Bco. del Duch para periodos de retorno inferiores a los establecidos como objetivo en el Plan.

Este planteamiento permite aprovechar la capacidad de desagüe del río Júcar para drenar a través de él los caudales de la Murta, lo que es posible dada la escasa probabilidad de que se produzca la simultaneidad de caudales punta entre ambos. La situación de simultaneidad de caudales en ambos cauces con caudales importantes correspondería, por lo tanto, a un elevado periodo de retorno. Esta circunstancia permite prever que el desvío de los caudales de la Murta hacia el río Júcar no incrementará los desbordamientos en el mismo, al menos para periodos de retorno moderados.

Para periodos de retorno mayores, el desvío de los caudales de la Murta hacia el río Júcar podría coincidir con caudales importantes en dicho río y dar lugar a desbordamientos adicionales en el mismo aguas abajo de la autopista A-7. Con objeto de evitar esta circunstancia, el diseño de la actuación deberá adoptar una de las dos opciones siguientes:

- limitar el caudal de la Murta que puede ser derivado al Júcar cuando este lleve caudales importantes, permitiéndolos drenar hacia el Duch por su cauce natural y restituyendo el esquema de flujo actual
- retornar el exceso de caudales al Duch a través de la obra de vertido prevista en el río Júcar situada aguas arriba de la autopista A-7.

En cualquier caso, la selección de la opción más adecuada y la definición de su diseño óptimo requiere la realización de estudios hidráulicos de detalle.

Al igual que para el caso de los barrancos Barxeta y Casella, la actuación planteada para la Murta requiere reducir previamente el nivel en el río Júcar durante las avenidas para evitar reflujos incluso con moderados caudales en el mismo. No obstante, los estudios preliminares realizados, indican que la condición que impone la canalización del Bco. Barxeta es más restrictiva que la impuesta por el Bco. de la Murta, por lo que será el

análisis detallado de aquel barranco el que defina la actuación a llevar a cabo sobre el Júcar.

Al igual que se indicó en relación al desvío del Bco. Barxeta, será necesario realizar estudios específicos que permitan cuantificar la alteración que las actuaciones planteadas puedan provocar sobre el equilibrio erosión-sedimentación del río Júcar y del Bco. de la Murta.

Como conclusión, se propone el acondicionamiento de los barrancos de Barxeta, Casella y Murta en el entorno del río Júcar, actuaciones cuyo estudio detallado está estrechamente ligado a la necesaria reducción de niveles en el cauce del propio río Júcar, aspecto tratado en el apartado siguiente.

### *5.3.3 Acondicionamiento del cauce del río Júcar entre la incorporación del Bco. Barxeta y la autopista A-7*

Como se indicó anteriormente, la construcción de presas de laminación permite disminuir de forma muy importante los caudales que alcanzan la Plana de inundación, mejorando considerablemente la situación en la misma. En el caso de ejecutar las tres presas propuestas, los caudales circulantes para un período de retorno de 250 años serían similares a los que actualmente se producen para 100 años, del orden de 2.400 m<sup>3</sup>/s en la entrada a la Plana (figura nº20) y de 2.350 m<sup>3</sup>/s en el cruce con la A-7 (figura nº21).

Con estas actuaciones se consigue que el nivel de protección estructural en Alzira, Carcaixent y Polinyá sea prácticamente el considerado deseable como criterio general. No obstante, esta mejora no resulta suficiente en lo que respecta a los remansos que los niveles del río Júcar pueden imponer a los drenajes de los Bcos. Barxeta, Casella y Murta e impediría abordar la reestructuración de su red de drenaje en los entornos de Alzira, Carcaixent y Cogullada. La especial disposición del cauce del Júcar con sus márgenes elevadas sobre los terrenos circundantes impone unos niveles excesivos incluso para un caudal de período de retorno de 25 años.

Es por tanto necesario conseguir una reducción de niveles mediante el acondicionamiento del cauce del río Júcar, lo que de forma complementaria elevará el nivel de protección estructural de Alzira y Carcaixent y mejorará el drenaje general de toda la Plana.

Este acondicionamiento del cauce, por motivos ambientales y de impacto territorial, debe limitarse al mínimo necesario para cumplir el objetivo de reducir los niveles del río Júcar en esta zona. Asimismo, debería evitarse acondicionar aquellos tramos en que la existencia de zonas inundadas producen una laminación natural importante, con objeto de no modificar el esquema de flujo incrementando de forma negativa los caudales líquidos y sólidos en zonas situadas aguas abajo.

Los criterios anteriores limitan el acondicionamiento al tramo comprendido de forma general entre la A-7 y la confluencia del río Verde, pues es a partir de este último punto donde la mayor parte de los caudales desbordados en la entrada a la Plana se reincorporan al cauce elevando los niveles de forma considerable. La longitud exacta de encauzamiento, del orden de 7-9 km., depende del análisis de detalle de los puntos inicial y final, marcados por condicionantes distintos (figura 23). Por otra parte, las dimensiones de la canalización dependerán de la reducción de nivel buscada, compatible con las actuaciones a realizar en los Bcos. de Barxeta , Casella y Murta.

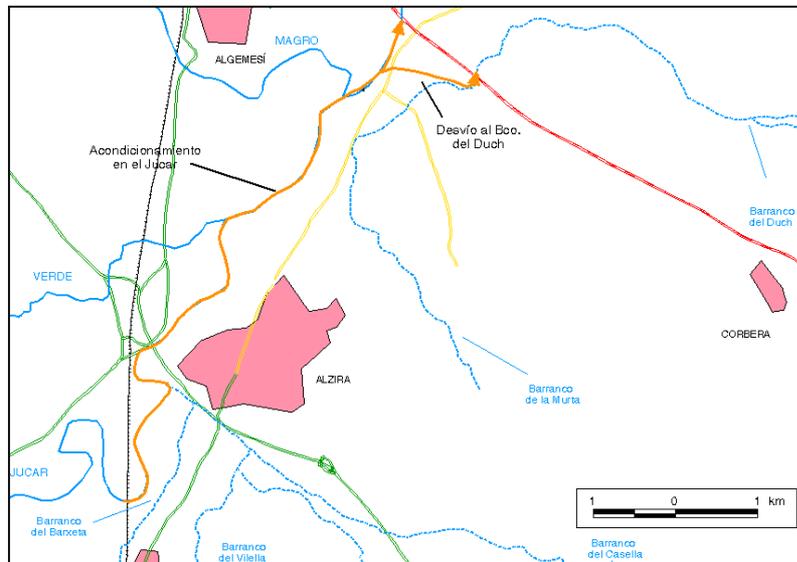


Figura nº23. Acondicionamiento del Río Júcar entre la incorporación del barranco Barxeta y la A-7

El diseño del tramo final de la actuación en el entorno del cruce con la A-7 tiene que ser analizado de forma extremadamente cuidadosa para evitar modificaciones del actual esquema de flujo aguas abajo del mismo, requiriendo un estudio en modelo reducido. Inmediatamente aguas arriba de la A-7 deberá disponerse un aliviadero lateral que permita el vertido por la margen derecha de unos caudales similares a los que se desbordarían hacia el barranco del Duch sin actuación alguna en el cauce del río Júcar. De esta forma, el objetivo de dicho aliviadero no es, en ningún caso, forzar el desagüe de caudales hacia el Duch disminuyendo los derivados hacia la Albufera, sino mantener el mismo reparto de caudales existente sin el encauzamiento.

El efecto que se conseguirá con la actuación prevista es la disminución de los niveles del Júcar en el entorno de las poblaciones de Alzira y Carcaixent, sin modificar ni los caudales ni los niveles aguas abajo de este tramo. Este hecho puede apreciarse en la figura nº 24, obtenida a partir de los cálculos realizados en modelo matemático, en la que se han representado los perfiles longitudinales de la lámina de agua en el Júcar para las situaciones con y sin acondicionamiento en el río Júcar.

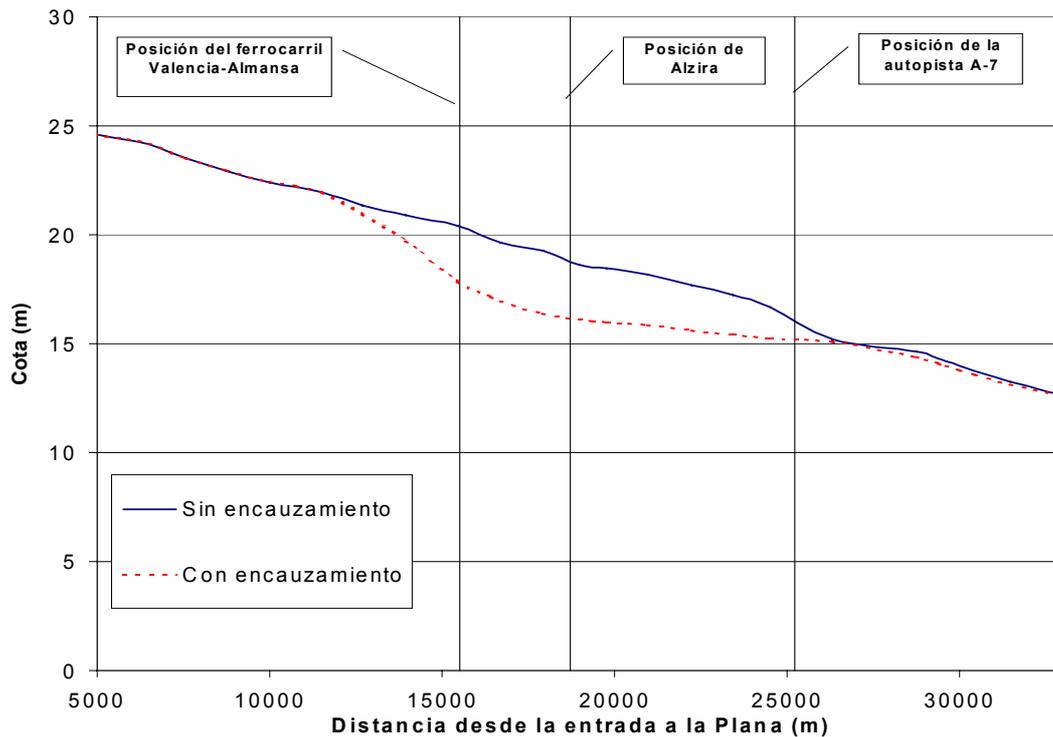


Figura nº 24. Perfil longitudinal de la lámina de agua en el río Júcar, correspondiente a la avenida de 1987 en el caso hipotético de construcción de las presas nuevas, para las situaciones con y sin acondicionamiento del río Júcar.

Asimismo debe garantizarse la restitución de estos caudales al actual cauce del Bco. del Duch, para lo que será necesario acondicionar éste en un determinado tramo, que debería prolongarse hasta cruzar la autopista A-7. El punto final concreto de esta actuación de acondicionamiento del Duch para asegurar la restitución viene asimismo condicionado, de forma más restrictiva, por la problemática de Polinyà y será tratado específicamente en el apartado siguiente.

Respecto al punto inicial de la actuación en el cauce del río Júcar, éste se encuentra condicionado por las soluciones finalmente adoptadas para los Bcos. Barxeta y Casella, aunque debe prolongarse como mínimo hasta el entronque del río Verde, cubriendo el tramo en que el cauce del Júcar no cuenta con la ayuda de brazos laterales para conducir sus aguas desbordadas.

Parece conveniente, para mejorar la efectividad hidráulica de la conducción, prolongarlo hasta las confluencias de ambos barrancos, con lo que el punto final sería previsiblemente el ferrocarril Valencia-Almansa si finalmente se modifica el actual trazado del Bco. Barxeta, según lo indicado en apartados anteriores. En cualquier caso, la dimensión del encauzamiento requerido aguas arriba de la confluencia del río Verde, hasta el entronque con el Bco. Barxeta, sería menor por ser también menores los caudales en ese tramo.

La tipología de las secciones transversales deberá atenerse a los criterios generales anteriormente expuestos, pero en cualquier caso su dimensionado tiene por objeto mantener un nivel compatible con el desagüe de los Bcos. Barxeta, Casella y Murta. Los estudios previos realizados conducen a los anchos mostrados en la figura nº25.

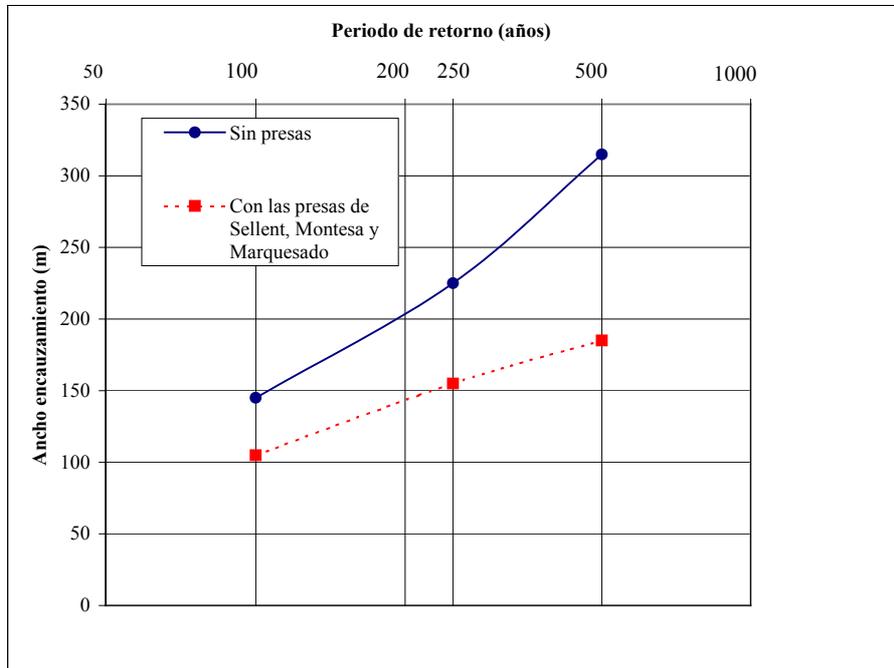


Figura nº25. Ancho de encauzamiento requerido en el Júcar para distintos periodos de retorno en el tramo hasta la confluencia con el río Verde

La figura anterior muestra el ancho medio, asumiendo una esquemática sección trapecial, requerido para que los caudales del río Júcar de distintos periodos de retorno mantengan una cota compatible con el resto de actuaciones. Evidentemente la dimensión final deberá contemplar numerosos condicionantes entre los que se encuentran:

- Impacto ambiental y territorial, especialmente en lo que respecta a la compatibilidad con las infraestructuras viarias y los planes de ordenación urbana
- Nivel de protección adoptado en las actuaciones de los Bcos. de Barxeta , Casella y Murta
- Viabilidad y dimensionado definitivo de las presas de laminación propuestas

La importancia de esta actuación y la gran cantidad de factores sociales, económicos y ambientales implicados es evidente, por lo que junto con el análisis de factores hidráulicos, debe prestarse una atención especial a los aspectos paisajísticos y de las posibles medidas correctoras del impacto producido.

Como conclusión, la actuación propuesta contempla el acondicionamiento del tramo del río Júcar comprendido entre la autopista A-7 y la incorporación del Bco. Barxeta, lo cual requiere un análisis hidráulico detallado, con la ayuda de modelo físico a escala reducida. Este análisis se considera imprescindible para asegurar el correcto funcionamiento de esta actuación, permitiendo asimismo una fácil visualización de la solución propuesta a los distintos agentes sociales.

### 5.3.4 Acondicionamiento del barranco del Duch

Como ya se indicó al describir el comportamiento hidráulico de la Plana del Júcar, el Bco. del Duch es, junto con la cuenca de inundación del río Verde, la vaguada más importante por la que discurren de forma natural los caudales desbordados del río Júcar. Estos caudales pueden producir, como se comentó, daños urbanos en la población de Polinyà para periodos de retorno ligeramente inferiores a los 100 años.

Entre las actuaciones estructurales que se propone para mejorar la protección de Polinyà figura la construcción de las presas de laminación de Estubeny, Montesa y Marquesado que, mediante la reducción de los caudales que llegan a la Plana, permiten aumentar el nivel de protección de dicha población aunque sigue siendo inferior a los 250 años valor máximo del rango de protección objetivo del Plan. De esta forma, la protección de Polinyà, aún mejorando muy considerablemente, se considera conveniente completarla mediante la realización de actuaciones estructurales adicionales.

La disposición de una mota en el sur de Polinyà para alcanzar esta protección complementaria podría plantear, según la Mancomunidad de la Ribera Baixa (CHJ, 2000) un desfavorable esquema de flujo en la zona, por lo que se ha optado como alternativa por un acondicionamiento del Bco. del Duch. En este sentido, como actuación estructural complementaria se propone el acondicionamiento de un tramo del Bco. del Duch (figura nº 26), con objeto de elevar la protección de Polinyà hasta un periodo de retorno del orden de los 250 años, permitiendo el drenaje a través de dicho barranco de los caudales desbordados del Júcar durante las avenidas.

El diseño de esta actuación, con una longitud prevista de unos 4 km., tiene los siguientes condicionantes:

- la tipología de su tramo inicial debe permitir desaguar hacia el Duch unos caudales desbordados del río Júcar en una magnitud similar a la existente sin el acondicionamiento previsto en el mismo.
- la longitud exacta del tramo deberá fijarse a partir de estudios detallados del comportamiento hidráulico de la zona que determinen el punto a partir del cual el refluo de los caudales transportados por el Duch ya no afecten al casco urbano de Polinyà para periodos de retorno del orden de los 250 años.

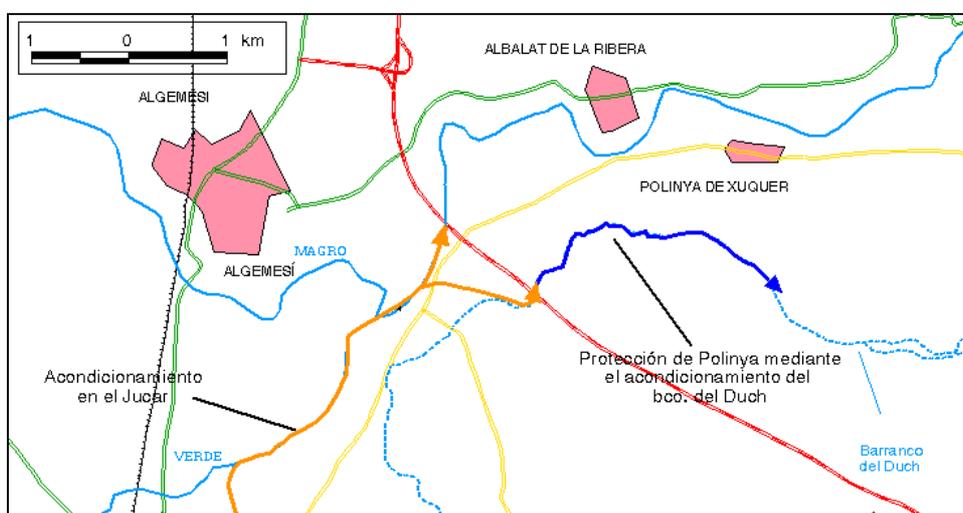


Figura nº 26. Acondicionamiento del Bco. del Duch en el entorno de Polinyà

La tipología de las secciones transversales del encauzamiento deberán respetar los criterios generales expuestos anteriormente y se evitará la disposición de diques longitudinales elevados sobre el terreno que podrían dificultar el drenaje de los posibles desbordamientos del Júcar aguas abajo de la autopista A-7. A efectos ilustrativos se incluye en la figura nº 27 una estimación de los anchos previstos para este acondicionamiento para distintos periodos de retorno.

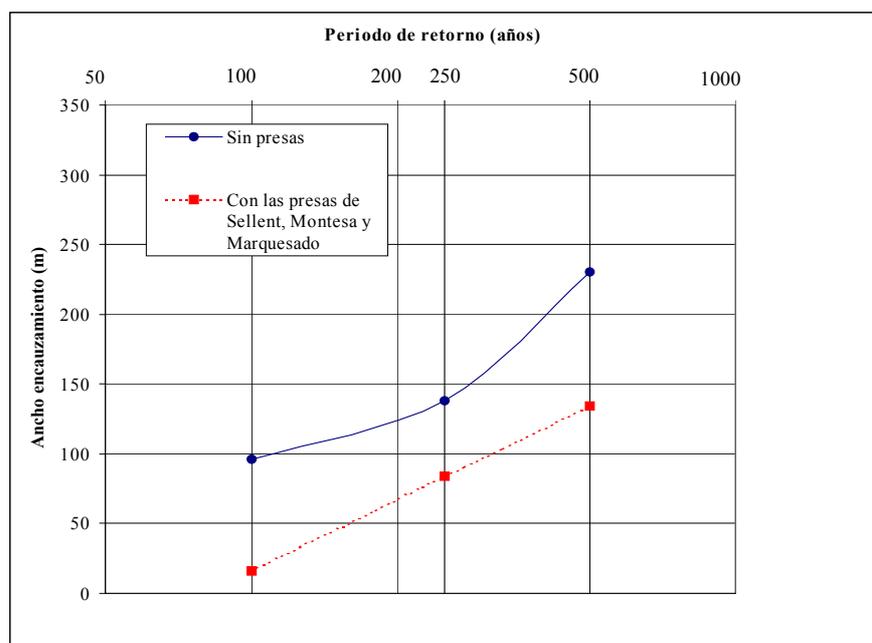


Figura nº 27 Ancho del acondicionamiento requerido en el Bco. del Duch para distintos periodos de retorno de caudales procedentes del Júcar.

La prolongación del encauzamiento aguas abajo del punto necesario para proteger Polinyà no parece estar justificada según el objetivo de umbral de protección estructural fijado en el Plan. Conviene resaltar que los terrenos agrícolas situados aguas abajo estarían ya protegidos, mediante la construcción de las nuevas presas y el desvío y encauzamiento del Bco. de la Murta, que libera de los caudales de cabecera el propio Bco. del Duch, para un periodo de retorno superior a los 50 años.

No obstante, las longitudes de encauzamiento mencionadas anteriormente son posibles gracias a la reducción de caudales conseguida mediante la construcción de las nuevas presas, y han sido determinadas mediante estudios hidráulicos preliminares de carácter regional. Los estudios de viabilidad de las mencionadas presas, así como el estudio hidráulico detallado del acondicionamiento del cauce del río Júcar, podrían aconsejar el encauzamiento de una longitud mayor e incluso la necesidad de acondicionar la totalidad del barranco.

En cualquier caso, aguas abajo del tramo que resulte necesario encauzar, se estudiará la implantación de un corredor verde con el objeto de que se obstaculice lo mínimo posible el flujo durante el desarrollo de la crecida. Este corredor verde, aunque requiere fundamentalmente actuaciones no estructurales, incluidas en los Programas de Cartografía de riesgo, Actuación en protección civil y Ordenación territorial descritos en posteriores apartados, incluirá también actuaciones estructurales que limiten la anchura de la zona

inundada mediante pequeñas actuaciones estructurales como la ampliación de obras de drenaje, el establecimiento de pequeñas motas, etc.

Conviene resaltar, que las limitadas actuaciones estructurales que puedan realizarse en este corredor verde deben ser especialmente respetuosas con los aspectos medioambientales, dado el carácter de zona húmeda de este tramo, tal y como se contempla en el “*Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana*”, todavía sin aprobar definitivamente.

En resumen, las actuaciones que se propone realizar son las siguientes:

- Acondicionamiento del Bco. del Duch en el entorno de Polinyà incluyendo el estudio en modelo reducido de la restitución de caudales del río Júcar al propio barranco.
- Implantación de un corredor verde en el Bco. del Duch aguas abajo de Polinyà.

### *5.3.5 Actuaciones de mejora del drenaje en el Marjal del Sur del Júcar*

De acuerdo con el análisis espacial expuesto en apartados anteriores, las áreas urbanizadas en las zonas costeras de los municipios de Cullera y Tavernes de la Valldigna presentan en la actualidad un riesgo de inundación inferior a los 100 años de período de retorno.

Con la construcción de las presas de Estubeny, Montesa y Marquesado se reduce considerablemente la inundabilidad de las citadas urbanizaciones, alcanzándose un nivel de protección comprendido entre 100 y 250 años de período de retorno (figura nº 28). Si bien este resultado es compatible con los objetivos de protección del Plan, el creciente desarrollo de la zona hace conveniente plantear actuaciones estructurales adicionales que complementen el nivel de protección alcanzado con las presas, tendiendo al límite de los 250 años de período de retorno.

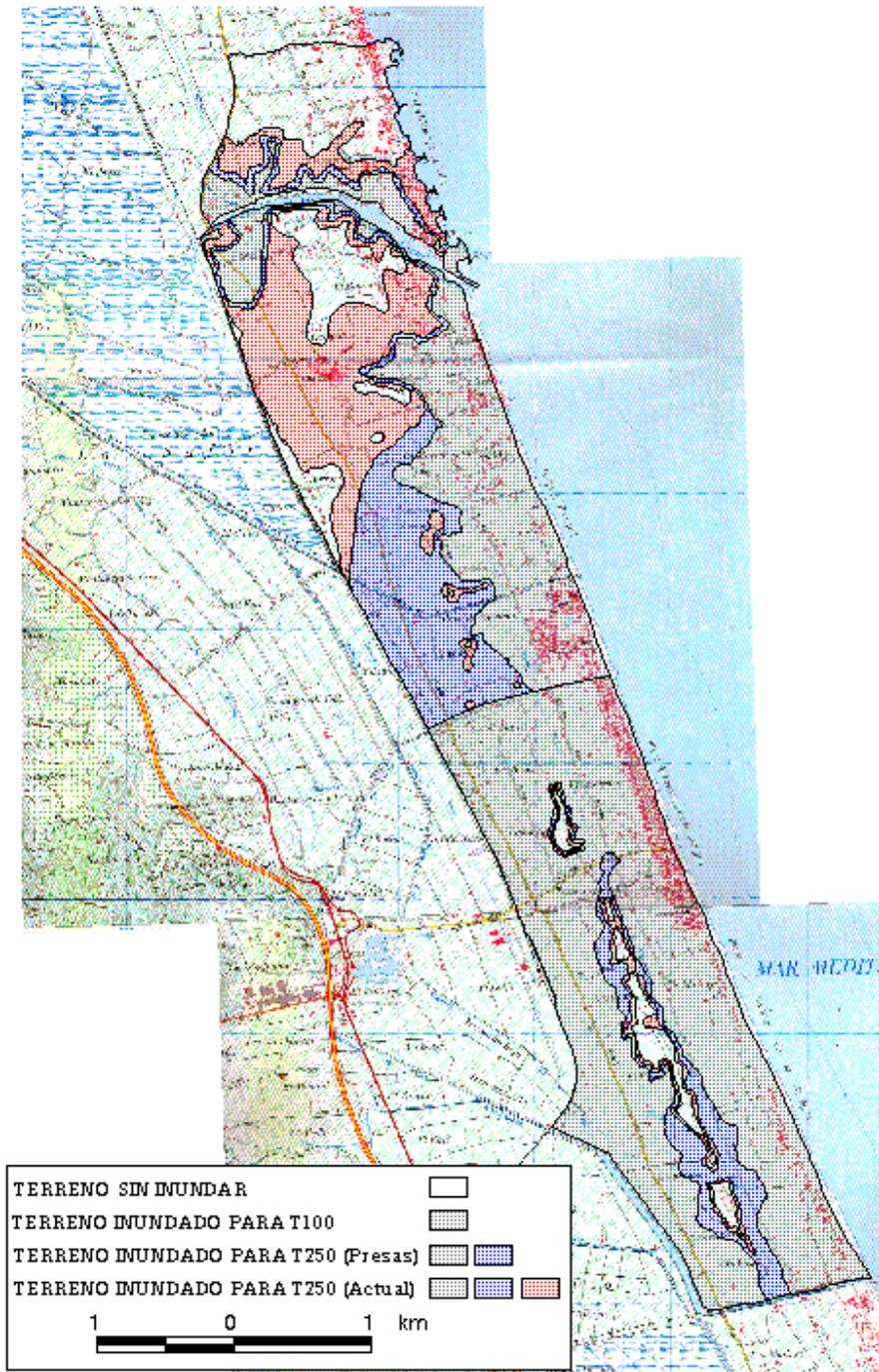


Figura nº 28. Zona costera de Cullera y Tavernes de la Vallidigna. Inundación producida en la situación actual y tras la construcción de las presas de Estubeny, Montesa y Marquesado

En situación de avenida, los caudales transportados por el Bco. del Duch quedan retenidos por el terraplén de la línea férrea Valencia-Gandía, que actúa como defensa de la zona costera, y son drenados lentamente a través de las salidas naturales al mar, especialmente el Estany de Cullera y cauces de los ríos Vaca y Xeraco. Con caudales de avenida muy importantes, el agua almacenada aguas arriba del ferrocarril alcanza una cota suficiente como para verter por encima del terraplén, quedando posteriormente embalsada entre el

propio ferrocarril y el cordón litoral y provocando la inundación de las urbanizaciones existentes en la costa.

El esquema de defensa adoptado para esta zona se basa en el empleo del terraplén del ferrocarril Valencia-Gandía como elemento de contención, en la misma forma en la que actúa en la actualidad, aunque complementada con un incremento en la capacidad de desagüe al mar que reduzca la cota del agua embalsada aguas arriba del ferrocarril y evite el vertido sobre el mismo.

Este incremento puede conseguirse mediante el aumento de la capacidad de las salidas naturales existentes o mediante la realización de nuevas salidas encauzadas.

Entre las salidas naturales que se podrían ampliar destaca el Estany de Cullera. Esta salida al mar tiene limitada actualmente su capacidad a unos 100 m<sup>3</sup>/s debido a la falta de capacidad de la obra de drenaje del ferrocarril, la reducida capacidad del cauce en sus primeros 500 m y el estrechamiento existente en la desembocadura al mar.

Según los cálculos preliminares realizados, la eliminación de las tres restricciones mencionadas anteriormente podría conseguir hacer efectiva la capacidad potencial de desagüe del Estany estimada en unos 500 m<sup>3</sup>/s. No obstante, este incremento de capacidad efectiva deberá compatibilizarse con las restricciones ambientales asociadas a esta zona húmeda y con la figura de protección definitivamente establecida por la Generalitat Valenciana en el *“Catálogo de Zonas Húmedas de la Comunidad Valenciana”*, una vez éste sea aprobado.

Otra salida natural importante son los Ríos Vaca y Xeraco, situados al sur de la playa de Tavernes de la Valldigna. La ampliación de la capacidad de estas salidas naturales está contemplada dentro del *“Plan de Defensa contra Avenidas de la comarca de La Safor”* (CHJ, 1998a), recientemente redactado por la CHJ y podrían emplearse también para drenar los caudales transportados por el Bco. del Duch, dada la reducida posibilidad de simultaneidad de los episodios en ambas zonas. Sin embargo, esto tiene el inconveniente de requerir la inundación de una amplia zona de naranjos y frutales con una creciente densidad de población situada entre los límites del Marjal del Sur del Júcar y la población de Tavernes de la Valldigna, lo que puede evitarse empleando otras salidas situadas más al norte.

Con este objeto, se propone aumentar la capacidad de drenaje de esta zona mediante una nueva salida encauzada situada en un punto intermedio entre el Estany y los mencionados ríos Vaca y Xeraco. Se considera una ubicación adecuada para esta salida el propio límite de los términos municipales de Cullera y Tavernes de la Valldigna, coincidiendo sensiblemente con el trazado de la acequia de la Raya (figura nº 29).



Figura nº 29. Situación de la nueva salida propuesta

Figura nº 29. Situación de la nueva salida propuesta

El ancho del encauzamiento necesario en esta salida está relacionado con el incremento de capacidad que sea viable llevar a cabo en el Estany y su determinación definitiva requiere de unos estudios hidráulicos de detalle, pero los estudios ya realizados permiten estimarlo en unos 100-150 m.

El rendimiento hidráulico de la anterior salida resulta sensiblemente mejorado mediante el establecimiento de una pequeña mota, con un máximo de 1,5 m de altura, en su margen derecha, reduciendo asimismo el área inundada e incrementando el nivel de protección de Favara. El trazado propuesto para esta mota coincide con las acequias de la Raya, del Gats y de Mollons, alrededor de la población de Favara, debiendo compatibilizar su diseño con el desagüe de los caudales del Bco. Masalari, según lo previsto en el "*Plan de Defensa contra Avenidas de la comarca de La Safor*" (CHJ, 1998a).

Según lo expuesto, y empleando el terraplén del ferrocarril Valencia-Gandía como elemento de defensa, se propone como actuaciones estructurales (figura nº 30) un incremento de la capacidad de desagüe del Estany, compatible con sus restricciones ambientales, y la realización de una salida encauzada en el límite de los términos

municipales de Tavernes de la Valldigna y Cullera, cuyo rendimiento hidráulico podría mejorarse mediante el establecimiento de una mota en su margen derecha.

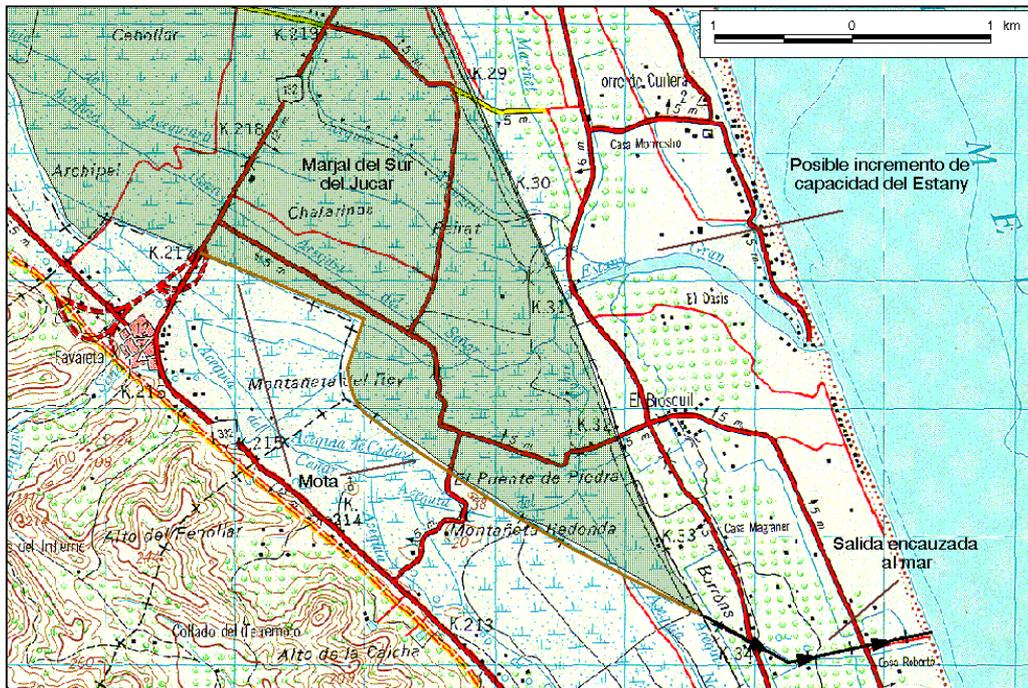


Figura nº 30. Actuaciones propuestas para la defensa de las urbanizaciones costeras de Cullera y Tavernes de la Valldigna

La solución propuesta coincide sensiblemente con las sugerencias recibidas por los ayuntamientos de Cullera y de Tavernes de la Valldigna (CHJ, 2000). En particular, el ayuntamiento de Cullera propone *“un drenaje mixto con tal de evitar la desestructuración en exceso del territorio”* y la realización *“en el último tramo cercano al mar una solución estructural para poder evacuar los caudales de avenida para cualquiera de las soluciones de drenaje adoptadas que debería discurrir entre los términos municipales de Cullera y Tavernes de Valldigna”*. En el mismo sentido, el ayuntamiento de Tavernes de la Valldigna sugiere la mejora de las *“condiciones de desagüe, mediante el acondicionamiento de la entrega al mar-a través del Estany Gran- o el establecimiento de nuevos puntos de desagüe, entre las playas de Cullera y Tavernes de la Valldigna”*.

Una última medida propuesta, complementaria a las ya mencionadas, es la mejora del drenaje poscrecida del Marjal del Sur del Júcar mediante la mejora de la capacidad del sistema de acequias y la instalación de un sistema complementario de bombeo. Esta actuación permite reducir el impacto de las inundaciones en las zonas de cultivo, al reducir de forma planificada el tiempo de encharcamiento después de la crecida.

Como resumen, se propone las siguientes actuaciones:

- Mejora de la capacidad de desagüe del Estany de Cullera, incluyendo el análisis de sus restricciones ambientales.
- Realización de un cauce artificial de desagüe al mar y mota asociada.

- Mejora del sistema de drenaje poscrecida.

### 5.3.6 Actuaciones complementarias

Se propone de forma complementaria, el estudio de algunos aspectos que es necesario contemplar para resolver determinados problemas locales dentro de la Plana de inundación.

Las zonas inundables del río Verde, de carácter especialmente agrícola, a pesar de ver disminuidos los caudales del río Júcar por las presas propuestas seguirían teniendo un cierto déficit de protección estructural, por lo que sería aconsejable aumentar ligeramente la capacidad del cauce del Júcar, en el tramo comprendido entre Alberic y el ferrocarril Valencia-Almansa, mediante la disposición de motas en zonas más o menos puntuales del cauce por las que se producen los principales desbordamientos. Esta actuación no trata de evitar el desbordamiento natural del Júcar hacia el río Verde, laminación natural imprescindible para el funcionamiento hidráulico de la Ribera, sino alcanzar unos períodos de retorno de protección en el entorno de los 25-50 años.

También podría ser conveniente completar la actual protección mediante nuevas motas en otras poblaciones como Benimuslem o las zonas más bajas de Alberic en la zona de paso de los caudales desbordados del Júcar por su margen izquierda.

Un último aspecto a analizar es la posibilidad de limitar la extensión de la zona inundada en el valle del Verde (una de las principales vías de flujo de los caudales desbordados) mediante el establecimiento de un corredor verde por donde circulen las avenidas más frecuentes. Análogamente a lo indicado en el Bco. del Duch, junto con las actuaciones no estructurales, el establecimiento de este corredores requerirá la ampliación de algunas de las obras de paso de la infraestructura viaria, de tal forma que no creen ningún tipo de remanso, y probablemente la disposición de pequeños diques longitudinales en los límites de la zona de flujo más intenso, que eviten la extensión de la inundación a zonas que no contribuyen de forma efectiva al flujo.

En la figura nº 31 se indica la situación de las principales actuaciones complementarias en el entorno del río Verde cuyo estudio se propone.

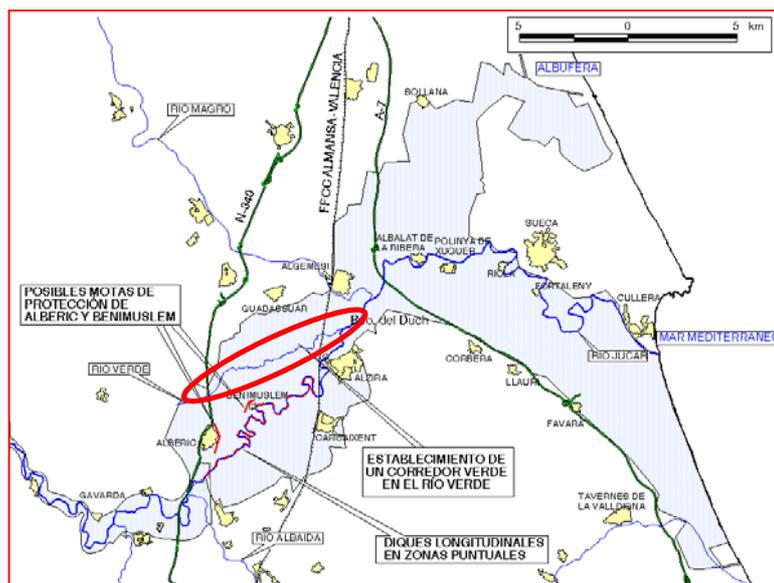


Figura nº31. Situación de las principales actuaciones complementarias propuestas en el entorno del río Verde

Como resumen, las actividades propuestas son las siguientes:

- Implantación de un corredor verde en el río Verde
- Defensas complementarias mediante motas en la población de Alberic y Benimuslem

#### 5.3.7 Mejora de la red de drenaje en entornos urbanos

Uno de los principales problemas de inundabilidad, que afectan a los núcleos urbanos de la Ribera del Júcar se refiere a la reducida capacidad de sus sistemas de drenaje pluvial, dada las fuertes intensidades de lluvia de la zona. Esta deficiencia viene agravada por los escasos desniveles topográficos de la zona y especialmente por los altos niveles de agua que los barrancos existentes imponen como condición de contorno al funcionamiento de estos sistemas.

Esta situación conduce a que el análisis de ambos elementos, cauces de barrancos menores y sistemas de pluviales, deba realizarse de forma conjunta para conseguir mejorar la situación del drenaje en los entornos urbanos de los distintos municipios.

Estas actuaciones son de competencia fundamentalmente municipal, aunque su plena ejecución requerirá la cooperación de la administración autonómica, y resulta de gran interés las iniciativas de los ayuntamientos de Alzira y Carcaixente en esta línea. Alzira finalizó el trabajo *“Estudios en materia de inundabilidad e infraestructura hidráulica para la revisión del Plan General de Ordenación Urbana de Alzira”* y Carcaixente está finalizando la redacción de un *“Plan Especial de protección contra inundaciones en infraestructuras hidráulicas del término municipal”*.

Ambos trabajos, de ámbito local, deberán reconsiderarse a la luz que el presente trabajo aporta en la definición global de las actuaciones, aunque un estudio preliminar los consideran mayoritariamente compatibles con las líneas propuestas.

Estos dos análisis locales tienen que ser completados (CHJ, 2000) con estudios similares en otros núcleos urbanos situados en general fuera de la Plana de Inundación.

Como resumen, se propone la mejora de la red de drenaje en el entorno urbano de:

- Alzira: bcos. de Estret y Vilella

- Carcaixent: bcos. de Princeps, Pau, Gayanes y otros.
- Corbera: bco. de les Fontanelles
- Favara: bco. del Poble
- L'Alcúdia, Carlet, Benimodo y Guadassuar: bco. de Prada
- La Pobla Llarga: bco. de Barxeta.
- Llaurí: bco. de la Fué

### 5.3.8 Resumen de actuaciones propuestas

Con las actuaciones propuestas de acondicionamientos de cauce, mostrados en la figura nº 32, y las presas de laminación de Estubeny, Montesa y Marquesado asimismo propuestas se alcanza un nivel de protección estructural del orden de 250 años para los núcleos urbanos de la Ribera y próximo a los 50 años en las zonas agrícolas actualmente con déficit de protección. Tomando como ejemplo de crecida concreta la de 1987, las mencionadas actuaciones habrían reducido los niveles alcanzados respecto a la situación actual del orden de 1 m. en la mayor parte de la Plana e incluso en más de 2 m. en las inmediaciones de las poblaciones de Alzira y Carcaixent..

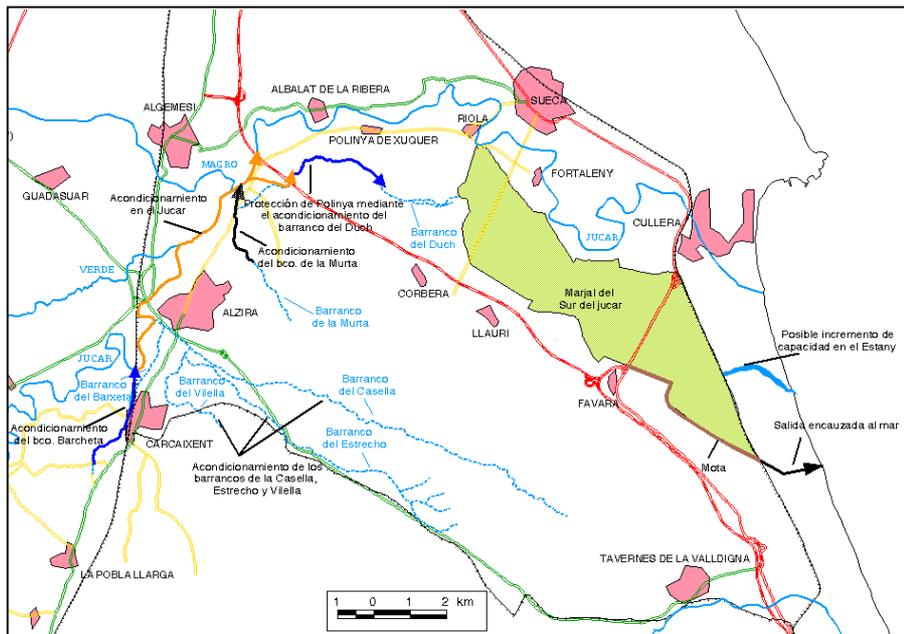


Figura nº 32 Conjunto de actuaciones propuestas de acondicionamiento de cauces

Asimismo, se consigue una reducción de niveles importantes en toda la zona para crecidas de mayor período de retorno. En el caso de caudales con período de retorno de 500 años, la reducción es ligeramente inferior a la obtenida para la avenida de 1987 con reducciones de algo menos de 1 m. en gran parte de la Plana y del orden de los 2 m. entre la autopista A-7 y las poblaciones de Alzira y Carcaixent, según se aprecia en la figura nº 33.

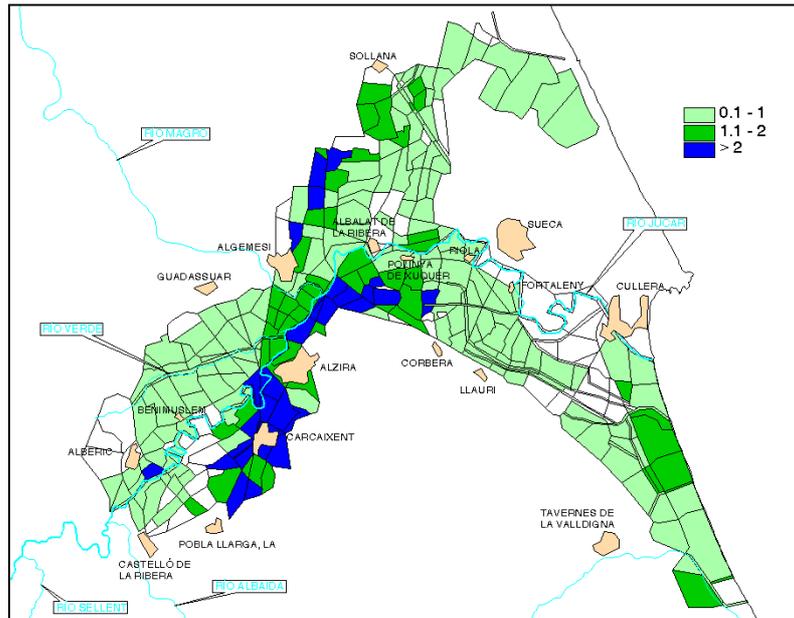


Figura nº 33. Variación de niveles (m.) respecto a la situación actual, con el conjunto de actuaciones propuestas para una crecida de período de retorno de 500 años

#### 5.4 Programa de restauración hidrológico forestal

La restauración hidrológico forestal, como medida de defensa del valle del Júcar, ya fue propuesta tras las inundaciones de 1864 por la comisión entonces creada para analizar las ventajas e inconvenientes de distintas medidas de defensa, con objeto de proponer posibles actuaciones. Asimismo son muy numerosas las referencias a la necesidad de este tipo de actuaciones en CHJ (1999a) y CHJ (1999b), de forma genérica o particularizada.

Estas actuaciones en hidrotecnia, mejora de la cubierta vegetal y conservación de suelo, tienen un efecto favorable en la génesis de caudales de crecida, pero especialmente notable en la producción de sedimentos y aportes sólidos.

El conocido efecto de reducción de volumen de escorrentía y de incremento del tiempo de respuesta de las cuencas vertientes conduce a una disminución de los caudales máximos de crecida tanto más importante cuanto menores sean las lluvias. Esta última característica y la elevada magnitud de las lluvias en la Ribera del Júcar conduce a que el efecto de estas actuaciones sea comparativamente menor aquí que en otras zonas.

Más eficaces y necesarias resultan estas medidas en lo que respecta a la reducción de la importante carga de sedimentos que las crecidas del Júcar y sus afluentes transportan y depositan mayoritariamente en la Ribera Alta, provocando su característico aluvionamiento. A este respecto (J. Mateu en CHJ, 1999a) *“la Ribera Alta es el segmento del llano de inundación que ha registrado el mayor balance sedimentario positivo del último milenio”*.

Estas aportaciones sólidas complican el funcionamiento hidráulico de la red de drenaje actual y han originado históricamente apreciables modificaciones en el curso del propio río Júcar, produciendo asimismo el aterramiento de los embalses, reduciendo su vida útil. Esta

situación es especialmente aguda en el río Sellent, en el que *“la restauración hidrológico-forestal de su cuenca es una necesidad imperiosa”*(J. Marco en CHJ, 1999a). En este sentido, dada la importancia del problema y el peso que las estructuras de laminación tienen en el conjunto de actuaciones estructurales propuestas, se considera necesario la adopción de un Programa de restauración hidrológico-forestal.

Este tipo de actuaciones tiene un elevado coste, por lo que deben localizarse en aquellos sectores donde su eficacia sea indudable y con objetivos individualizados, relacionados fundamentalmente con los embalses de laminación ó con zonas urbanas de actuación muy compleja. En este sentido se considera necesario analizar la viabilidad de actuación en las siguientes zonas:

- Cuencas vertientes al embalse de Escalona:
- Cuencas vertientes al embalse de Tous : Valle de Ayora, Bajo Cabriel y Canal de Navarrés
- Cuencas vertientes al embalse de Bellús
- Cuencas vertientes al embalse propuesto en el río Sellent
- Cuencas vertientes al embalse propuesto en el río Cãñoles
- Cuencas vertientes al embalse propuesto en el río Magro
- Cuencas vertientes del Bco. Barxeta
- Cuencas vertientes del Bco. Casella
- Cuencas vertientes al Bco. de Benimodo, cuenca alta del río Verde

Respecto a la administración competente en este tipo de actuaciones, es indudable la competencia de la comunidad autónoma en actuaciones generales de reforestación, pero también es posible la actuación de la administración general del Estado y especialmente la hidráulica en aquellos casos con incidencia directa en el propio funcionamiento de los embalses o cauces. Como ejemplo de esta última actividad puede citarse la existencia de proyectos redactados por la propia CHJ para la mejora de cubierta vegetal en las cuencas vertientes a los embalses de Escalona y Bellús. En cualquier caso, la coordinación entre ambas administraciones, preferentemente mediante el correspondiente Convenio, se considera necesaria y en este sentido puede citarse la experiencia reciente de la CHJ que ha llevado a cabo, en colaboración con la Consellería de Medio Ambiente, diversos trabajos de corrección hidrológico forestal en montes públicos, con cargo a los fondos de cohesión de la Unión Europea.

Como actividad a corto plazo en el Programa de restauración hidrológico-forestal se considera necesaria la redacción de un *“Plan director de actuaciones en materia de restauración hidrológico forestal en las cuencas vertientes a la Ribera del Júcar”*, con el siguiente contenido:

- Establecimiento de criterios generales en cuanto a la tipología de las actuaciones: hidrotecnia, mejora de la cubierta vegetal y conservación de suelos.
- Establecimiento de los objetivos a alcanzar y selección detallada de las zonas de actuación con su correspondiente priorización en función de la consecución de los mencionados objetivos.
- Definición y valoración al nivel de estudio de viabilidad de las actuaciones ya particularizadas.

## 5.5 Programa de mejora del drenaje de las vías de comunicación

Las vías de comunicación modifican artificialmente la respuesta de las zonas inundables constituyendo, en ocasiones, un factor de intensificación de las crecidas. En particular, los grandes terraplenes y las obras de desagüe insuficientes, pueden agravar la inundación aguas arriba, desviarla hacia otras zonas, e incluso producir una onda de avenida por rotura del terraplén.

La disminución de las interferencias de las crecidas con la red de transporte es por tanto un elemento clave en los planes de defensa frente a las inundaciones y consecuencia de ello se tiene la necesidad de dimensionar adecuadamente las obras de drenaje transversal de las vías de comunicación.

La actual *Instrucción 5.2 IC Drenaje superficial* de la Dirección General de Carreteras (DGC, 1990) establece normas y recomendaciones para el diseño, construcción y conservación de los drenajes de las carreteras y ha supuesto un salto cualitativo en la resolución de muchos de los problemas existentes. Las nuevas carreteras tienen una seguridad superior a las antiguas, en las que, con carácter general, se concentran muchos de los puntos conflictivos. En el caso de la infraestructura ferroviaria no existe una instrucción similar a la de la DGC, aunque ésta se aplica, en muchas ocasiones, con carácter subsidiario. Sin embargo, a pesar de que la puesta en práctica de ésta normativa ha reducido, en gran parte, la sobreelevación de niveles y los tiempos de inundación, aún persisten drenajes insuficientemente dimensionados o mal conservados.

En el caso del Júcar numerosas infraestructuras lineales atraviesan la llanura en terraplén, lo que puede provocar afecciones a los niveles de inundación. Es evidente el interés y necesidad de un programa de *Mejora del drenaje de las vías de comunicación* que tenga por objeto el que éstas constituyan un elemento seguro para el transporte (dejando los oportunos resguardos) y que no produzcan afecciones significativas (evitando las sobreelevaciones) durante las crecidas.

Durante la avenida de Octubre de 1982, en la llanura de inundación resultaron afectados distintos tramos de ferrocarril, más de 200 km. de carreteras y diversas estructuras, puentes y obras de fábrica. Los daños directos en las vías de comunicación ascendieron a casi 20.000 Mpts (pts 1998). En las proximidades de Sollana, el terraplén del ferrocarril actuó como una barrera, sobre la cual vertieron las aguas y produjeron su rotura. Para mejorar el desagüe y evitar las afecciones se construyeron amplias obras en las principales vías de circulación de los flujos de crecida. En el caso del Estany el drenaje se vio dificultado por el cordón litoral y el ferrocarril Valencia – Gandía. Consecuencia de ello se han realizado distintas obras de drenaje a la altura de Tavernes de la Valldigna, con el objetivo de disminuir los tiempos de drenaje al permeabilizar el paso de las aguas durante la crecida.

En las inundaciones que tuvieron lugar en Noviembre de 1987 se planteó la posible incidencia de las vías de comunicación, y en particular la A-7, en la modificación del esquema de flujo de las aguas desbordadas, intensificando el efecto de la inundación, al constituir una barrera con un sistema de drenaje insuficiente para evacuar los caudales. Consecuencia de ello la DGC encargó al CEDEX un estudio para analizar esos efectos. Una de las conclusiones del estudio fue que la afección de la autopista prácticamente no alcanzó a los núcleos urbanos situados aguas arriba de la misma. Se estimó que su efecto era apreciable inmediatamente aguas arriba y aguas abajo de su entorno, pero que se disipaba rápidamente debido a la notable pendiente de la lámina de agua y a la expansión en abanico del flujo después de la confluencia con el río Magro. Como consecuencia de

este estudio se mejoró el sistema de drenaje transversal de la autopista con objeto de reducir los daños agrícolas, colocándose nuevas obras de drenaje a la altura de Algemésí.

Disponer de información histórica sobre el comportamiento y los efectos de las vías de comunicación durante las crecidas es esencial para la resolución de muchos de los problemas que se plantean y por ello la *Guía Metodológica para la Elaboración del Catálogo de Inundaciones Históricas* de la Dirección General de Protección Civil (DGPC, 1997), contiene un apartado sobre infraestructura del transporte, en el que se indican las fuentes y tipo de información a incorporar en el catálogo. Las variadas fuentes recomendadas: informes de valoración de daños del Ministerio de Fomento y los organismos de las Comunidades Autónomas competentes en materia de Obras Públicas, los de la Dirección General de Protección Civil en RENFE, las valoraciones de daños hechas por la Administración Local y los expedientes del Consorcio de Compensación de Seguros, ponen de relieve el elevado número de instituciones, organismos y departamentos que intervienen en esta materia y las necesidades de coordinación. La información a incorporar en el Catálogo consiste en el tipo de infraestructura, la denominación, la ubicación, el tramo afectado y el nivel de daños.

En el caso de la Ribera del Júcar, con independencia de un adecuado planeamiento tratado específicamente en el apartado 6.4.4, sería conveniente realizar un análisis sistemático de los drenajes de todas las vías de comunicación existentes en la llanura en las que se presume una posible incidencia durante las crecidas.

A este respecto, la Mancomunidad de la Ribera Alta ha propuesto el estudio de la posible mejora del drenaje transversal en las siguientes vías de comunicación.

- Autovía Alzira-l'Alcúdia (variante de Guadassuar).
- Penetración norte de Alzira (puente de acceso al hospital).
- Tramo del ferrocarril Algemésí-Carcaixent.

El mantenimiento del servicio en crecidas es, por el contrario, la solicitud de la Ribera Baixa (CHJ, 2000) que considera importante *“la elevación de la carretera comarcal que une Riola con Sueca, que supone la vía de evacuación de Riola y Polinyà”*. Esta actuación en la CV-508 deberá ser analizada en lo referente a su drenaje transversal para evitar una incidencia negativa en el esquema de flujo de los caudales.

Con independencia de los anteriores tramos, el análisis realizado de la inundabilidad de la Ribera y de las soluciones estructurales propuestas, conduce a considerar prioritario un estudio detallado de las infraestructuras viarias que afecten a los pasillos verdes del río Verde y del Bco. del Duch, donde son previsibles importantes anchuras de inundación.

El presente programa está estrechamente relacionado con otros programas de medidas no estructurales que se mencionan con posterioridad, como el de cartografía de riesgo, el de ordenación territorial o el de protección civil. Las actividades que se proponen deben en cualquier caso contar previamente con una cartografía actualizada de la llanura, que como se verá más adelante, se contempla en el Programa de Cartografía de riesgo. En este sentido, los titulares de las vías de comunicación, deberían iniciar trabajos de adaptación de esta Cartografía genérica a sus necesidades.

En cualquier caso, tras estos trabajos auxiliares, las actividades, a desarrollar por los titulares de las vías de comunicación e inspiradas en las recomendaciones de MIMAM (1998b), son las siguientes:

- Evaluación sistemática del comportamiento de puentes y pequeñas obras de desagüe y detección de las insuficientes, con objeto de incorporar en la cartografía de riesgo los puntos negros que no satisfacen los criterios de la Instrucción de carreteras o presentan algún problema específico tanto de afecciones a terceros, como de escasa seguridad de servicio.
- Modificación de puentes y pequeñas obras de desagüe insuficientes, con obligatoriedad de la supresión de puntos negros en carreteras y ferrocarriles si se proyecta cualquier tipo de renovación.
- Conservación de obras de desagüe, fundamentalmente de aquellas donde el riesgo de obstrucción sea importante.

De forma complementaria a lo anteriormente indicado, conviene analizar esta misma problemática en lo referente a otras infraestructuras lineales, como es el caso de los canales de riego. En este sentido, el Ayuntamiento de l'Alcúdia (CHJ, 2000) plantea la problemática de *“l'acumulació d'aigües en l'acueducte que forma el pas del Barranc de Prada o Riu Sec per la canalització de la Sèquia Reial en aquest Terme”*, cuestión que debe ser planteada.

## **6 ACTUACIONES NO ESTRUCTURALES**

### **6.1 Visión general**

Las actuaciones no estructurales resultan complementarias a las estructurales y tienen por objeto prevenir el efecto de las inundaciones y conseguir reducir los daños asociados ó al menos el impacto que estos daños tienen en los ciudadanos.

Las posibles actuaciones no estructurales complementan las medidas estructurales por encima de su umbral de protección, teniendo una gran efectividad y en general un coste económico sensiblemente inferior a éstas. No obstante, plantean dificultades de aplicación y requieren una difícil coordinación entre las distintas administraciones implicadas. Esta coordinación debe realizarse en un marco legal complejo con distintos ámbitos competenciales lo que hace escasas las experiencias significativas en nuestro país.

Las distintas actuaciones no estructurales han sido agrupadas en los siguientes Programas:

- Cartografía de riesgo
- Protección civil
- Ordenación territorial
- Seguros

Es importante notar que el desarrollo de los tres últimos programas difícilmente puede ser efectivo sin un suficiente desarrollo del primero de ellos. Se considera que la elaboración de una cartografía de riesgo de inundación a una escala detallada es imprescindible para acometer de forma eficaz el resto de actuaciones no estructurales.

### **6.2 Programa de Cartografía de riesgo**

La cartografía de riesgo debe reflejar a una escala adecuada la peligrosidad de cada zona frente a las inundaciones, caracterizando para ello tanto la frecuencia de las mismas como la magnitud de los calados y velocidades provocadas.

La realización de una cartografía de riesgo es un paso previo ineludible en la puesta en práctica de cualquier tipo de medida no estructural y por tanto esencial para poder llevar a cabo una gestión eficaz de las zonas inundables. Esta realidad es recogida expresamente por la Comisión del Senado sobre riesgos naturales (Senado,1999) al incluir como primera acción preventiva no estructural a corto plazo la elaboración de un "*Programa Nacional de Cartografía Temática de Zonas Potencialmente Inundables y su Nivel de Riesgo Asociado*". A este respecto, en Senado (1999) se indica expresamente que este Programa "*debería ser el instrumento capital que oriente e informe todas las políticas, estrategias y medidas que deben acometerse para prevenir las inundaciones y reducir sus consecuencias*".

Como interesante antecedente cabe citar la cartografía de riesgo, a escala 1:50.000, elaborada por COPUT (1997) en la que se establece una metodología de análisis regional para definir el riesgo de inundación en la Comunidad Valenciana a partir de la probabilidad de ocurrencia de la inundación en una determinada zona y de los calados máximos alcanzados.

La relación entre cartografía de riesgo y las medidas de protección civil y de ordenación del territorio es indudable, por lo que la participación de la administración local y autonómica en estos trabajos cartográficos se considera necesaria. No obstante, la competencia de la administración hidráulica en las actuaciones estructurales y en la vigilancia de la zona de policía del dominio público hidráulico justifica que la Confederación Hidrográfica del Júcar haya iniciado el Programa de Cartografía de Riesgo que debería actuar como eje conductor del conjunto de medidas no estructurales.

En particular, se ha iniciado la "*Elaboración de cartografía de riesgo de inundación en la Ribera del Júcar*" incluida en el Convenio de colaboración entre la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas (DGOHCA) y el Centro de Estudios y Experimentación de Obras Públicas (CEDEX) para el "*Estudio del análisis de distintas actuaciones de defensa frente a las avenidas del río Júcar*".

Dentro de estos trabajos, actualmente en ejecución por el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDES, se finalizará próximamente la elaboración de una cartografía actualizada a escala 1:2.000 de toda la llanura inundable del río Júcar aguas abajo de la presa de Tous (figura nº 34), para lo cual se ha contado con un presupuesto de 43,5 Mpts. Esta cartografía se está elaborando en formato digital con tecnología de Sistemas de Información Geográfica (SIG), lo que permitirá el análisis espacial de la información dentro de la llanura inundable.

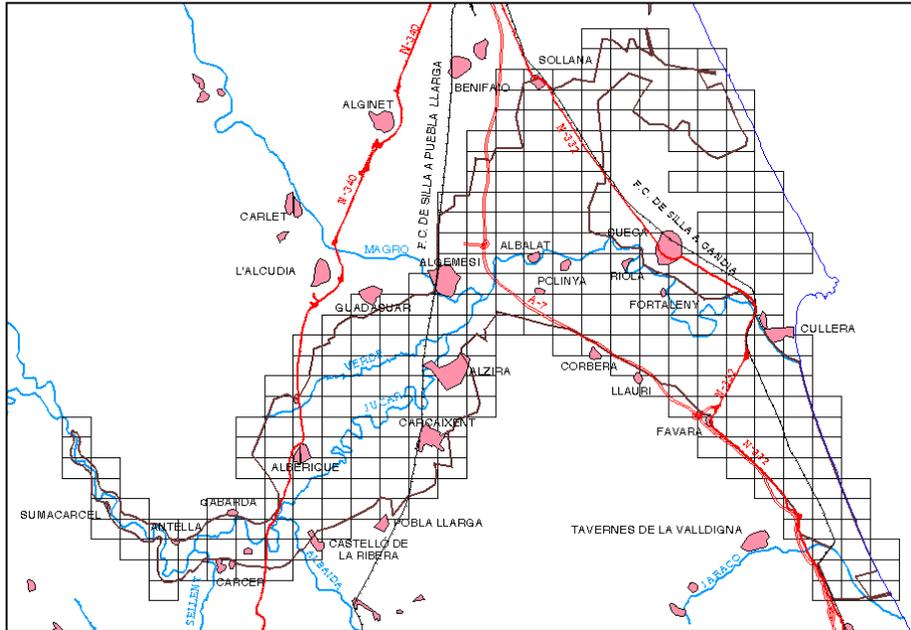


Figura nº 34. Gráfico de distribución de hojas cartográficas a escala 1:2.000

Sobre esta base cartográfica se superpondrán los resultados hidráulicos obtenidos mediante el modelo numérico GISPLANA, mencionado en el apartado 3.2. En particular, para distintos períodos de retorno incluyendo al menos los de 50, 100 y 500 años, se mostrará la zona cubierta por las aguas y se indicarán gráficamente las líneas con igual calado e igual velocidad como variables características. Asimismo se localizarán las zonas asociadas a los conceptos de “*vía de intenso desagüe*” y de “*inundación peligrosa*”, definidos en Estrela y Téméz (1993) y propuestos en MIMAM (1999b), tal y como se indica a continuación.

La “*vía de intenso desagüe*” es “*aquella zona por la que pasa la avenida de 100 años sin producir una sobre elevación 0,3 m. mayor que la que se produciría con esa misma avenida considerando toda la llanura de inundación existente*”. Es pues la zona que concentra la mayor parte del caudal y debe ser preservada sin obstáculos pues una obstrucción produciría importantes efectos aguas arriba.

La condición de “*inundación peligrosa*” va asociada a situaciones en que peligra la integridad física de una persona, definidas éstas como “*calados superiores a 1 m., velocidades mayores de 1 m/s y situaciones en las que el producto de ambas variables sea mayor a 0,5 m<sup>2</sup>/s*”.

Esta cartografía de riesgo tiene un carácter general y deberá particularizarse posteriormente para su uso en el resto de programas, incluyendo aspectos como el replanteo en campo de la zonificación obtenida, la valoración de daños económicos o estudios de detalle a escala municipal. Estos trabajos complementarios, a incluir en cada uno de los Programas, deberían contar con la colaboración de diversos organismos de carácter técnico de las distintas administraciones.

## 6.3 Programa de actuación en protección civil

### 6.3.1 Criterios generales

El sistema Español de Protección Civil, aunque de creación relativamente reciente, ha tenido en los últimos años un importante desarrollo normativo y una acelerada implantación a escala local, autonómica y estatal.

La Ley 2/1985 de 21 de enero, sobre Protección Civil, establece sus dos cometidos esenciales: el estudio y prevención de las situaciones de grave riesgo colectivo, calamidad pública ó catástrofe extraordinaria y la protección y socorro de las personas y bienes en los casos en que tales situaciones se produzcan.

Las inundaciones constituyen el riesgo de mayor importancia a escala nacional lo que justifica que la Norma Básica de Protección Civil, aprobada por Real Decreto 407/1992 de 24 de abril, determine en su apartado 6 que este riesgo *“será objeto de Planes Especiales en aquellos ámbitos territoriales que lo requieran”*.

El establecimiento de los requisitos mínimos de estos Planes Especiales *“en cuanto a fundamentos, estructura, organización y criterios operativos de respuesta”* es el objeto de la *“Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones”* aprobada por acuerdo de Consejo de Ministros de 9 de diciembre de 1994 y publicada mediante Resolución de 31 de enero de 1995 de la Secretaría de Estado de Interior.

En esta Directriz Básica, *“para asegurar una respuesta eficaz de las Administraciones Públicas”*, se plantea la necesidad de elaborar el *“Plan Estatal”* y los *“Planes de Comunidad Autónoma”*, complementados por los *“Planes de Actuación de ámbito local”* y los *“Planes de Emergencia de Presas”*. Los Planes de Emergencia de Presas quedarán integrados en los correspondientes Planes de Comunidades Autónomas, y en caso de emergencia de interés nacional, en el Plan Estatal. Los Planes de Actuación de ámbito local quedarán integrados en el correspondiente Plan de Comunidad Autónoma.

### 6.3.2 Plan Especial ante el Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Valenciana

El Plan Especial ante el Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Valenciana, homologado por la Comisión Permanente de la Comisión Nacional de Protección Civil el día 23 de marzo de 1999, ha sido formalmente aprobado por Decreto 156/1999, de 17 de septiembre del Gobierno Valenciano.

El objeto de este Plan (GV, 1999) es *“garantizar la actuación rápida, eficaz y coordinada de los recursos públicos ó privados en situaciones de emergencia por inundaciones”*.

Entre sus contenidos, sintetizados por I. March en CHJ(1999a), se incluyen los siguientes:

- Fundamentos. En esta sección se incluye el marco legal y competencial, así como una relación del contenido mínimo de los Planes de Actuación Municipal.
- Análisis del riesgo. Este apartado ha sido el último en elaborarse y asume la cartografía de riesgo a escala 1:50.000 elaborada por COPUT (1997), adaptada a los criterios de la Directriz Básica, clasificando el territorio en 3 zonas de riesgo en función de la peligrosidad (6 niveles) y de los usos del suelo existentes.

- Estructura organizativa. Se definen en la emergencia las fases de preemergencia, emergencia y normalización, con distintos niveles en cada una de ellas detallando la composición y funciones de los distintos Centros de Coordinación Operativa (CECOP), Comités de Dirección y Asesor, Gabinete de Información y Grupos de Acción: Intervención, Seguridad, Sanitario, Albergue y Apoyo Logístico.
- Operatividad. Se detalla minuciosamente la forma de operar de la estructura organizativa anterior en cada una de las situaciones, detallando por ejemplo la aportación de la CHJ fundamentalmente a través de su Sistema Automático de Información Hidrológica (SAIH).
- Implantación y mantenimiento de la Operatividad. Se detalla el proceso de formación del personal implicado, de información y divulgación a la población y Ayuntamientos, así aquellos aspectos relacionados con su actualización y revisión.

Resulta de interés resaltar la integración del SAIH en la propia operatividad del Plan, realizando el seguimiento pluviométrico de lluvias y de niveles de agua en cauce en los grandes ríos. En este sentido, actúa como un sistema de previsión de crecidas proporcionando información en tiempo real sobre las precipitaciones registradas en los puntos de control y la secuencia de niveles en puntos de la red fluvial y en embalses.

Desde el año 1989, la red SAIH ha permitido un adecuado seguimiento de las avenidas que se han producido en la Ribera del Júcar, entre las que se pueden citar la del río Magro en 1989 y las del río Júcar propiamente dicho en los años 1993, 1996 y 1997.

Este Plan autonómico incorporará los “*Planes de Actuación municipal*” y los “*Planes de Emergencia de Presas*” conforme éstos vayan siendo elaborados. La realización de estos Planes, con una escala espacial más detallada, y la finalización de los trabajos incluidos en el Programa de cartografía de riesgo conducirá en su momento a una mejora del análisis de riesgo incluido actualmente en el Plan autonómico para la zona de la Ribera del Júcar.

### *6.3.3 Planes de Actuación municipal ante el riesgo de inundaciones*

El Plan autonómico establece el concepto, funciones y contenido mínimo de estos Planes municipales, que serán elaborados y aprobados por el órgano de gobierno municipal y homologados por la Comisión de Protección Civil de la Comunidad Valenciana.

El objetivo de estos planes es establecer la organización y actuaciones de los recursos y servicios propios, dentro de su ámbito territorial. Se considera interesante incluir en la figura nº35 el contenido mínimo de estos Planes, tal y como se detalla en el Anexo I del Plan autonómico.



### SUMARIO

#### DOCUMENTO I: FUNDAMENTOS (\*)

#### DOCUMENTO II: ANÁLISIS DEL RIESGO

1. DESCRIPCIÓN DEL TÉRMINO MUNICIPAL (\*)
2. ANÁLISIS DEL RIESGO
  - 2.1. PLUVIOMETRÍA
  - 2.2. INUNDACIONES HISTÓRICAS
  - 2.3. DESCRIPCIÓN DEL TIPO DE RIESGO POR CUENCAS/SUBCUENCAS/ZONAS
  - 2.4. RED DE ACEQUIAS Y ALCANTARILLADO
  - 2.5. ZONAS DE INUNDACIÓN DETERMINADAS POR PLANES DE EMERGENCIAS DE PRESAS (\*\*)
3. ANÁLISIS DE LAS CONSECUENCIAS, ZONAS DE RIESGO ALTO, MEDIO Y BAJO
  - 3.1. SUELO RESIDENCIAL: VIVIENDAS Y PERSONAS AFECTADAS
  - 3.2. ESTABLECIMIENTOS INDUSTRIALES Y COMERCIALES
  - 3.3. EQUIPAMIENTOS
  - 3.4. INFRAESTRUCTURAS

#### DOCUMENTO III: ESTRUCTURA Y ORGANIZACIÓN DEL PLAN

#### DOCUMENTO IV: OPERATIVIDAD E IMPLANTACIÓN DEL PLAN

1. OPERATIVIDAD
  - 1.1. NOTIFICACIÓN
  - 1.2. CLASIFICACIÓN DE EMERGENCIAS: FASES DE PREEMERGENCIA, EMERGENCIA Y NORMALIZACIÓN
  - 1.3. PROCEDIMIENTO DE ACTUACIÓN
2. IMPLANTACIÓN Y MANTENIMIENTO DE LA OPERATIVIDAD
  - 2.1. IMPLANTACIÓN
  - 2.2. MANTENIMIENTO DE LA OPERATIVIDAD

#### ANEXOS

- ANEXO 1 RED HIDROGRÁFICA
- ANEXO 2 SEGUIMIENTO PLUVIOHIDROLÓGICO
- ANEXO 3 MAPAS DE RIESGOS Y RECURSOS. PUNTOS DE ESPECIAL INTERÉS
- ANEXO 4 GRUPOS CRÍTICOS DE POBLACIÓN (\*)
- ANEXO 5 DIRECTORIO (\*)
- ANEXO 6 CATÁLOGO DE MEDIOS Y RECURSOS (\*)
- ANEXO 7 CONSEJOS A LA POBLACIÓN ANTE EL RIESGO DE INUNDACIONES

(\*) Estos apartados deberán ser desarrollados en el Plan Territorial Municipal  
(\*\*) Este apartado será desarrollado en aquellos municipios afectados por un Plan de Emergencia de Presa

Figura nº35. Contenido mínimo de los Planes de Actuación Municipal. Anexo I de GV(1999)

En la actualidad no existen todavía Planes municipales adaptados a este nuevo marco legal, aunque durante los años 1989 y 1990 la entonces Consellería de Administración Pública elaboró, en colaboración con aquellos Ayuntamientos que lo solicitaron, diversos Planes Municipales. Estos Planes existentes, 20 en las comarcas de la Ribera Alta y Baixa, deberán ser en cualquier caso adaptados al contenido mínimo anterior.

Para facilitar la realización de estos nuevos Planes, la Dirección General de Interior ha finalizado, en colaboración con el municipio de Alzira, la “*Guía metodológica para la elaboración de Planes de Actuación municipal ante el riesgo de inundaciones*”, estando pendiente el preceptivo informe de la Comisión de Protección Civil de la Comunidad Valenciana. No obstante, se considera necesario realizar trabajos adicionales para la elaboración del Documento II: Análisis del riesgo, según se define en la figura nº35.

Estos trabajos deben basarse en el Programa de Cartografía de riesgo y dado el carácter supramunicipal de las inundaciones en la Ribera del Júcar deberían realizarse conjuntamente por los distintos municipios, para lo que se considera conveniente el establecimiento de un Convenio con la Dirección General de Interior. El resultado final será una zonificación cartográfica, siguiendo los criterios ya adoptados en GV (1999) que a su vez son coherentes con la terminología establecida en la Directriz Básica.

Estos criterios establecen tres niveles de frecuencia de inundación:

- Frecuente: zonas sometidas a inundaciones de período de retorno inferior a 50 años
- Ocasional: zonas sometidas a inundaciones de período de retorno comprendidos entre 50 y 100 años
- Excepcional: zonas sometidas a inundaciones de período de retorno comprendidos entre 100 y 500 años

La combinación de estas frecuencias con una discretización de calados altos (> 0,8 m.) ó bajos (< 0,8 m) conduce a 6 niveles de zonas de peligrosidad mostradas en la tabla nº4.

Calado	Frecuencia		
	Excepcional (100-500 años)	Ocasional (50-100 años)	Frecuente (< 50 años)
Bajo (< 0'8 m.)	6	4	3
Alto (> 0'8 m.)	5	2	1

Tabla nº4. Niveles de peligrosidad por combinación de intervalos de frecuencias y calados

Los 6 niveles anteriores permiten, teniendo en cuenta el tipo de uso de suelo o los elementos de riesgo afectados, la clasificación del territorio en zonas de riesgo alto, según se muestra en la tabla nº5.

ELEMENTOS EN RIESGO	USO DEL SUELO	RIESGO	ZONAS DE PELIGROSIDAD
Núcleos de población	Residencial, terciario y mixto; zonas de acampada; uso comercial	A-1. Alto frecuente	1
		A-2. Alto ocasional	2
		A-3. Alto excepcional	5
		B. Medio	3
			4
		C. Bajo	6
Instalaciones industriales	Uso industrial	A. Alto	1
			2
		B. Medio	5
			3
Servicios básicos	Equipamientos, infraestructuras y elementos singulares	C. Bajo	4
			6
		A. Alto	1
			2
		B. Medio	5
			3
			4
		C. Bajo	6

Tabla nº5. Clasificación de las superficies inundables en función del riesgo.

Un último aspecto a considerar es la solicitud que expresamente realizó la Comisión Mixta de las Mancomunidades de la Ribera Alta y de la Ribera Baixa en las Jornadas Técnicas de Alzira (CHJ, 1999b), para que “ *s’arbitre i regule en la comarca un punt d’informació, prevenció i intervenció per a situacions d’emergència, que pugui donar instruccions i*

*informació puntual i fluida a les autoritats locals, mitjans de comunicació i ciutadans en general quan es produïxen inundacions”.*

Esta petición, relacionada fundamentalmente con los aspectos de coordinación, si bien puede abordarse específicamente mediante un Plan de actuación supramunicipal, también puede conseguirse en los propios Planes municipales con los criterios ya establecidos en el Plan autonómico, evitando así, como indica la Dirección General de Interior (CHJ, 2000) “*crear un nuevo elemento*” de planeamiento que no figura en dicho Plan autonómico ni en la propia Directriz Básica y que no se considera suponga mejoras sustantivas.

En este sentido conviene indicar que el Plan autonómico ya recoge una serie de figuras efectivas para la gestión de la emergencia de carácter supramunicipal sobre el propio terreno, entre los que cabe citar los siguientes:

- El Puesto de Mando Avanzado (PMA), que realiza la coordinación de los grupos de acción en el terreno.
- El Centro de Recepción de Medios (CRM), donde se concentrarán y distribuirán los distintos recursos movilizados.

En cualquier caso, como ya se indicó anteriormente, el carácter supramunicipal de las inundaciones del Júcar parece aconsejar una labor a escala comarcal de implantación y difusión, de la operativa incluida en el Plan autonómico con objeto de clarificar todos los componentes de la estructura organizativa ya prevista. En esta labor de difusión, el papel de las Mancomunidades de la Ribera Alta y Ribera Baixa se considera fundamental.

#### *6.3.4 Planes de emergencia de presas*

La *Directriz Básica de Planificación de Protección Civil ante el Riesgo de Inundaciones* establece que la planificación de emergencias ante el riesgo de rotura o funcionamiento incorrecto de los órganos de desagüe de la presa se fundamentará en la elaboración e implantación de los “Planes de emergencia de Presas”, que a su vez serán incorporados al resto de Planes: estatal, autonómico y municipal.

Las funciones básicas de estos Planes son las siguientes:

- Determinar las estrategias de intervención para el control de situaciones que puedan implicar riesgos de rotura o de avería grave de la presa y establecer la organización adecuada para su desarrollo.
- Determinar la zona inundable en caso de rotura, indicando los tiempos de propagación de la onda de avenida y efectuar el correspondiente análisis de riesgo.
- Disponer la organización y medios adecuados para obtener y comunicar la información sobre incidentes, la comunicación de alertas y la puesta en funcionamiento de los sistemas de alerta.

La Directriz Básica establece la obligatoriedad de clasificar las presas en tres categorías: A, B y C en función del riesgo potencial que pueda derivarse de la posible rotura o funcionamiento incorrecto de los órganos de desagüe de la presa, estableciendo asimismo que todas las presas clasificadas en función del riesgo potencial en las categorías A ó B deberán disponer de su correspondiente Plan de Emergencia.

El proceso de clasificación, competencia de la Dirección General de Obras Hidráulicas y Calidad de las Aguas (DGOHCA), se inició a partir de la entrada en vigor de la Orden Ministerial por la que se aprobó el *Reglamento Técnico sobre seguridad de presas y embalses (B.O.E. de 30-3-96)*. Como resultado de este proceso, las tres presas existentes en la Ribera del Júcar han sido clasificadas en categoría A, requiriendo por tanto su correspondiente Plan de emergencia. La clasificación fue realizada mediante diferentes Resoluciones de la DGOHCA con las siguientes fechas: Escalona el 25/3/99, Tous el 9/4/99 y Bellús el 9/4/99.

Los plazos fijados en la Directriz para la Elaboración de los Planes de Emergencia son de dos años para las presas de categoría A, contados a partir de la resolución de clasificación, por lo que las presas de Escalona, Tous y Bellús deberán presentar su correspondiente Plan de Emergencia antes de abril del 2001.

La elaboración del Plan de emergencia es responsabilidad del titular de la presa y su aprobación es competencia de la DGOHCA previo informe de la Comisión Nacional de Protección Civil.

El contenido mínimo que debe incluirse es el siguiente:

- Análisis de seguridad de la presa ante diversos riesgos, entre otros ante avenidas extremas estableciendo una serie de umbrales a partir de los cuales puede resultar una situación peligrosa.
- Zonificación territorial y análisis de los riesgos generados por la rotura de la presa, delimitando la zona potencialmente peligrosa ante distintas hipótesis de rotura.
- Normas de actuación adecuadas para la reducción o eliminación del riesgo asociado.
- Organización de los recursos humanos y materiales necesarios para la puesta en marcha de las actuaciones previstas.
- Medios y recursos con que se cuenta para la puesta en marcha del Plan.

La zonificación territorial realizar debe apoyarse en los trabajos incluidos en el Programa de cartografía de riesgo, que actúa como elemento común del conjunto de actuaciones de protección civil.

## 6.4 Programa de Ordenación territorial

### 6.4.1 Criterios generales

La ordenación territorial de zonas inundables tiene por objeto controlar el futuro desarrollo en las mismas mediante la zonificación de la llanura de inundación y la limitación de los usos del suelo. No obstante, como indica MIMAM (1998b): *"la ordenación de zonas inundables es una medida no estructural insuficientemente desarrollada en España"*, planteando asimismo la conveniencia de *"desarrollar normativas técnicas para su aplicación en todo el territorio nacional pues existe un importante vacío legal a este respecto"*.

En la actualidad el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH) sólo establece en su artículo 14 una definición genérica de zonas inundables como *"las delimitadas por los niveles teóricos que alcanzarían las aguas en las avenidas cuyo período estadístico de retorno sea de quinientos años"* y una posibilidad genérica de limitación de usos:

*“El Gobierno, por Decreto, podrá establecer las limitaciones en el uso de las zonas inundables que estime necesarias para garantizar la seguridad de las personas y bienes. El Consejo de Gobierno de las Comunidades Autónomas podrá establecer, además, normas complementarias de dicha regulación”.*

En la actualidad, la anterior posibilidad de limitación de usos no ha sido llevada a la práctica y sólo en la denominada "zona de policía" del dominio público hidráulico (DPH) el Organismo de cuenca puede *condicionar "el uso del suelo y las actividades que se desarrollen"*. En el resto de la zona inundable, las competencias de ordenación territorial corresponden fundamentalmente a las Comunidades Autónomas y a los entes locales.

Un último aspecto, de gran incidencia en la Plana de inundación del Júcar, caracterizada por un escaso desnivel topográfico y una gran extensión de las aguas desbordadas es la necesidad de un adecuado planeamiento de las infraestructuras viarias. La exigencia de mantener una seguridad en la continuidad del tráfico conduce a elevadas rasantes que pueden producir importantes efectos en el esquema de flujo de las aguas desbordadas, si no se establecen los adecuados sistemas de drenaje.

#### 6.4.2 Zona de policía del Dominio Público Hidráulico

En la legislación española, la ley de Aguas (LA) y el Reglamento del Dominio Público Hidráulico (RDPH) establecen unos criterios generales de zonificación de cauce y márgenes (figura nº36), fijando unas zonas de servidumbre (5 m) y de policía (100 m). En esta última zona, según el art. 9.1 del RDPH, el Organismo de cuenca podrá limitar *"cualquier otro uso o actividad que suponga un obstáculo para la corriente en régimen de avenidas"*. En este sentido, según el art. 9.3 del RDPH, *"la ejecución de cualquier obra o trabajo en la zona de policía de cauces precisará autorización administrativa previa del Organismo de cuenca"*.

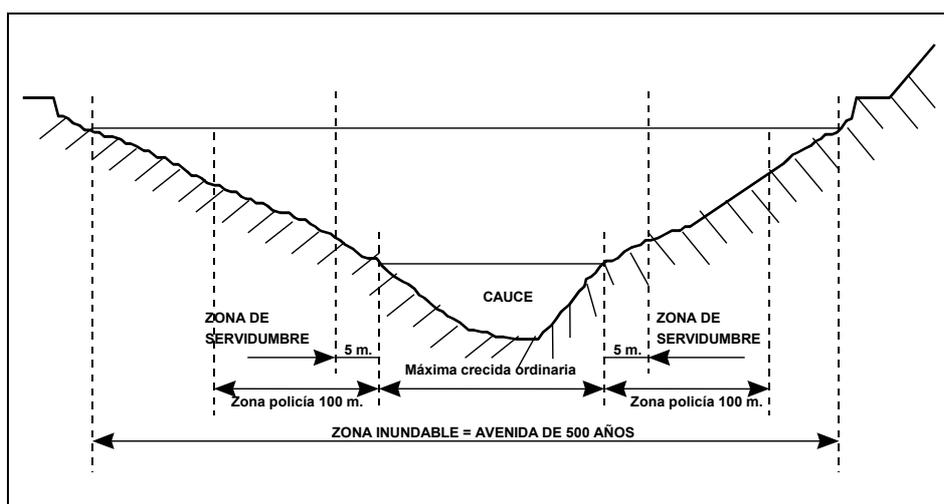


Figura nº 36. Zonificación de cauce y márgenes según la legislación española

La modificación de esta zona de policía podrá realizarse, de acuerdo con el art. 6 de la LA, *"cuando las condiciones topográficas o hidrográficas de los cauces y márgenes lo hagan"*

*necesario para la seguridad de personas y bienes". Este proceso de modificación está reglado en el art. 9.2 del RDPH, que indica lo siguiente:*

*"La modificación de los límites de la zona de policía, cuando concurra alguna de las causas señaladas en el artículo 6.º de la Ley de Aguas, sólo podrá ser promovida por la Administración del Estado, Autonómica o Local. La competencia para acordar la modificación corresponderá al Organismo de cuenca, debiendo instruir al efecto el oportuno expediente en el que deberá practicarse el trámite de información pública, y el de audiencia a los Ayuntamientos y Comunidades Autónomas en cuyo territorio se encuentren los terrenos gravados y a los propietarios afectados."*

Es evidente, que el criterio de una única zona de policía de anchura de 100 m es cuestionable en el caso del Júcar, no sólo por su arbitraria dimensión, sino porque la circulación del flujo en la llanura de inundación muestra más de un cauce preferencial. En este sentido, la existencia de la cartografía de riesgo de inundación descrita en el apartado 6.2 es imprescindible para abordar una posible modificación de la zona de policía por parte del Organismo de cuenca, adecuándola a la situación existente en el Júcar.

Esta modificación, que deberá tener en cuenta las actuaciones estructurales previstas, se considera de especial interés en el río Verde y en el Bco. del Duch, zonas donde es previsible una importante concentración de flujo en crecidas, de forma coordinada con la implantación de los corredores verdes ya indicados en apartados anteriores. Asimismo, aunque con un sensiblemente menor riesgo de inundación, se considera conveniente el análisis detallado del flujo en el ramal de desbordamiento hacia la Albufera para evitar la futura implantación de usos no compatibles con el riesgo residual existente.

La disponibilidad previa de una cartografía de riesgo requiere, para su aplicación práctica en la ordenación de la zona de policía y como elemento complementario, la redacción de una *"Normativa técnica para la definición de la zona de policía y las limitaciones a imponer a sus usos"* con dos contenidos diferenciados:

- Una propuesta que relacione las características del flujo en avenidas y la delimitación de la zona de policía. A este respecto, se propone (MIMAM, 1998b) asimilar la zona de policía y el concepto hidráulico de *"vía de intenso desagüe"* tal y como fue definida en el apartado 6.2
- Una propuesta detallada de los usos no permitidos en la zona de policía y de las limitaciones a imponer en la correspondiente autorización administrativa del Organismo de cuenca en el resto de usos. Se propone detallar expresamente aquellos usos que supongan un obstáculo al flujo del agua.

#### *6.4.3 Planeamiento urbano*

La relación entre la magnitud de los daños provocados por inundación y el emplazamiento de las zonas urbanas resulta innegable, por lo que resulta imprescindible incluir la inundabilidad, adecuadamente caracterizada en términos cartográficos, en la ordenación territorial, orientando el futuro desarrollo urbano y de equipamientos.

Esta inclusión resulta complicada por diversos motivos, entre los que destacan los siguientes:

- Ausencia de una cartografía de riesgo de inundación detallada, compatible con el planeamiento urbano que generalmente utiliza una escala espacial 1:2.000.

- Ausencia de marco legal en el que se establezca claramente una correspondencia entre la zonificación propia de la planificación urbanística (urbano, urbanizable y no urbanizable) y la correspondiente a riesgos de inundación (cauce, zona de policía, vía de intenso desagüe)
- Ausencia de normativa urbanística específica aplicable en el diseño de viviendas o infraestructuras que deban ubicarse en zonas de riesgo (eliminación de sótanos, impermeabilización de conducciones, etc.).

En este sentido, resulta plenamente válida la conclusión del Senado (1999):

*“Los Parlamentos autonómicos, una vez disponible la cartografía temática de riesgos e inundaciones, deberían adoptar las iniciativas legislativas necesarias para que la planificación territorial y urbana contemple necesariamente las restricciones imprescindibles a los usos del suelo en función del nivel potencial de riesgo de inundaciones y para que, asimismo, tales restricciones y sus motivos sean de general conocimiento y cumplimiento”*

La capacidad del planeamiento urbano para resolver la problemática ya existente es moderada, pero resulta determinante para la reducción de los daños futuros por inundaciones. En este sentido, los estudios actualmente en ejecución por la Dirección General de Urbanismo y Ordenación Territorial de la COPUT, a escala de toda la Comunidad Valenciana, alcanzan resultados preocupantes (V. Llorens en CHJ, 1999a):

*“En la zona de la Ribera del Xúquer, considerando únicamente los 27 municipios principalmente afectados, los suelos urbanizables previstos suponen unas 4.100 ha de las cuales 985,4 ha se sitúan también en áreas de riesgo, es decir, nada menos que un 24% del total del suelo previsto.”*

Estos estudios constatan, sin embargo, que *“a pesar de tener tan gran porcentaje de los suelos planificados en zonas inundables, la estimación de los nuevos daños potenciales por unidad de superficie es notablemente menor que la media comunitaria”*.

La conclusión alcanzada resulta muy ilustrativa: *“Ambas cosas se explican tanto por el carácter masivo de la inundación que hace que muchos municipios tengan que expandirse necesariamente sobre suelos inundables, al carecer de otras alternativas, como porque a la vez ha habido una mayor consideración del riesgo y se ha procurado efectuar estos desarrollos en las zonas de menor vulnerabilidad.”*

Las medidas a adoptar en el planeamiento urbano futuro son esencialmente dos:

- Revisión o modificación del Planeamiento urbanístico en los municipios cuya expansión urbana esté más afectada por la inundación.
- Aplicación de normativa sobre diseño de viviendas, instalaciones e infraestructuras que necesariamente tengan que implantarse en zonas de riesgo, para disminuir los daños posibles.

Se estima que estas medidas pueden reducir el daño potencial futuro (V. Llorens en CHJ, 1999a) en un 75% con un coste de aplicación ínfimo.

La aplicación de estas medidas, que fundamentalmente afectarán a los Planes Generales, requieren unos trabajos cartográficos que deben basarse en el Programa de Cartografía de riesgo, y que, dado su carácter supramunicipal, sería conveniente fueran dirigidos por la

Dirección General de Urbanismo y Ordenación Territorial. Asimismo, estos trabajos deberían coordinarse en su ejecución con el análisis de riesgo a escala municipal incluido en el Programa de Protección Civil.

De forma complementaria se considera necesaria la elaboración de una Normativa técnica de diseño de viviendas, instalaciones e infraestructuras común a los municipios de la Ribera del Júcar.

#### *6.4.4 Planeamiento de las infraestructuras viarias*

La necesidad de tener en cuenta las crecidas en el planeamiento de infraestructuras lineales es evidente en una zona de gran dinamismo y en constante crecimiento como la Ribera del Júcar donde además, como ya se mencionó, los flujos económicos principalmente en dirección N-S son difícilmente compatibles con una compleja red fluvial organizada en dirección W-E.

Una adecuada planificación de las nuevas vías de comunicación teniendo en cuenta la inundabilidad debe abordarse desde dos puntos de vista:

- Punto de vista territorial, pues indudablemente unos determinados trazados modifican el propio modelo del territorio, favoreciendo el crecimiento de las zonas urbanas y de nuevos equipamientos en determinadas direcciones no siempre favorables.
- Punto de vista de diseño, buscando un compromiso entre un coste económico asumible, una modificación del esquema de flujo de las aguas desbordadas neutro o incluso positivo y una irrenunciable seguridad y continuidad en el servicio de la infraestructura.

El primer aspecto, posiblemente el de mayor incidencia a largo plazo, queda fuera del alcance de este documento e incluso de la competencia de la administración promotora de la infraestructura, pero debería ser objeto de atención por parte de la sociedad en su conjunto.

El Programa de planeamiento de infraestructuras viarias propuesto se centra en el segundo aspecto y se basa en que con frecuencia ligeras modificaciones de la carretera o el ferrocarril en la fase de proyecto son suficientes para evitar problemas serios de drenaje, difícilmente resolubles con posterioridad.

La importancia que el transporte tiene en nuestros días adquiere un singular relieve en situación de inundación en la que la continuidad del servicio actúa como un elemento más de protección civil, posibilitando la evacuación de las poblaciones o la llegada de ayudas de emergencia. Por otra parte, la propia seguridad de los usuarios resulta un objetivo en sí mismo.

El anterior objetivo debe compatibilizarse con una modificación asumible en el esquema de flujo y por tanto en los niveles de inundación respecto a la situación inicial, mediante un adecuado diseño del drenaje transversal, según lo ya tratado en el apartado 5.5.

Una cuestión que se plantea en la fase de planeamiento es la de si las vías de comunicación deben también ser contempladas como un elemento de defensa frente a las inundaciones. La práctica habitual ha consistido en no considerarlas como tales, procurando únicamente

que su efecto sobre la inundación fuese nulo, aunque se pudiesen conseguir efectos positivos superiores a los negativos, mediante modificaciones en su trazado y perfil o mediante la disposición de las obras de drenaje. Esta práctica ha venido motivada en la mayoría de los casos por las implicaciones legales que tiene una afección a terceros, como indica T. Estrela en Senado(1997).

En la Ribera del Júcar existen ejemplos en los que las vías de comunicación se han utilizado no sólo como elemento de transporte sino también como elemento de defensa frente a las inundaciones. Es el caso de la variante que une en terraplén la autopista A-7 con la N-332 en las inmediaciones de la localidad de Sollana. Otro ejemplo es la nueva carretera de circunvalación CV-41 construida en terraplén en las inmediaciones de Carcaixent y que está previsto que actúe como el dique principal de defensa del núcleo urbano.

La importancia del planeamiento de infraestructuras viarias en la Ribera del Júcar queda claramente puesta de manifiesto con la siguiente relación de actuaciones todavía no finalizadas y por tanto en distintas fases de planeamiento:

- Variante oeste de Algemésí.
- Variante oeste de La Pobla Llarga.
- Conexión Autovía Guadassuar con la variante de Carcaixent.
- Avinguda de La Ribera.
- Variante de Carlet i l'Alcúdia.
- Ferrocarriles de la Generalitat Valenciana (F.G.V): Mejora del trazado y supresión de pasos a nivel desde Torrent a Castelló de la Ribera.
- Variante de la CN 332 a su paso por Sueca
- Variante de la VP-1107, a su paso por Corbera, Llaurí y Favara
- Variante de la VP-1101, a su paso por Polinyà del Xúquer y Riola.
- Desdoblamiento de la CN 332 en su tramo Sueca-Sollana
- Desdoblamiento de línea férrea Valencia-Gandía

Con independencia de la anterior relación, el análisis realizado de la inundabilidad de la Ribera y de las soluciones estructurales propuestas, conduce a considerar prioritario un estudio detallado de las infraestructuras viarias que afecten a los pasillos verdes del río Verde y del Bco. del Duch, donde son previsibles importantes anchuras de inundación.

La Confederación Hidrográfica del Júcar (CHJ), a través de su Comisaria de Aguas, debe autorizar administrativamente las obras de los tramos de vías de comunicación que atraviesen la zona de policía del Dominio Público Hidráulico (ver programa de Ordenación Territorial en su faceta de zona de policía del Dominio Público Hidráulico), zona donde la administración hidráulica tiene capacidad para limitar cualquier uso o actividad que suponga un obstáculo para la corriente en régimen de avenidas.

La importancia y complejidad de esta autorización administrativa ha conducido a la CHJ a incluir en el ya mencionado Convenio de colaboración entre la DGOHCA y el CEDEX para el *“Estudio del análisis de distintas actuaciones de defensa frente a las avenidas del río Júcar”*, una actuación específica dirigida al *“estudio de la incidencia de modificaciones en la infraestructura viaria y de otro tipo, en el diseño de las actuaciones de defensa”*.

Este tipo de actuación, actualmente centrada en la fase de autorización administrativa del Organismo de cuenca, debería coordinarse con los trabajos realizados en fases anteriores del planeamiento por parte de la administración promotora de la vía de comunicación. Una actuación conjunta entre ambas administraciones simplificaría el proceso, sugiriéndose el establecimiento de un Convenio marco en el que el análisis desarrollado por el CEDEX fuera utilizado tanto en el planeamiento como en la autorización administrativa posterior.

## 6.5 Programa de seguros

### 6.5.1 Criterios generales

Los seguros frente al riesgo de avenidas son una medida no estructural que no reduce los daños, pero sí las consecuencias de los daños individuales al distribuir éstas en el espacio y en el tiempo, y entre el conjunto de asegurados, mediante el pago de una prima que, de esta forma, resulta asumible por los ciudadanos.

En España el papel de asegurador de riesgos producidos por catástrofes naturales, incluidas las inundaciones, ha sido históricamente asumido por el Consorcio de Compensación de Seguros (CCS), aunque a partir de la Ley 21/1990 de 19 de diciembre se reconoce la facultad de contratar dicha cobertura con entidades aseguradoras privadas.

El Consorcio es un instrumento al servicio del sector asegurador español, que se configura en la actualidad como entidad pública empresarial, dependiente del Ministerio de Economía y Hacienda, pero con personalidad jurídica propia y con patrimonio distinto al del Estado, y sometida en su actividad aseguradora al ordenamiento jurídico privado (CCS, 1998).

El sistema español de cobertura de los riesgos naturales catastróficos, contemplado fundamentalmente por el Estatuto Legal del Consorcio de Compensación de Seguros (Ley 21/1990, de 19 de diciembre, y Ley 30/1995, de 8 de noviembre) se asienta (CCS, 1999) en los siguientes principios:

- Compensación en un sentido pluridimensional:
  - a) compensación de riesgos, ya que la cobertura se da sobre todos los peligros incluidos en el sistema, sin distinción de ninguna clase (grado de amenaza, frecuencia e intensidad), aplicándose para todos la misma tarifa e indemnizándose los daños del mismo fondo común.
  - b) compensación geográfica, pues el ámbito de aplicación del sistema incluye todas las zonas del territorio nacional, independientemente de su diversa vulnerabilidad a los distintos peligros naturales cubiertos.
  - c) compensación temporal, ya que dado el carácter de los riesgos catastróficos, este tipo de cobertura sólo es viable adoptando una perspectiva técnico-financiera amplia, que desborda el marco de ejercicios anuales.
- Solidaridad, ya que todos los asegurados en los ramos sobre los que se aplica el sistema contribuyen a través del recargo del Consorcio, proporcional a sus capitales asegurados, a la dotación de un fondo común.
- Colaboración, que enmarca la participación de todos los agentes que intervienen en el sistema: particulares (asegurados), sector privado (entidades aseguradoras) y sector público (Consorcio).

La cobertura aseguradora de catástrofes naturales presenta en España distintas particularidades en función del tipo de daños cubiertos: daños en las personas y en los bienes, y daños en las

producciones agrarias. En el primer caso nos encontramos con un sistema de cobertura específico, en el que históricamente ha tenido un especial protagonismo el Consorcio de Compensación de Seguros, mientras que en el segundo tendremos que hablar de los Seguros Agrarios Combinados, gestionados a través de la Agrupación Española de Entidades Aseguradoras de los Seguros Agrarios Combinados, S.A. (AGROSEGURO).

#### *6.5.2 Daños en las personas y en los bienes*

La cobertura aseguradora de daños a bienes y personas producidos por eventos naturales catastróficos se procura automáticamente a quienes adquieran en cualquier entidad aseguradora un seguro de accidentes o de determinados ramos de cobertura de daños en los bienes: incendios, robo, vehículos terrestres, vehículos ferroviarios, rotura de cristales, avería de maquinaria, equipos electrónicos y ordenadores, obras civiles terminadas, y otras modalidades combinadas de los mismos.

Se trata de una protección de la que se hace cargo el Consorcio en el caso de que no sea asumida expresamente por la entidad aseguradora que extendió la póliza, o bien cuando, siendo recogida taxativamente en ésta, la entidad aseguradora no pudiera hacer frente a las indemnizaciones por encontrarse en situación de insolvencia.

En definitiva, es una cobertura obligatoriamente unida a una póliza-base, cuya contratación en cualquier compañía de las que opera en el mercado (nunca en el Consorcio) es facultativa, aunque imprescindible para tener derecho a indemnización en caso de siniestro extraordinario. El Consorcio resulta en la práctica el único, dentro del ámbito asegurador español, en hacerse cargo de tal cobertura.

Dentro del conjunto de riesgos extraordinarios, destaca la inundación que concentra algo más del 85 por ciento de las indemnizaciones pagadas en las dos últimas décadas por el Consorcio por cobertura de este tipo de riesgos. Se entiende por inundación, a efectos de la cobertura, la procedente de aguas de escorrentía de lluvias o deshielo; desbordamiento del mar, lagos o ríos; y embates de mar en la superficie terrestre. Por tanto, no quedan comprendidos bajo este concepto los daños producidos por acción directa de la lluvia o granizo; por rotura de presas, canales o alcantarillas, salvo que la rotura se haya producido por la inundación; ni por goteras, filtraciones o humedades.

Todos los peligros incluidos en el sistema se encuentran definidos legalmente, tomándose en consideración no su aspecto cuantitativo (monto del daño producido) ni su afectación geográfica (amplitud del área siniestrada), sino su aspecto cualitativo, atendiendo a la propia naturaleza singular de estos riesgos. Ello refuerza la seguridad jurídica, la objetividad del sistema y la agilidad de la gestión, permitiendo:

- a) la aplicación automática de la cobertura una vez ocurrido alguno de los eventos citados, sin que se requiera ninguna declaración oficial de "catástrofe" o de "zona catastrófica".
- b) la indemnización a la población asegurada afectada, que puede ser una única persona, con independencia de la magnitud del siniestro.

El precio de la cobertura es un recargo obligatorio de tarifa única e indiferenciada para todos los riesgos catastróficos y para todo el territorio nacional, que tan sólo varía en función del objeto de la cobertura (viviendas y oficinas, comercios, obras civiles, automóviles, accidentes personales, etc.), y que se aplica sobre los capitales asegurados. Este recargo es cobrado por las entidades aseguradoras, junto con sus primas, y luego ingresado en el Consorcio.

La cobertura protege los mismos bienes o personas, y por idéntica suma asegurada, que la establecida para los otros riesgos previstos en póliza que le sirve de soporte. En lo que respecta a daños en los bienes, la cobertura abarca únicamente a los daños materiales y directos (se excluyen daños indirectos y derivados como pérdida de beneficios, etc.), y el importe a indemnizar a los asegurados afectados, atendiendo a la previa valoración de los daños por los peritos designados por el Consorcio, será el correspondiente a los gastos de reparación o reposición de lo dañado, con deducción de nuevo a viejo (en automóviles, valor venal si hay siniestro total). No obstante, se tendrán en cuenta los pactos de inclusión facultativa ("valor de nuevo", "seguro a primer riesgo", etc.) que figuren en la póliza. A la cantidad resultante se le aplican unas franquicias que, salvo casos especiales, representan el 10 por ciento de la cuantía del siniestro.

### *6.5.3 Daños en las producciones agrarias*

En España, el seguro agrario tiene una larga tradición, pero es a partir de 1980, con la creación del actual sistema de los Seguros Agrarios Combinados (SAC) cuando se convierte en un instrumento moderno y útil tanto para el productor agrario como para las Administraciones Públicas, que tienen en él un influyente elemento de política de ordenación agraria.

Este seguro se desarrolla obligatoriamente a través de un grupo integrado por las entidades aseguradoras privadas que de forma voluntaria deseen formar parte del cuadro de coaseguro cuya gestión está encomendada a la Agrupación Española de Entidades Aseguradoras de los Seguros Agrarios Combinados, S.A. (AGROSEGURO).

El CCS participa en ese cuadro asumiendo riesgos como una compañía más, garantizando así la continuidad del sistema al tomar el riesgo que por diversas circunstancias pudiera no estar totalmente cubierto por el sector privado, siendo un caso muy ilustrativo y ejemplar de colaboración entre la iniciativa privada y el sector público. Asimismo, y a través del reaseguro obligatorio por parte del CCS, el Estado garantiza la solvencia del sistema.

La base instrumental de los SAC la constituyen sus sucesivos Planes anuales, elaborados por la Entidad Estatal de Seguros Agrarios (ENESA), conforme a lo previsto en la Ley 87/1978, de 28 de diciembre, y el Reglamento que la desarrolla, aprobado por Real Decreto 2329/1979 de 14 de septiembre.

Los Planes de SAC, elaborados con la participación de los organismos de la Administración General del Estado y de las Comunidades Autónomas, organizaciones profesionales agrarias y organizaciones de las cooperativas agrarias, han ido incorporando un número creciente de líneas de seguro que incluyen nuevos riesgos y producciones. En particular en el Plan de 1998 se incluyó por vez primera la cobertura de los "Daños excepcionales por inundación".

El Plan de SAC para el ejercicio 1999, fue aprobado por acuerdo de Consejo de Ministros de 13 de noviembre de 1998 (BOE del 25 de noviembre), a propuesta del Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Este Plan incluye expresamente, además de otras muchas, las siguientes líneas de seguro:

- Seguro combinado de Helada, Pedrisco, Viento y Daños Excepcionales por Inundación en Cítricos.

- Seguro combinado de Pedrisco, Incendio y Daños Excepcionales por Inundación en Arroz.

De esta manera, los daños a la producción de los cultivos mayoritarios en la Ribera del Júcar, pueden ser asegurados actualmente mediante los SAC, siendo necesaria una labor de divulgación entre los agricultores para incrementar su implantación.

Respecto a las primas, con independencia de su valor absoluto, hay que indicar dos características importantes:

- La importante subvención prevista para atender el Plan de 1999 y la liquidación de los anteriores: 23.000 Mpts., que representa una subvención media del 37,5 % del coste total previsible y muestra la solidaridad de la sociedad con el sector agrario.
- El ámbito nacional y el carácter combinado de estos seguros respetan los criterios generales de solidaridad y compensación entre los agricultores.

Respecto a la cobertura del riesgo de inundación se tendrá una cobertura del 80% de la producción declarada, aplicando asimismo en caso de siniestro una franquicia absoluta del 30%.

En la actualidad, es por tanto posible el aseguramiento de los daños por inundación que afecten a la producción agraria, si bien no cabe aun incluir en los SAC los daños al propio arbolado en el caso de los cítricos. Estos daños, en lo que afecta a la Ribera del Júcar, suelen estar relacionados no tanto con la inundación propiamente dicha, como con un deficiente drenaje posterior.

La incorporación de nuevas líneas de seguros, en lo que respecta a daños en el arbolado, es una de las actuaciones que el Plan de 1999 plantea en la fase de estudios de viabilidad, indicando que *“Tras los estudios correspondientes, se incorporará, en su caso, al Plan de Seguros del año 2001, la cobertura de los daños ocasionados sobre el arbolado, por los riesgos garantizados en las líneas de seguro vigentes en las producciones leñosas asegurables.”*

Estos estudios de viabilidad, a realizar por ENESA, requerirían en lo referente al riesgo de inundación una información que podría ser obtenida en el Programa de cartografía de riesgo para la Ribera del Júcar, por lo que sería conveniente una coordinación entre ambas actuaciones.

La promoción de estos seguros ya disponibles, mediante labores de divulgación y el establecimiento por la administración agrícola de una posible ayuda económica en su contratación, según indica COAG en CHJ(2000), es una actuación que proporcionará indudables beneficios en la Ribera del Júcar.

Asimismo, de forma complementaria al actual Sistema de SAC, resulta de interés iniciar estudios de viabilidad de la posible extensión de los daños asegurados, incluyendo el resto de daños a la infraestructura agraria y la posible mejora de las condiciones económicas de la cobertura.

## 7 MARCO LEGAL DE UN PLAN GLOBAL DE ACTUACIONES

La efectiva puesta en práctica de las actuaciones incluidas en los ocho Programas en que se ha estructurado el “*Plan Global frente a inundaciones en la Ribera del Júcar*” requiere un importante esfuerzo por parte de las distintas instituciones y administraciones implicadas en el mismo.

Este esfuerzo no es sólo inversor, sino también de medios técnicos y humanos para materializar las distintas propuestas de forma coordinada. Esta coordinación se ha iniciado de forma relativamente informal en el marco de la Comisión de Seguimiento descrita en la Introducción de este documento. En la actualidad, esta Comisión está configurada como un foro que enriquece los distintos trabajos técnicos realizados hasta la fecha por la Confederación Hidrográfica del Júcar en colaboración con el Centro de Estudios Hidrográficos del CEDEX.

Los distintos Programas propuestos, si bien realizan una clasificación metodológica de las actuaciones, no permiten en general una asignación directa a un solo organismo de una determinada administración. La figura del Convenio de colaboración con un determinado esquema de financiación es la forma que con mayor generalidad podrá permitir la ejecución de un Plan, que afecta a la Administración General del Estado a la Administración autonómica y a la Administración local. La efectiva materialización de estos Convenios viene ligada a una decisión libremente tomada por los respectivos órganos de gobierno.

La ausencia de un marco legal que favorezca estas actuaciones puede ser considerada una desventaja, pero no impide que las distintas administraciones en el ejercicio de sus competencias puedan ir desarrollando los distintos Programas con cargo a sus respectivos presupuestos, pero siempre en un marco de coordinación.

Esta necesaria coordinación, que la actual Comisión de Seguimiento puede favorecer en su configuración actual, puede ser asimismo formalizada mediante un Convenio Marco de intenciones en la línea de lo expuesto por las Mancomunidades de la Ribera Alta y Baixa (CHJ, 1999b) al “*sol·licitar que s’arbitre el mecanisme escaient (Conveni) que garantitze la coordinació inter-administrativa en la planificació i execució de les infraestructures que es realitzen en el futur de la Ribera, tot especificant l’entitat pública que deurà actuar com coordinadora en aquesta qüestió*”.

Un ejemplo reciente de realizaciones en esta línea lo constituye el “Convenio de colaboración entre el Ministerio de Medio Ambiente y la Generalitat Valenciana en materia de infraestructura hidráulica” que, firmado el 14 de enero de 1997, ha permitido iniciar actuaciones por un valor estimado de 68.800 Mpts. en un esquema de cofinanciación.

Limitando el análisis al marco competencial de la Comunidad Valenciana, el marco legal incluye una serie de instrumentos reglados que pueden dar cobertura a las actuaciones propuestas en el presente documento, especialmente en los Programas de Protección Civil y de Ordenación Territorial.

Estos procedimientos son los siguientes:

- Plan Especial ante el Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Valenciana, en el ámbito de la Protección Civil. Este Plan, aprobado mediante el Decreto 156/1999 de 17 de septiembre del Gobierno Valenciano, integrará los Planes de Actuación Municipal y los Planes de emergencia de presas conforme se vayan elaborando. En el primer caso, la coordinación supramunicipal puede conseguirse en su preceptivo proceso de homologación por la Comisión de Protección Civil de la Comunidad Valenciana.
- Planes de Acción Territorial de carácter sectorial conforme a la Ley de la Generalitat Valenciana 6/1989, de 7 de julio, de Ordenación del Territorio de la Comunidad Valenciana. Estos Planes establecerán “*las prioridades de las actuaciones y proyectos referidos a un sector determinado a realizar en un área territorial determinada*”. Este instrumento legal ha sido el seleccionado en el Plan de Acción Territorial de carácter sectorial sobre Prevención de Riesgos de Inundación en la Comunidad Valenciana (PATRICOVA), todavía en su fase de estudios técnicos (V. Llorens en CHJ, 1999a).
- Planes de Acción Territorial de finalidad urbanística y Planes Especiales, conforme a la Ley de la Generalitat Valenciana 6/1994, de 15 de noviembre, Reguladora de la Actividad Urbanística y al Decreto 201/1998, de 15 de diciembre, del Gobierno Valenciano, por el que se aprueba el Reglamento de Planeamiento de la Comunidad Valenciana:
  - Los Planes de Acción Territorial de finalidad urbanística son instrumentos de ordenación supramunicipal para un determinado territorio y entre sus funciones se encuentran las siguientes:
    - Establecer criterios generales para el planeamiento municipal
    - Coordinar las directrices sectoriales de las diferentes administraciones
    - Formalizar las previsiones territoriales precisas para acciones concertadas las diferentes administraciones
    - Orientar la posterior regulación, en los Planes Generales, del suelo no urbanizable
  - Los Planes Especiales son instrumentos que, en el ámbito municipal, pueden desarrollar, complementar e incluso modificar el planeamiento general y parcial, distinguiéndose las siguientes clases de plan, en función de su objetivo:
    - Conservación y preservación del patrimonio natural y cultural
    - Protección y funcionalidad de dotaciones e infraestructuras
    - Reservas de suelo para usos públicos
    - Ordenación de usos en las reservas de suelo realizadas
    - Vinculación a regímenes de protección pública

La selección de uno u otro instrumento legal de planeamiento, para favorecer las distintas actuaciones en la Ribera del río Júcar, obviamente no es objeto de este documento, que simplemente muestra las distintas posibilidades que, en su caso podrá impulsar la administración competente.

Un último aspecto a considerar en el marco general de las actuaciones es el posible papel del Consorcio de Compensación de Seguros, pues si bien tradicionalmente sus competencias en el tratamiento de las catástrofes naturales se desarrollaban en el ámbito de la indemnización de daños, a partir de la modificación de su Estatuto Legal por la Ley 30/1995, de 8 de noviembre, ésta vertiente aseguradora fue complementada mediante la atribución de competencias en la prevención de tales riesgos.

La postura puesta de manifiesto por el Consorcio, tanto en el ámbito de la cobertura como en el de la prevención, es profundizar en su vocación de servicio, sin invadir competencias ni arrogarse responsabilidades propias de otras instancias, ni propugnar opciones de seguro que de alguna forma desestabilizaran y socavaran los pilares y principios básicos del sistema español de cobertura, que ha probado sobradamente su eficacia afrontando adecuadamente y respecto de la situación española las particularidades que, desde la óptica aseguradora, presentan los riesgos naturales. Lo evidencian la trayectoria y experiencia del Consorcio, figura internacionalmente reconocida en los círculos especializados.

Con fundamento en esta idea de servicio y colaboración, así como en el correspondiente mandato legal, el Consorcio tiene entre sus objetivos el apoyar y fomentar el conocimiento y estudio sobre los peligros naturales, sus consecuencias catastróficas y la forma de reducir las, y la de difundir esos conocimientos, coadyuvando así en la creación de una cultura de la prevención en nuestro país. Ello se ha concretado en su participación en foros, la organización de seminarios, jornadas y conferencias, y la elaboración y edición de publicaciones. Esta experiencia, en colaboración con otras instituciones y organismos, puede ser evidentemente de gran utilidad en el efectivo desarrollo de todos los Programas propuestos en este Documento, especialmente en aquellos trabajos y estudios de elaboración y desarrollo de cartografías de riesgo particularizado para cada uno de los Programas.

## **8 CONCLUSIONES Y RESUMEN DE ACTUACIONES**

Las actuaciones incluidas en el Plan Global frente a inundaciones en la Ribera del Júcar tienen como objetivo conseguir unos umbrales de protección estructural, fijados en 25-50 años para zonas agrícolas y en 100-250 años para zonas urbanas, planteando actuaciones no estructurales para caudales superiores.

Las principales actuaciones estructurales propuestas tienen un doble objetivo: reducir los caudales generados mediante presas de laminación en los ríos Sellent, Cártoles y Magro y rebajar los niveles en el cauce del río Júcar acondicionando el tramo comprendido entre la autopista A-7 y la incorporación del Bco. Barxeta.

Estas actuaciones estructurales, a realizar fundamentalmente por la administración hidráulica, deben completarse con unas actuaciones no estructurales de ejecución compleja en la medida que requiere una importante coordinación entre las distintas administraciones: general del estado, autonómica y local.

El eje conductor de estas actuaciones no estructurales debe ser la elaboración de una adecuada cartografía de riesgo, actuación que ya se ha iniciado en el marco del Convenio de colaboración existente entre la DGOHCA y el CEDEX.

El conjunto de actuaciones se ha estructurado de acuerdo con los siguientes Programas:

- Estructuras de laminación
- Acondicionamiento de cauces
- Restauración hidrológico-forestal
- Mejora de drenaje de las vías de comunicación
- Cartografía de riesgo
- Protección Civil

- Ordenación territorial
- Seguros

A continuación se relacionan, de acuerdo con los anteriores Programas, las actuaciones propuestas en el presente documento:

### 1. Programa de estructuras de laminación

- Presa de Estubeny en el río Sellent: estudio de viabilidad geotécnica, territorial y ambiental.
- Presa de Montesa en el río Cànolles: estudio de viabilidad geotécnica, territorial y ambiental.
- Presa del Marquesado en el río Magro: estudio de viabilidad geotécnica, territorial y ambiental.
- Estudios complementarios de las Presas de Estubeny, Montesa y Marquesado.
  - Análisis hidrológico detallado del efecto laminador de las presas
  - Normas de Explotación conjunta en tiempo real de las presas del río Júcar y afluentes.

### 2. Programa de acondicionamiento de cauces

- Acondicionamiento del río Júcar entre la incorporación del Bco. Barxeta y la A-7 y actuaciones en los Bcos. Barxeta y Casella, Murta y Duch.
  - Acondicionamiento del río Júcar entre la incorporación del Bco. Barxeta y la A-7, incluyendo el inventario y valoración medioambiental de las riberas del Júcar y las posibles medidas correctoras.
  - Acondicionamiento del Bco. de Barxeta en el entorno del río Júcar.
  - Acondicionamiento del Bco. de la Casella y de la Murta en el entorno del río Júcar
  - Acondicionamiento del Bco. del Duch hasta el entorno de Polinyá incluyendo el estudio en modelo reducido de la restitución de caudales del río Júcar al propio barranco
  - Corredor verde del Bco. del Duch aguas abajo de Polinyá
- Actuaciones de mejora del drenaje del marjal del sur del Júcar
  - Mejora de la capacidad de desagüe del Estany
  - Cauce artificial de desagüe al mar aguas abajo del ferrocarril y mota asociada
  - Mejora del sistema de drenaje poscrecida
- Medidas complementarias de defensa en la Ribera del Júcar
  - Corredor verde en el río Verde.
  - Defensas complementarias mediante motas en las poblaciones de Alberic y Benimuslem.
- Mejora ambiental y paisajista de las riberas del río Júcar incluyendo un programa de educación ambiental.
- Plan sistemático de mantenimiento de la capacidad de desagüe del cauce del río Júcar y otros barrancos: limpieza y acondicionamiento, incluyendo la consolidación de las motas existentes
- Mejora de la red de drenaje en entornos urbanos, entre otros:
  - Alzira: bcos. de Estret y Vilella

- Carcaixent: bcos. de Princeps, Pau, Gayanes y otros.
- Corbera: bco. de les Fontanelles
- Favara: bco. del Poble
- L’Alcúdia, Carlet, Benimodo y Guadassuar: bco. de Prada
- La Pobla Llarga: bco. de Barxeta.
- Llaurí: bco. de la Fué

### 3. Programa de restauración hidrológico-forestal

- Plan director de actuaciones en materia de restauración hidrológico forestal en las cuencas vertientes a la Ribera del Júcar.

### 4. Programa de mejora de drenaje de las vías de comunicación

- Modificación de puentes y pequeñas obras de desagüe insuficientes, prioritariamente en aquellos casos de renovación de la vía de comunicación: evaluación sistemática de su comportamiento.
- Conservación programada de obras de desagüe: análisis detallado del riesgo de obstrucción.

### 5. Programa de cartografía de riesgo

- Elaboración de cartografía de riesgo de inundación en la Ribera del Júcar

### 6. Programa de actuaciones en Protección Civil

- Implantación y difusión de la operativa del Plan autonómico, clarificando a nivel comarcal todos los componentes de la estructura organizativa
- Trabajos complementarios en la elaboración de los Planes de Actuación Municipal.
  - Redacción de la *“Guía metodológica para la elaboración de Planes de Actuación municipal ante el riesgo de inundaciones”*.
  - Trabajos complementarios de Análisis del riesgo y sus consecuencias.
- Elaboración y aprobación de los *“Planes de Actuación municipal ante el riesgo de inundaciones”*.
- Elaboración y aprobación del *“Plan de Emergencia de la presa de Escalona”*.
- Elaboración y aprobación del *“Plan de Emergencia de la presa de Tous”*.
- Elaboración y aprobación del *“Plan de Emergencia de la presa de Bellús”*.

### 7. Programa de Ordenación territorial

- Delimitación de la zona de policía del dominio público hidráulico, especialmente en el río Verde, Bco. del Duch y ramal de la Albufera
  - Normativa técnica para la definición de la zona de policía y las limitaciones a imponer en sus usos.
  - Trabajos cartográficos complementarios
  - Modificación administrativa de la de zona de policía adaptada al concepto de vía de intenso desagüe.
- Trabajos complementarios en la revisión del planeamiento urbano
  - Redacción de Normativa técnica sobre diseño de viviendas, instalaciones e infraestructuras en zonas de riesgo.
  - Trabajos complementarios de Cartografía de riesgo.

- Revisión del planeamiento urbano municipal a la vista de los resultados de los trabajos complementarios de cartografía de riesgo
  - Clasificación del suelo
  - Normas urbanísticas
- Análisis conjunto de la incidencia de nuevas vías de comunicación en las inundaciones de la Ribera del Júcar, coordinando el estudio básico de trazado y la correspondiente autorización administrativa del Organismo de cuenca.

#### 8. Programa de Seguros

- Campaña de promoción y divulgación del seguro agrario, incluyendo criterios preferentes de subvención en el pago de la prima
- Colaboración con ENESA para la realización de estudios de viabilidad para la extensión de la cobertura de los daños ocasionados sobre el arbolado en el Plan de Seguros Agrarios Combinados
- Realización de estudios de viabilidad de cobertura de los daños ocasionados sobre la infraestructura agraria de forma complementaria al Plan de Seguros Agrarios Combinados: extensión de los daños asegurados y del grado de cobertura

La ejecución de las anteriores actuaciones requieren en general una coordinación entre distintas administraciones, no siendo un tema sencillo delimitar los correspondientes aspectos competenciales. El presente documento no tiene por objeto tratar específicamente este tema, pero si intenta plantear un esquema de coordinación de las distintas actuaciones, definiendo de forma tentativa los organismos que pueden llevar la iniciativa y aquellos que deben colaborar de forma activa.

Esta propuesta se refleja en la tabla nº6 adjunta, en la que se ha considerado un grado de detalle de Ministerio en la Administración General del Estado y de Consellería en el caso de la Generalitat Valenciana, utilizando las siguientes abreviaturas:

MI : Ministerio de Interior  
 MF : Ministerio de Fomento  
 MIMAM: Ministerio de Medio Ambiente  
 MAPA : Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación  
 COJAP : Consellería de Justicia y Administraciones Públicas  
 COPUT : Consellería de Obras Públicas, Urbanismo y Transportes de la Generalitat Valenciana  
 CAPA : Consellería de Agricultura, Pesca y Alimentación de la Generalitat Valenciana  
 CMA : Consellería de Medio Ambiente de la Generalitat Valenciana

Programa	Actuaciones	Iniciativa	Colabora
1. Estructuras de laminación	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Presa de Estubeny en el río Sellent</li> <li>• Presa de Montesa en el río Cãñoles</li> <li>• Presa del Marquesado en el río Magro</li> </ul>	MIMAM MIMAM MIMAM	

Programa	Actuaciones	Iniciativa	Colabora
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Estudios complementarios de las Presas de Estubeny, Montesa y Marquesado</li> </ul>	MIMAM	
2. Acondicionamiento de cauce	<ul style="list-style-type: none"> <li>Acondicionamiento del río Júcar entre la incorporación del Bco. Barxeta y la A-7 y actuaciones en los Bcos. Barxeta, Casella, Murta y Duch</li> <li>Actuaciones de mejora del drenaje del Marjal del Sur del Júcar</li> <li>Medidas complementarias de defensa en la Ribera del Júcar</li> <li>Mejora ambiental y paisajista de las riberas del río Júcar</li> <li>Plan sistemático de mantenimiento de la capacidad de desagüe del cauce del río Júcar y otros barrancos</li> <li>Mejora de la red de drenaje en entornos urbanos</li> </ul>	MIMAM MIMAM MIMAM MIMAM MIMAM COPUT	COPUT CAPA COPUT-LOCAL LOCAL LOCAL LOCAL
3. Restauración hidrológico-forestal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Plan director de actuaciones en las cuencas vertientes a la Ribera del Júcar</li> </ul>	CMA	MIMAM
4. Mejora de drenaje de las vías de comunicación	<ul style="list-style-type: none"> <li>Modificación de puentes y pequeñas obras de desagüe insuficientes, prioritariamente en aquellos casos de renovación de la vía de comunicación: evaluación sistemática de su comportamiento</li> <li>Conservación programada de obras de desagüe: análisis detallado del riesgo de obstrucción</li> </ul>	MF-COPUT MF-COPUT	MIMAM MIMAM
5. Cartografía de riesgo	<ul style="list-style-type: none"> <li>Elaboración de cartografía de riesgo de inundación en la Ribera del Júcar</li> </ul>	MIMAM	
6. Actuaciones en Protección Civil	<ul style="list-style-type: none"> <li>Implantación y difusión del Plan autonómico</li> <li>Trabajos complementarios en la elaboración de los Planes de Actuación Municipal.</li> <li>Elaboración y aprobación de los "Planes de Actuación municipal ante el riesgo de inundaciones".</li> <li>Elaboración y aprobación del "Plan de Emergencia de la presa de Escalona".</li> <li>Elaboración y aprobación del "Plan de Emergencia de la presa de Tous".</li> <li>Elaboración y aprobación del "Plan de Emergencia de la presa de Bellús".</li> </ul>	COJAP COJAP LOCAL MIMAM MIMAM MIMAM	LOCAL LOCAL COJAP MI-COJAP MI-COJAP MI-COJAP
7. Ordenación territorial	<ul style="list-style-type: none"> <li>Delimitación de la zona de policía del dominio público hidráulico</li> <li>Trabajos complementarios en la revisión del planeamiento urbano</li> <li>Revisión del planeamiento urbano municipal a la vista de los resultados de los trabajos complementarios de cartografía de riesgo</li> <li>Análisis conjunto de la incidencia de nuevas vías de comunicación en las inundaciones de la Ribera del Júcar</li> </ul>	MIMAM LOCAL LOCAL MF-COPUT	LOCAL COPUT COPUT MIMAM
8. Seguros	<ul style="list-style-type: none"> <li>Campaña de promoción y divulgación del seguro agrario</li> <li>Colaboración con ENESA en los estudios de viabilidad para la extensión de la cobertura de daños ocasionados sobre el arbolado en el Plan de Seguros Agrarios Combinados</li> <li>Estudios de viabilidad de esquemas complementarios de seguros en tipología de daños y grado de cobertura</li> </ul>	MAPA-CAPA MAPA-CAPA MAPA-CAPA	LOCAL LOCAL LOCAL

Tabla nº6. Principales Organismos relacionados con las distintas actuaciones

Evidentemente el presente documento no puede realizar una previsión de plazos de ejecución de actuaciones cuya competencia corresponde a distintas administraciones en un proceso complejo en general. No obstante, en aquellas actuaciones de la tabla anterior cuya principal competencia recae en la administración hidráulica a través de la Confederación Hidrográfica del Júcar, se ha realizado una previsión de plazos anuales de ejecución en el período 2000-2004 y resto hasta finalizar dichas actuaciones.

Esta previsión se incluye en la tabla nº7, con la siguiente simbología:

- Actuaciones estructurales: estudios de viabilidad (V) y proyecto y ejecución de la obra (C)
- Actuaciones no estructurales: estudios y tramitación administrativa (E)

Programa	Actuaciones	2000	2001	2002	2003	2004	Resto
1. Estructuras de laminación	• Presa de Estubeny en el río Sellent	V	V	V	C	C	C
	• Presa de Montesa en el río Cãñoles	V	V	V	C	C	C
	• Presa del Marquesado en el río Magro	V	V	V	C	C	C
	• Estudios complementarios de las Presas de Estubeny, Montesa y Marquesado	E	E	E			E
2. Acondicionamiento de cauce	• Acondicionamiento del río Júcar entre la incorporación del Bco. Barxeta y la A-7 y actuaciones en los Bcos. Barxeta, Casella, Murta y Duch	V	V	V	V	C	C
	• Actuaciones de mejora del drenaje del Marjal del Sur del Júcar	V	V	V	C	C	
	• Medidas complementarias de defensa en la Ribera del Júcar	V	V	V	C	C	C
	• Mejora ambiental y paisajista de las riberas del río Júcar	V	V	C	C	C	C
	• Plan sistemático de mantenimiento de la capacidad de desagüe del cauce del río Júcar y otros barrancos	V	C	C	C	C	C
5. Cartografía de riesgo	• Elaboración de cartografía de riesgo de inundación en la Ribera del Júcar	E	E				
6. Actuaciones en protección civil	• Elaboración y aprobación del "Plan de Emergencia de la presa de Escalona".	E	E				
	• Elaboración y aprobación del "Plan de Emergencia de la presa de Tous".	E	E				
	• Elaboración y aprobación del "Plan de Emergencia de la presa de Bellús".	E	E				
7. Ordenación territorial	• Delimitación de la zona de policía del dominio público hidráulico	E	E	E			

Tabla nº7. Cronograma tentativo de las actuaciones a realizar fundamentalmente por el Ministerio de Medio Ambiente

Un análisis de la anterior tabla muestra como el conjunto de estudios de viabilidad y trabajos complementarios podrían finalizarse en el año 2002, año en el que asimismo podría iniciarse la ejecución de alguna de las actuaciones, pudiendo estar todas ellas en ejecución en el año 2003, condicionadas a las disponibilidades presupuestarias.

En lo que respecta al resto de actuaciones, las distintas administraciones competentes deberán iniciar las líneas de trabajo propuestas con unos plazos compatibles con sus disponibilidades presupuestarias y de medios humanos.

## REFERENCIAS

CCS, 1998. "El Consorcio de Compensación de Seguros y la cobertura de los riesgos catastróficos en España". Consorcio de Compensación de Seguros. 1999.

CCS, 1999. "Las catástrofes naturales y su cobertura aseguradora. Un estudio comparativo". Consorcio de Compensación de Seguros. 1999.

CEDEX, 1988 a. "Estudio en modelo matemático de las inundaciones de octubre de 1982 en la Plana del Júcar", Realizado para la DGC.

CEDEX, 1988 b. "Estudio hidrológico e hidráulico de la crecida de noviembre de 1987 en la ribera del Júcar". Realizado para la DGC

CEDEX, 1998 a. "Estudio de los hidrogramas de diseño del Júcar y sus afluentes aguas abajo de Tous". Diciembre 1998.

CEDEX, 1998 b. "Estudio del impacto de las crecidas en la llanura de inundación del Júcar". Diciembre 1998.

COPUT, 1997. "Delimitación del riesgo de inundación a escala regional en la Comunidad Valenciana". Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports, COPUT, Generalitat Valenciana. Universidad Politécnica de Valencia. 1997.

CHJ, 1985. "Plan General de Defensa contra Avenidas en la Cuenca del río Júcar (Valencia y otras)". Mayo 1985.

CHJ, 1998a. "Plan de Defensa contra Avenidas en la Comarca de La Safor". Julio 1998.

CHJ, 1998b. "Proyecto del Plan de Actuaciones para la Reducción de los Riesgos de Inundación en el Tramo del río Júcar entre la incorporación del río Albaida y Polinyà de Xúquer y Barrancos Adyacentes (Valencia)". Consultor: INTECSA

CHJ, 1999a. "Estrategias de actuación en la zona inundable de la Ribera del Júcar. Volumen I, Ponencias Técnicas ". Alzira, 29-30 de marzo de 1999.

CHJ, 1999b. "Estrategias de actuación en la zona inundable de la Ribera del Júcar. Volumen II, Proceso de participación". Alzira, 29-30 de marzo de 1999.

CHJ, 1999c. "Plan Global frente a inundaciones en la Ribera del Júcar: líneas de actuación". Octubre 1999

CHJ, 2000. "Proceso de participación. Sugerencias recibidas al documento Plan Global frente a inundaciones en la Ribera del Júcar: líneas de actuación". Junio 2000.

DGC, 1990. "Instrucción 5.2.-IC. Drenaje Superficial". Dirección General de Carreteras. MOPU.

DGPC, 1997. "*Guía metodológica para la elaboración del catálogo nacional de inundaciones históricas*". Dirección General de Protección Civil. Ministerio del Interior. Marzo de 1997.

Estrela, T. y L. Quintas, 1996. "*El modelo de flujo bidimensional GISPLANA*". Revista de Ingeniería Civil. Vol 104. Páginas 13-21. 1996. Madrid. España.

Estrela, T. y J.R. Témez, 1993. "*Planning criteria for flood areas in Spain*". Proc. XXV IAHR Congress. Tokyo. Japan. August-September 1993.

GV, 1999. "*Plan Especial ante el Riesgo de Inundaciones en la Comunidad Valenciana*". Dirección General de Interior. Consellería de Presidencia. Generalitat Valenciana.

MIMAM, 1998 a. "*Síntesis de las Avenidas del río Júcar en su llanura de inundación. Análisis de la situación actual y líneas de actuación*". Incluido en el Convenio de colaboración entre la DGOHCA y CEDEX. Septiembre de 1998.

MIMAM, 1998 b. "*Libro Blanco del Agua en España*". Diciembre de 1998.

Senado, 1997. "*Jornadas parlamentarias sobre previsión de riesgos relacionados con el agua*". Senado, 24 y 25 de Noviembre de 1997.

Senado, 1999. "*Informe de la Comisión del Senado sobre riesgos naturales*". Madrid, 1999.