

“Bases para un plan de conservación de riberas de la Confederación Hidrográfica del Júcar”

Memoria final

Trabajo realizado por la Universidad de Valencia para la
Confederación Hidrográfica del Júcar

AUTORES:

ANTONI AGUILELLA
MEIKE ENGELBRECHT
MARTA MALLACH
JESÚS RIERA

CON LA COLABORACIÓN DE:

CARLES SANCHIS
JUAN J. MONTOYA
MIGUEL GUARA

VALENCIA, 2007

ÍNDICE.

1. INTRODUCCIÓN Y RESUMEN EJECUTIVO	3
2. ANÁLISIS DE LAS RIBERAS	4
2.1 - Uso de los territorios colindantes a la ribera	4
2.2 - Afección y tipos	18
2.3 - Estado de conservación y potencialidad del bosque de ribera.....	22
2.4 - Pisos bioclimáticos	30
3. FACTIBILIDAD DE LA RESTAURACIÓN	34
3.1 - Elaboración de la capa de factibilidad	34
3.2 - Tipología de factibilidad de restauración	41
3.3 - Método seguido en el análisis de la factibilidad	50
4. VEGETACIÓN	63
4.1 - Geoseries (geosigmetum)	63
4.2- Series de vegetación (sigmetum)	67
4.3- Comunidades vegetales (asociaciones)	79
4.4- Esquema sintaxonómico	124
5. DIAGNÓSTICO	133
5.1- Códigos tipo	131
5.2- Modelos de actuación.....	141
5.3- Plantas para la restauración.....	149
5.4- Un ejemplo práctico.....	164
6. BIBLIOGRAFÍA	168

1. INTRODUCCIÓN Y RESUMEN EJECUTIVO.

Los bosques de ribera juegan un papel fundamental en la funcionalidad de los ecosistemas fluviales ya que suponen un filtro entre el ambiente acuático y la cuenca donde se producen las actividades agrícolas, forestales, urbanizadoras y recreativas.

La alteración de estos ecosistemas menoscaba los múltiples servicios que pueden ofrecer a la sociedad, desarrollando un rol único. Esta alteración, lejos de ser uniforme, presenta características peculiares en cada zona ribereña por lo que, asimismo, requiere soluciones peculiares.

Durante los últimos años, las riberas fluviales han cobrado un protagonismo especial debido a una nueva revalorización de los ambientes ribereños como elementos clave para la calificación del estado ecológico de los ecosistemas acuáticos, según se indica en la Directiva Marco propuesta por la Unión Europea (D.O.C.E., 2000).

La designación de la cuenca hidrográfica del Júcar como cuenca piloto (ESTRELA, T. & al., 2004) la convierte en una de las zonas más necesitadas de estudios y atenciones en relación a la directiva marco del agua. En el estudio realizado se abordan los estudios básicos para caracterizar, priorizar y actuar en las riberas de los cauces principales y afluentes más notables de los ríos la Confederación Hidrográfica del Júcar.

El presente estudio pretende delimitar una tipología de zonas para la cual se puedan diseñar un conjunto de medidas que garanticen una adecuada protección y gestión de las riberas, en el ámbito de la Confederación Hidrográfica del Júcar. Se trata, asimismo, de señalar los lugares mejor conservados para que puedan ser efectivamente protegidos e identificar aquellas zonas que necesiten de un proceso de rehabilitación, para las cuales se indicarán las medidas a tomar.

El estudio parte de un análisis de las riberas en función de los usos colindantes, los que se producen en la vecindad de la vegetación de ribera, la afección o el tipo de alteración del río y la calidad del bosque de ribera.

El concepto de factibilidad para la restauración de la vegetación constituye una herramienta útil para la priorización de las actuaciones en función de su rentabilidad y garantías de éxito. Este concepto parte de la síntesis entre el uso colindante de las riberas, la calidad del bosque de ribera y el tipo de afección.

El diagnóstico final permite disponer de áreas homogéneas en cuanto a los procesos que les afectan, al estado de conservación y a la vegetación potencial. Estas unidades son el marco ideal para el desarrollo de planes de actuación. A cada unidad se le asigna un tipo de actuación de manejo o conservación.

Mediante este estudio se ha pretendido ofrecer una herramienta para la toma de decisiones en el campo de la gestión y conservación de los ríos así como para la elaboración de proyectos de actuación sobre la vegetación de las riberas y, en especial, los de conservación.

2. ANÁLISIS DE LAS RIBERAS.

El sujeto de estudio han sido los cauces principales y algunos de los afluentes más importantes de los ríos de la Confederación Hidrográfica del Júcar. Concretamente se han seleccionado, en común acuerdo con la Dirección Técnica, los siguientes cursos fluviales continuos, enumerados de norte a sur:

Río de la Sénia
Río Mijares
Río Palancia
Río Túria
 incl. río Alfambra
Río Júcar
 incl. río Cabriel
 incl. río Magro
Río Serpis
Río Vinalopó

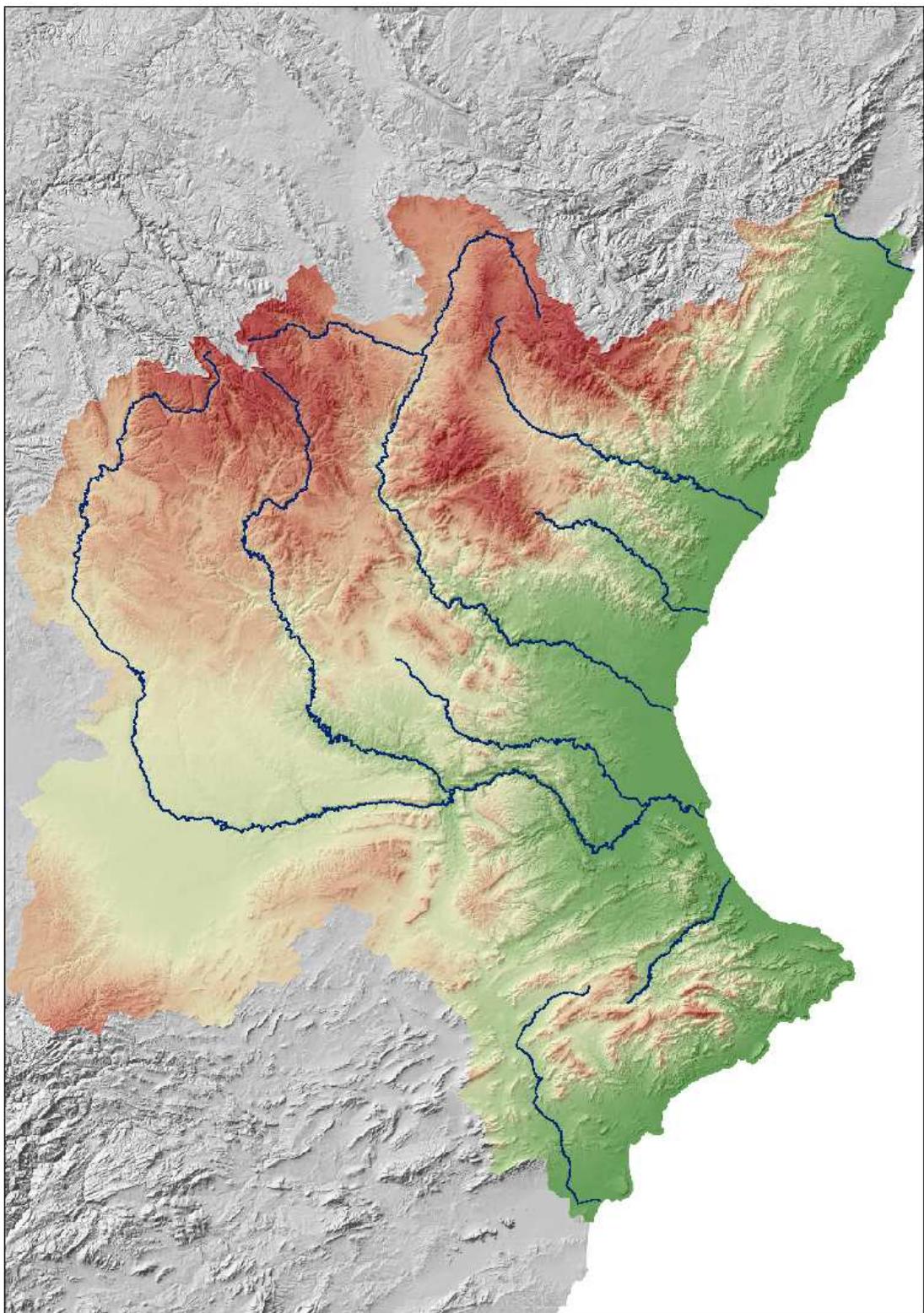
Para el análisis se han considerado tres elementos básicos como son los usos a los que se destinan los territorios del entorno de la ribera, el tipo de afección al caudal que presenta cada punto del río y el estado de conservación o calidad del bosque de ribera. Además se ha desarrollado una capa de pisos bioclimáticos, cuya principal utilidad ha sido para desarrollar la cartografía de series de vegetación..

2.1. Uso de los territorios colindantes a la ribera (Uso Colindante).

Una de las alteraciones más comunes de las zonas fluviales es el uso excesivo o inadecuado en las áreas colindantes. Al contrario, las perturbaciones naturales forman parte del sistema que está constantemente en una dinámica de cambio. Las alteraciones debidas a la actividad humana pueden ser simplificadas en dos, la afección local que solo afecta mediante el uso de las áreas colindantes y la afección funcional que afecta mediante un cambio en el régimen hídrico del sistema.

La afección local, junto con los usos colindantes, son los principales agentes implicados en la calidad, la estructura y naturalidad de la vegetación de ribera cuando el río no ha perdido su funcionalidad. Se han diferenciado tres tipos de usos colindantes en la Confederación Hidrográfica del Júcar: Uso urbano, uso agrícola y uso natural/forestal. En zonas de embalses no se ha evaluado el uso colindante por la inviabilidad de la restauración de la vegetación.

Los usos colindantes inciden claramente en las posibilidades y factibilidad de la restauración. Las áreas forestales permiten mantener la continuidad entre las biotas y presupone una baja presión antrópica. La dedicación agrícola de los territorios de la ribera y anexos supone una seria limitación para la recuperación y restauración de la vegetación de ribera. Las interferencias entre ambos sistemas son múltiples y siempre

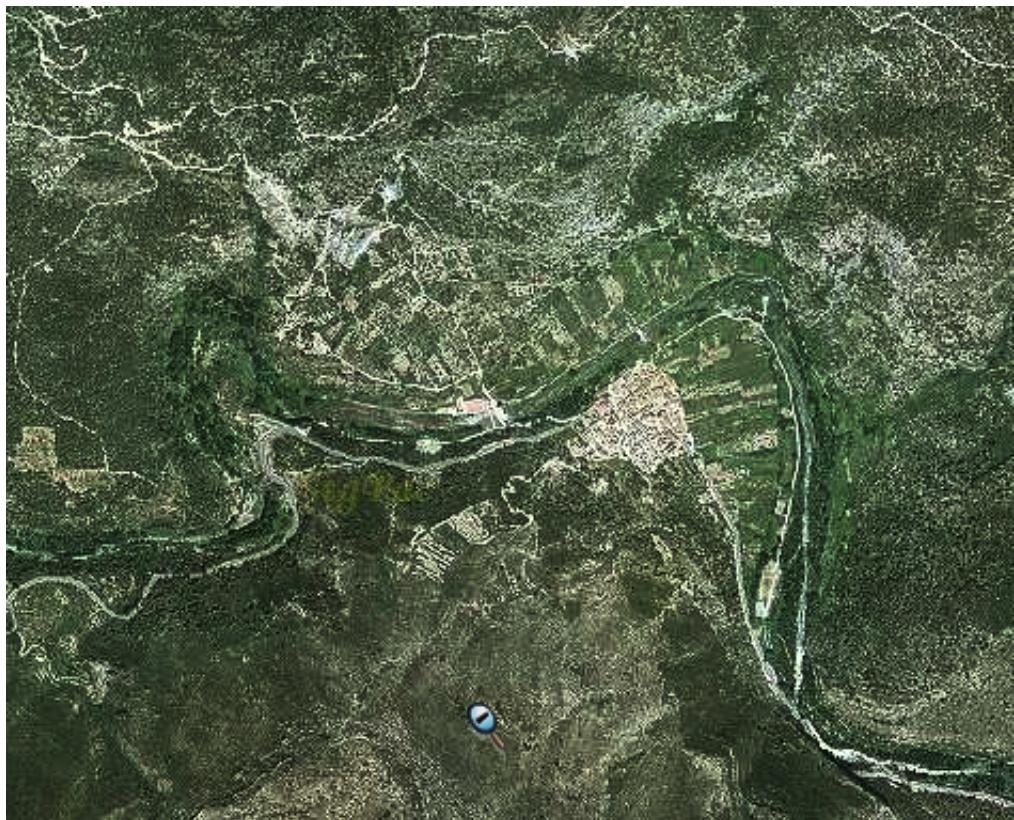


Lám. 2.1. Cauces estudiados en el ámbito de la CHJ.

van en detrimento de la vegetación natural. Argumentos como la sombra de los árboles y la competencia por los recursos del suelo son las principales quejas de los agricultores. En cualquier caso, la tendencia general observada es la máxima ocupación de la ribera por los cultivos. Las áreas artificializadas son las menos susceptibles de ser restauradas por la influencia que ejercen las actividades urbanas e industriales sobre su entorno más inmediato.

Uso urbano.

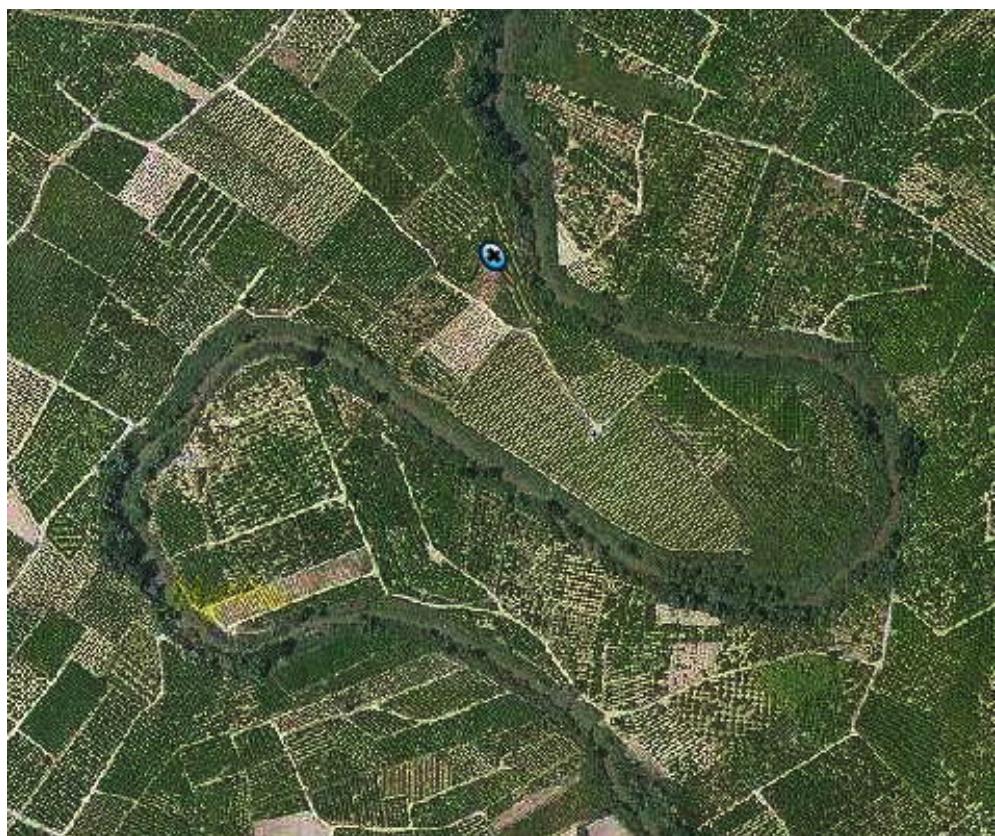
El territorio que administra la Confederación Hidrográfica del Júcar es un área densamente poblada y extremadamente dependiente del agua que llevan sus ríos. En muchas ubicaciones, las zonas urbanizadas intervienen en el cauce natural, ocupan áreas inundables e impermeabilizan amplias superficies. Debido a las limitaciones, la vegetación no puede desarrollarse de forma natural y los bosques o estructuras riparias bien evolucionados apenas existen en dichas zonas. Como el riesgo de inundaciones es elevado y el espacio reducido, en muchos tramos de aglomeraciones urbanas el cauce ha sido modificado y canalizado, reduciendo el valor ecológico y escénico que por su parte provoca una conciencia de marginalidad que es aprovechada para explotar el espacio como vertedero, huertos, etc. Se pierden, tanto el valor educativo y recreativo como la conexión del medio natural con la sociedad moderna. El espacio de los ríos dentro de las superficies artificializadas tiene muchas alteraciones y suponen muchas dificultades y expectativas en su restauración, pero existe un valor social más elevado y por eso la importancia de su regeneración. Se incluyen en el uso colindante urbano, todas las áreas de superficies artificiales como zonas urbanas e industriales, zonas comerciales y de transporte así como zonas de extracción minera, vertederos y de construcción. Asimismo se incluyen zonas verdes artificiales no agrícolas.



Lám. 2.3. Ejemplo de uso colindante urbano.

Uso agrícola.

La agricultura está presente y tiene una influencia muy elevada en casi toda la cuenca del Júcar. Es uno de los factores mas comunes e importantes para la degradación del espacio ribereño. En muchas ocasiones provoca la deforestación de los bosques de ribera para ganar espacio o para reducir la sombra que producen los árboles sobre los cultivos. Si el espacio se respeta y los campos empiezan en la llanura de inundación, construcciones de regadío o canalizaciones frente avenidas pueden afectar la zona del río. Las alteraciones más importantes causadas por la agricultura son la erosión, el cambio de la geomorfología del cauce, la reducción de nivel de masas de agua, así como el aumento de la entrega de nutrientes y sustancias contaminantes. Se incluye en el uso colindante agrícola las tierras de labor, cultivos permanentes, así como zonas agrícolas heterogéneas.



Lám. 2.4. Ejemplo de uso colindante agrícola en la Ribera del Júcar.



Lám. 2.5. Ejemplo de uso colindante agrícola en la zona de Jalance.

Uso natural/forestal.

Se comprende como uso natural/forestal todo el espacio cubiertos de especies arbóreas, arbustivas y herbáceas así como prados y praderas. Prácticamente no genera alteraciones sobre el sistema fluvial salvo plantaciones para la explotación maderera (por ejemplo chopos o pinos), las cuales tienen más carácter de agricultura que de forestales. Estas zonas están incluidas en el uso colindante agrícola. La única influencia negativa puede resultar en especies introducidas alterando la vegetación autóctona como *Arundo donax*, pero su presencia esta reflejada en la calidad del índice del bosque de ribera (QBR). Se incluyen en el uso colindante natural/forestal, todas las zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos no artificializados. Estos espacios pueden ser bosques o vegetación arbustiva y/o herbácea, prados y praderas así como espacios abiertos con poca o sin vegetación.



Lám. 2.6. Ejemplo de uso natural/forestal.



Lám. 2.7. Ejemplo de uso natural/forestal con sobrepastoreo, cerca de Alarcón.

Elaboración de la capa de usos colindantes.

Se ha aprovechado la capa temática Corine del año 2000 como un elemento básico de referencia para determinar el uso colindante en la Confederación Hidrográfica del Júcar. Superponiendo esa capa con una capa de los ríos principales de la cuenca (A_Rios_1_25000_Directiva_Marco.shp) se generó una nueva capa conteniendo solamente el uso colindante de los diez cauces y afluentes principales considerados.

Se clasificó la capa de Corine del siguiente modo:

Urbano: incluyendo todas las áreas de superficies artificiales como:

- Zonas urbanas
- Zonas industriales, comerciales y de transportes
- Zonas de extracción minera, vertederos y de construcción
- Zonas verdes artificiales, no agrícolas

Agrícola: incluyendo todas las zonas agrícolas como:

- Tierras de labor
- Cultivos permanentes
- Zonas agrícolas heterogéneas

Natural/Forestal: incluyendo todas las zonas forestales con vegetación natural y espacios abiertos como:

- Bosques
- Espacios de vegetación arbustiva y/o herbácea
- Espacios abiertos con poca o sin vegetación
- Prados y praderas (en la capa de CORINE como Zonas Agrícolas)

Se excluyeron zonas húmedas y superficies de agua.

A causa de la discontinuidad de la información de uso colindante de la capa Corine 2000 (algunos polígonos indicados como “Superficie de agua” en el ámbito de los ríos) y a la imprecisión de algunos polígonos, se tuvo que comprobar el uso del suelo mediante fotografías áreas y corregir las unidades manualmente, de acuerdo con los tres niveles anteriores. Las áreas muy pequeñas (menos que 500 m de longitud), que estaban rodeadas por una zona más o menos homogénea de otro tipo de uso, fueron incluidas en dicho tipo. En núcleos urbanos se generó un buffer de 300 m de uso del suelo artificializado y afectado, fundado en aproximaciones sobre la influencia de concentraciones urbanas para sistemas fluviales.

Debido a que las capas temáticas en que se basó la nueva capa de uso colindante se encontraron en formato líneas, fue necesario construir capas temáticas en formato polígono, pues no es posible efectuar ningún proceso de manipulación (unión, intersección, álgebra de mapas, etc.) en las capas temáticas en formato de líneas.

Por tal motivo, se requiere generar polígonos adyacentes a las líneas que representan los ríos. Dichos polígonos, que corresponden a las zonas de ribera, se construyen con la función BUFFER (polígono que encierra el área de influencia resultante de dar una determinada distancia entorno a un punto, línea o polígono). En este trabajo se generaron polígonos definidos por un BUFFER de 100 metros a cada lado de la línea que representa la red de cauces.

Evaluación del uso colindante en la Confederación Hidrográfica del Júcar.

El río Cabriel es el río con el porcentaje más alto de usos colindantes naturales y forestales y al mismo tiempo con menor uso urbano de toda la cuenca hidrográfica del Júcar. El río Serpis demuestra el caso contrario con mayor influencia de uso colindante artificializado y poca influencia natural respecto a su extensión. La menor influencia natural del uso colindante la tiene el río Sénia seguido por el Vinalopó y demuestra así una de las posibles causas de sus malas calidades en el índice QBR. El río Mijares está en la mitad de su tramo bajo influencia natural y ne un tercio afectado por el uso colindante agrícola. El río Turia esta repartido casi a partes iguales entre los tres usos distintos aunque el uso agrícola domina sobre el uso natural.

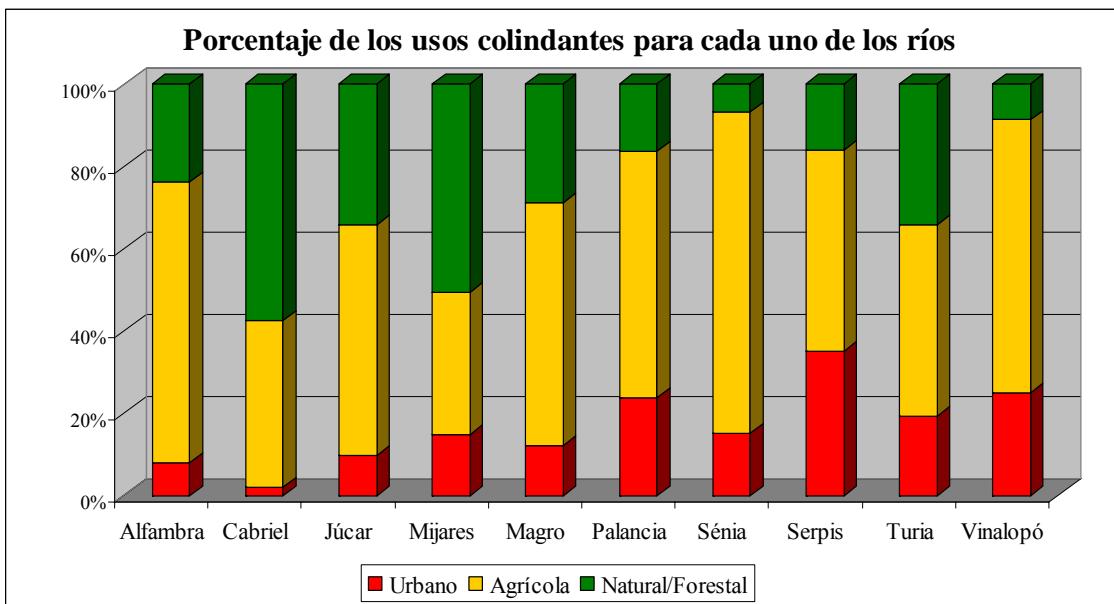


Fig. 2.1: Porcentaje de los usos colindantes de las márgenes do los ríos principales de la CHJ.

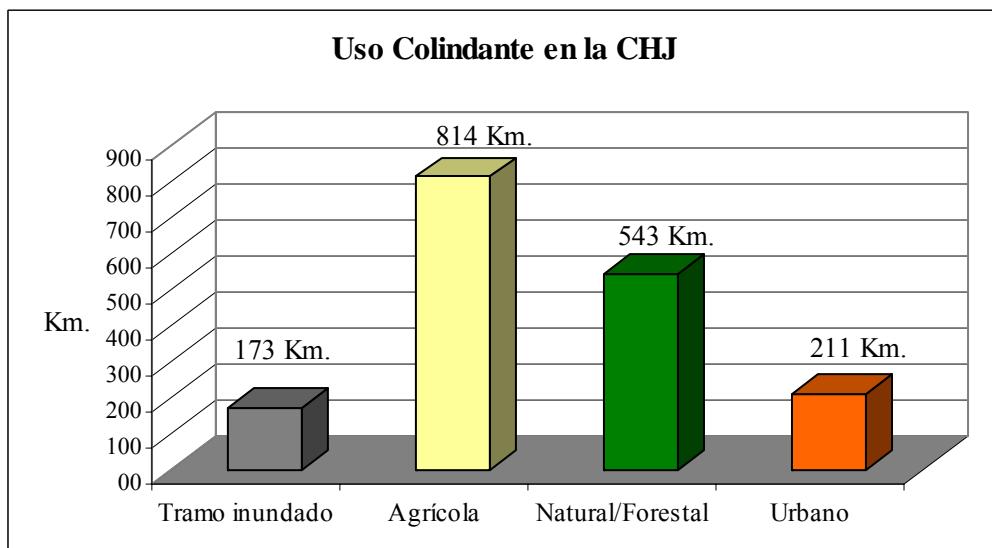


Fig. 2.2.: Extensión del uso colindante en kilómetros en toda la Confederación Hidrográfica del Júcar.

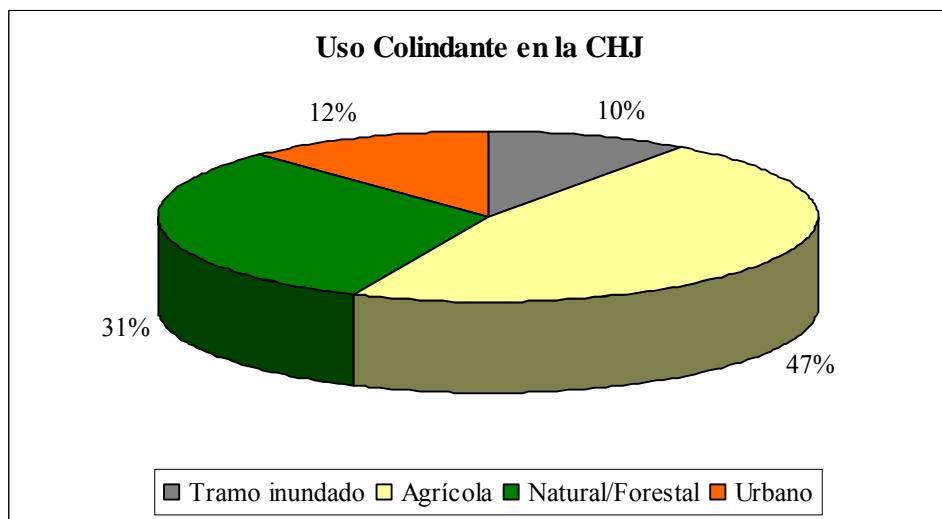


Fig. 2.3.: Porcentaje de los usos colindantes en la Cuenca Hidrográfica del Júcar.

El uso más extendido es el agrícola con 814 Km. mientras que los usos colindantes natural y forestal tienen una extensión de 543 Km. El uso urbano afecta a 211 Km. de todos los cursos de la cuenca.

Porcentualmente la agricultura afecta casi a la mitad de todos los tramos como uso colindante, solo en un tercio del sistema fluvial existen condiciones naturales y forestales. La principal influencia sobre los ríos de la CHJ es la de la agricultura.

Efecto del uso colindante sobre la calidad de ribera.

Se ha evaluado el efecto del uso colindante sobre la calidad de ribera. Superponiendo las dos capas elaboradas (uso colindante, QBR), se pudo analizar la influencia del uso de las márgenes sobre las condiciones del bosque de ribera y el índice QBR.

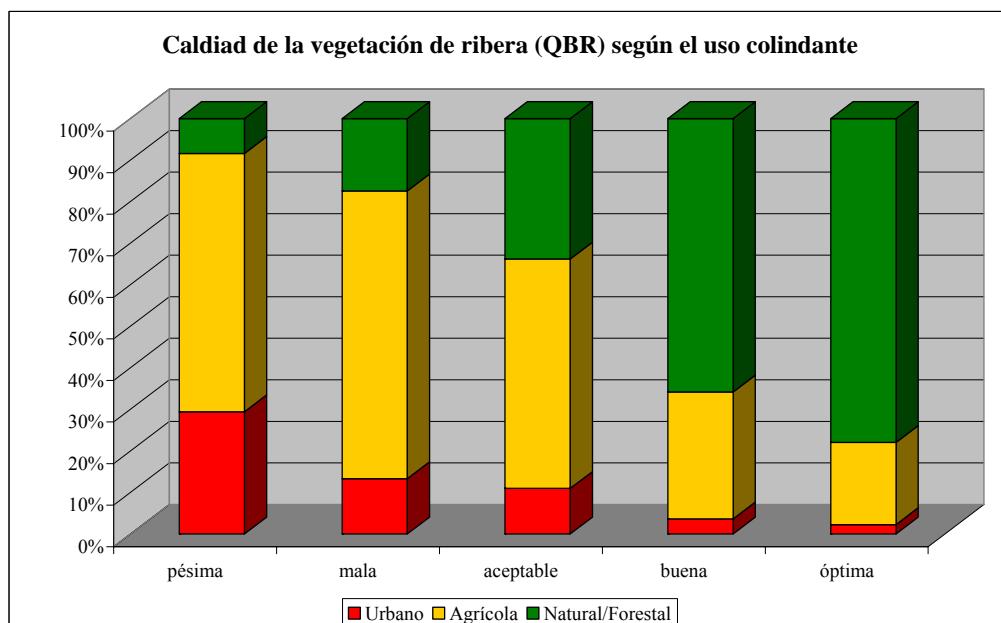


Fig. 2.4.: Calidad de la vegetación de ribera (Índice QBR) según el uso colindante del los principales ríos de la CHJ.

El bosque ripario está en contacto inmediato con su alrededor y el uso de sus márgenes le afectan notablemente. La gráfica refleja el uso de las márgenes en relación a la calidad del bosque de ribera según el índice QBR. La calidad óptima se da, en la mayoría de los casos, en tramos con una influencia natural y forestal, en muy pocos tramos con una influencia urbana y en algunos casos de influencia agrícola. Se puede observar que donde el QBR tiene una calidad pésima, mala o aceptable domina el uso colindante agrícola y urbano, la calidad del índice aumenta con la influencia natural.

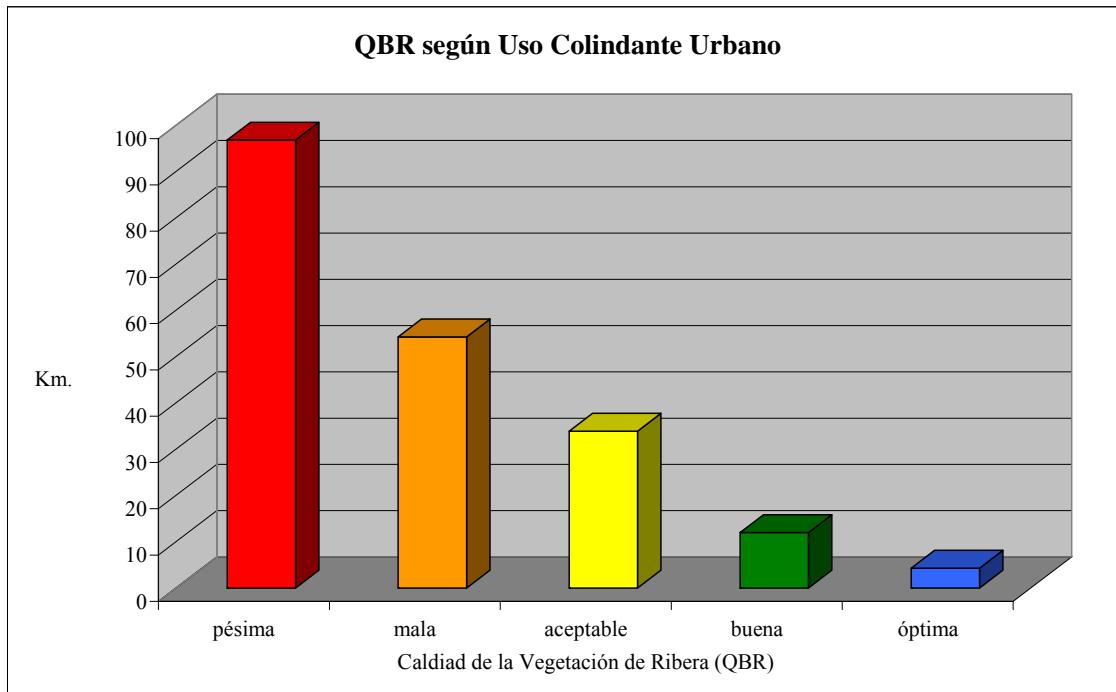


Fig. 2.5.: Calidad del bosque de ribera según el uso colindante urbano.

Los tramos dominados por el uso colindante urbano demuestran una alta cantidad del estado pésimo de la vegetación de ribera con una extensión de 98 Km. en toda la cuenca. Las calidades mala y aceptable en ámbitos urbanos existen en unos 52 Km. y 32 Km., respectivamente. Algunos tramos muy cortos (9 Km. y 5 Km.) demuestran una calidad buena y óptima. Se demuestra claramente que la influencia urbana perturba la vegetación de ribera hasta un estado pésimo.

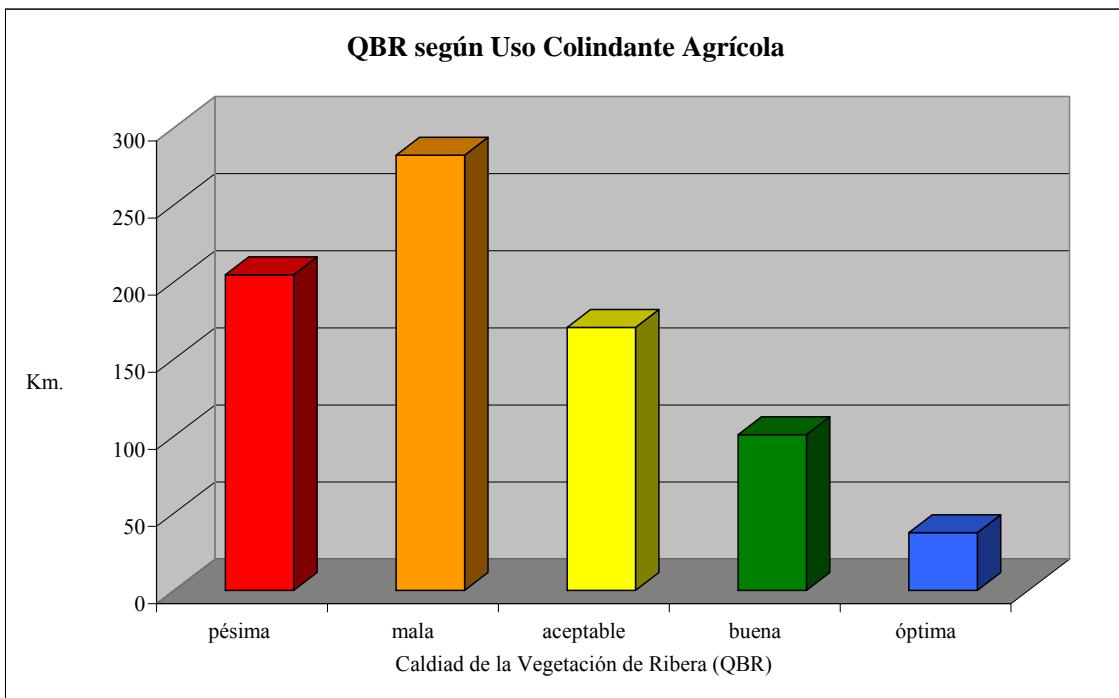


Fig. 2.6.: Índice de calidad de bosque de ribera QBR según el uso colindante agrícola.

La mayoría de los tramos de uso colindante agrícola presentan una calidad mala (282 km) o pésima (204 Km.) de vegetación de ribera. Unos 170 Km. conservan un estado aceptable mientras que sólo 100 km corresponden a una calidad buena y 37 Km. a una calidad óptima. La influencia de la agricultura altera en grandes áreas la vegetación de ribera y sólo en zonas muy reducidas se desarrolla una buena cubierta vegetal. El problema de la agricultura intensiva se manifiesta en los resultados, indicando que problemas como la deforestación y las restricciones del espacio siguen siendo alteraciones negativas para el bosque de ribera.

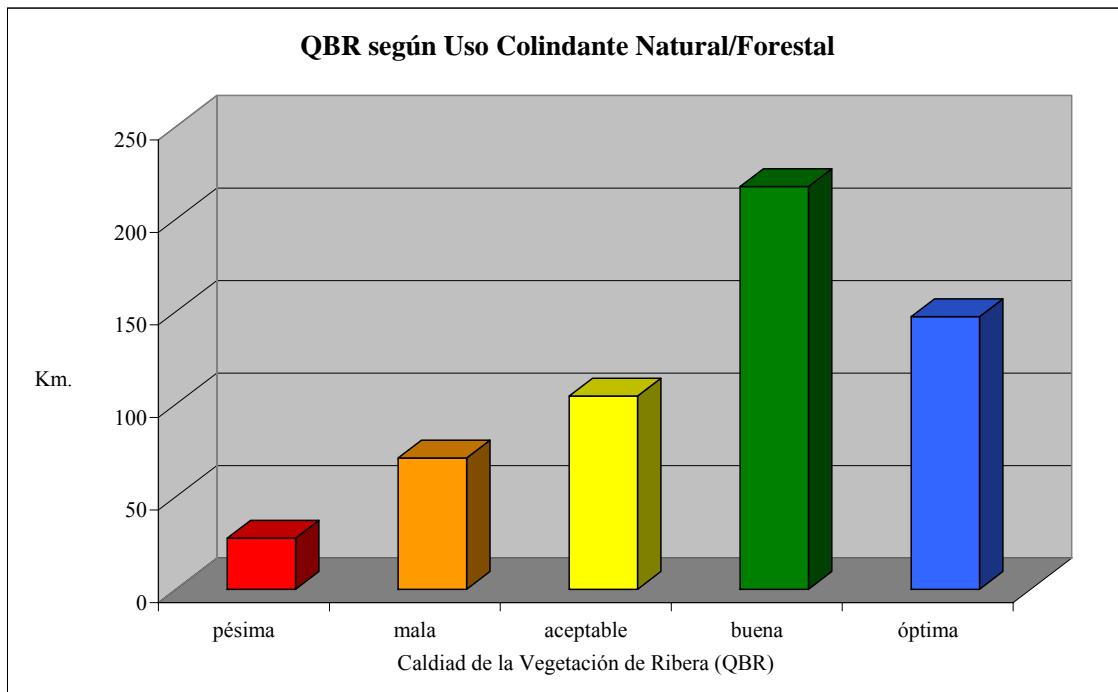


Fig. 2.7.: Índice de la calidad de ribera (QBR) según el uso colindante natural/forestal de los márgenes.

En comparación con los otros usos colindantes del sistema fluvial de la cuenca hidrográfica del Júcar, se puede detectar que el uso natural/forestal se traduce en un estado de vegetación de ribera bueno y óptimo. En una extensión de 217 Km. se aprecia un estado bueno y en 147 Km. un estado óptimo, sólo en 71 Km. de los tramos se puede observar una vegetación de pésima calidad. En comparación con los usos colindantes agrícola y urbano, un sistema natural favorece considerablemente la vegetación y la naturalidad del sistema fluvial. Es una buena condición previa para desarrollar un sistema de ríos naturales.

Capas elaboradas.

Se ha elaborado una capa temática del uso colindante. Corresponde a una capa con formato Shape (ArcView, ArcGIS) de polígonos, con una amplitud de 100 metros a ambos lados de los cauces de los ríos.

La información contenida en la capa de Unidades de Factibilidad consta de los siguientes campos:

FID	Campo del programa ArcGIS
Shape	Campo del programa ArcGIS
Uso_Colind	Uso colindante de cada unidad del río.
Cod_Uso	Código del uso colindante.
Shape_Leng	Extensión del borde de la unidad.
Shape_Area	Tamaño del área de cada unidad en m ² .

Uso_Colindante.lyr Capa con formato **Layerfile** (ArcView, ArcGIS) de polígonos. Es una capa que contiene la misma información que la capa de uso colindante pero en un formato prediseñado con colores.

Se han empleado los siguientes colores:

Verde:	Natural/Forestal
Amarillo:	Agrícola
Rojo:	Urbano
Gris:	tramo no evaluado (tramo inundado)

2.2. Afección y tipos.

En la cuenca hidrográfica del Júcar se evaluó la posible afección que influye en el sistema fluvial. Los diez ríos principales de la cuenca están continuamente bajo la influencia de sus alrededores, por el uso colindante a los dos lados de los ríos como agricultura, pastoreo, urbanizaciones e industria, turismo o construcciones pero también procedentes de actividades localizadas aguas arriba con capacidad de modificar el régimen hídrico, como embalses, encauzamientos etc. Eso afecta a largo plazo al caudal del río y cambia su comportamiento mientras el uso colindante afecta el río en un sitio concreto. Para concretar la afección que conlleva el embalsado o encauzamiento se ha dividido la afección en tres subtipos:

Tramos inundados: tramos del sistema fluvial que tienen el agua retenida por el vaso de un embalse. Estos tramos se han dejado fuera del trabajo por las complicaciones que encuentra la vegetación para su desarrollo, dado que en muchos pantanos no existe o si hay está muy alterada por el cambio del nivel del agua. Como el nivel del agua oscila cada año, no se puede desarrollar una vegetación de ribera. Se ha hecho una excepción en el caso de embalses que, como el de Embarcaderos, poseen un nivel de agua bastante constante, de tal manera que en su cola permiten el desarrollo de tipos de vegetación de interés para la conservación.



Lám. 2.8. Ejemplos de tramo inundado, afección funcional y afección local.

Afección local: en los tramos altos de los ríos existe solo una afección local procedente del uso de las áreas colindantes. El sistema fluvial está en un estado natural.

Afección funcional: El sistema fluvial está alterado por la afección local y los cambios en el régimen del agua causado por los embalses. Los embalses cambian el caudal natural retirándolo y así produciendo un caudal de la misma magnitud durante todo el año omitiendo crecidas. En áreas de agricultura intensiva puede llegar hasta una inversión del caudal natural a lo largo del año. Se pueden causar los siguientes problemas:

1. Regulación del caudal natural.

La regulación sobre el caudal natural del sistema fluvial en la cuenca de la Confederación Hidrográfica del Júcar es muy elevado. Los grandes embalses y los grandes urbes tienen la capacidad de cambiar el régimen hidráulico hasta invertirlo. En un sistema natural los caudales máximos se producirían en otoño y a veces en primavera con un periodo más seco en verano. Los grandes embalses muchas veces regulan el caudal natural tanto, que sus máximas se están produciendo en verano cuando el agua para el regadío es más necesitada.

2. Impedir avenidas.

Los embalses impiden las crecidas naturales de los ríos de la cuenca. El tiempo entre una crecida y otra ha aumentado mucho lo cual puede afectar la vegetación de ribera que se renueva frecuentemente con estos eventos. También ayuda a dispersar las diásporas de muchas plantas del sistema fluvial lo cual frena la posibilidad de las especies autóctonas para extenderse.

El agua queda embalsada y la vegetación se adapta a un cauce menor, ocupando parcialmente el cauce, disminuyendo la capacidad de desagüe del río para situaciones de lluvia extrema y avenidas con largos periodos de recurrencia.

Además, la calidad y temperatura de las aguas liberadas en los embalses son sensiblemente diferentes a las del cauce aguas arriba.

3. Descenso del nivel freático.

La captación del agua en exceso puede provocar el descenso del nivel freático y en casos extremos afectar a la vegetación que sufre un proceso de decaimiento por no poder satisfacer sus requerimientos hídricos. Esto se puede producir especialmente si los embalses no proveen los caudales ambientales necesarios.

Afección en los cauces principales de la CHJ.

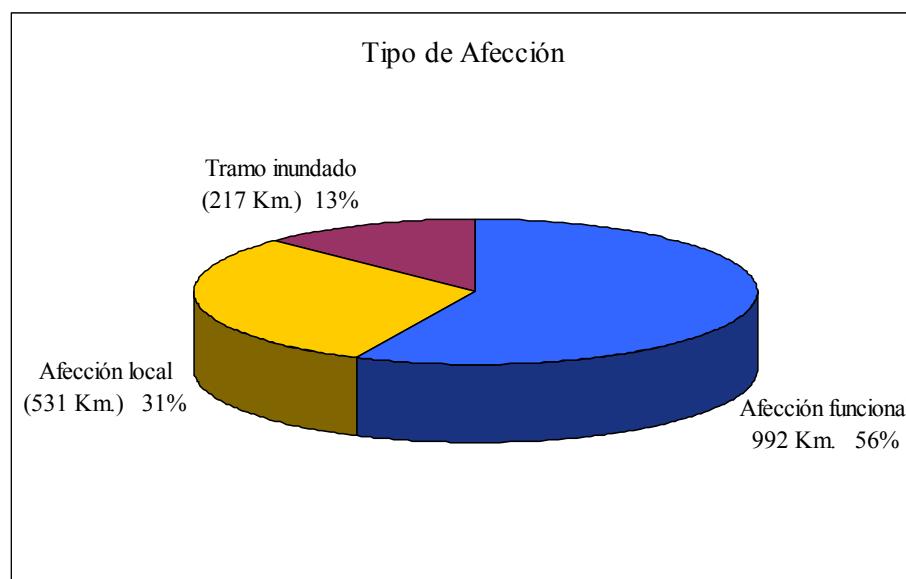


Fig. 2.8.: Tipo de afección en la cuenca hidrográfica del Júcar.

La afección más extendida en la CHJ es la debida a la afección funcional, que influye al 56% con un volumen de 992 Km. en el conjunto de los ríos de la cuenca. Solo un tercio de los sistemas fluviales (531 Km.) no tienen ninguna regulación del caudal natural por embalses y 13% (217 Km.) están bajo la influencia directa del los embalses y tienen tramos inundados. Los tramos de afección local se concentran principalmente en las cabeceras de los ríos, aguas arriba de los embalses. El alto porcentaje de los tramos con afección funcional indica una cierta dificultad para la restauración. El sistema fluvial depende en muchos aspectos de que no haya un régimen hídrico muy modificado para desarrollar una vegetación natural y favorable. Si más de la mitad de todos los cauces principales de la Confederación Hidrográfica del Júcar están modificados, el esfuerzo para el desarrollo de proyectos de restauración puede ser mayor.

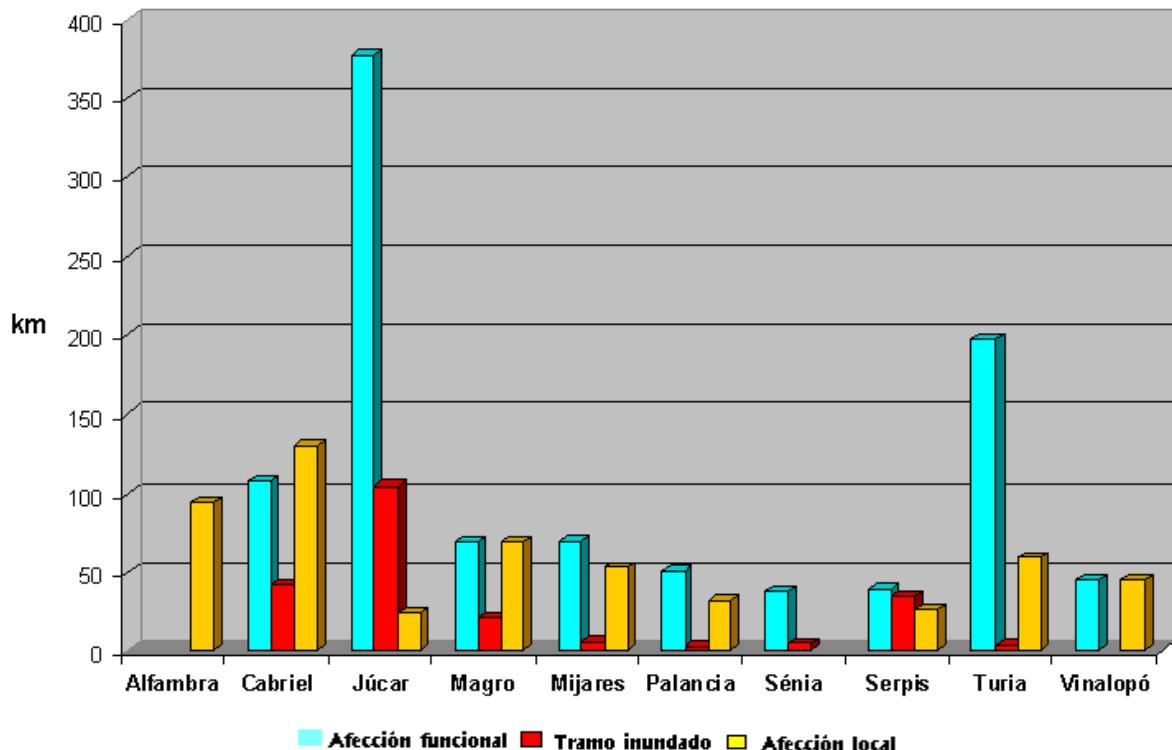


Fig. 2.9.: Afección para cada río estudiado en la cuenca del Júcar.

El río Alfambra es el único río que no tiene ninguna afección a causa de embalses y está solamente afectado por el uso local.

El río Júcar es uno de los ríos que están más influidos por el cambio de régimen de agua por los pantanos, comenzando con el embalse “La Toba” muy cerca del nacimiento. Tiene un tramo muy pequeño de 25 Km. de afección local mientras los tramos inundados ocupan unos 103 Km. a lo largo de su recorrido. El resto de la cuenca está bajo afección funcional.

El río Cabriel, en comparación, tiene un tramo de afección local mucho mas largo y está menos influido por embalses, que sólo supone unos 41 km.

Los ríos Mijares, Magro, Palancia, Serpis y Vinalopó están a partes iguales bajo afección local y funcional. El Mijares tiene, en relación a su extensión, un tramo inundado bastante largo.

El río Sénia no muestra ninguna afección local a causa de la evaluación de su trazado a partir del pantano de “Ulldecona”.

El Turia tiene una gran parte del sistema fluvial bajo afección funcional y solo 58 km de afección local. Los pantanos tienen una extensión de 34 Km. a lo largo de su recorrido.

2.3 Estado de conservación y potencialidad del bosque de ribera.

Una parte del presente apartado consiste en la evaluación preliminar de la calidad de los ecosistemas de ribera, donde se realiza una evaluación rápida de la vegetación de ribera, lo que permite disponer en un plazo corto de criterios de priorización para la conservación. Consiste, en esencia, en la aplicación del índice para la evaluación de la calidad del hábitat ripario en base al bosque de ribera (QBR) (MUNNÉ, A. SOLÀ, C., & N. PRAT, 1998; SUÁREZ, M. L. & al., 2002; MUNNÉ, A. & al., 2003) a los diez cauces principales de los ríos más importantes de la cuenca hidrográfica del Júcar. En realidad al hablar de calidad nos estamos refiriendo realmente al estado de conservación. Esta valoración nos indica en buena medida no solo el estado del bosque de ribera sino que indirectamente nos da información sobre la posibilidad de recuperación hacia un estado óptimo, en el que se supone la acción antrópica sería mínima.

El índice QBR es un índice de fácil y rápida aplicación, utilizable por una amplia gama de profesionales sin una excesiva especialización en vegetación y flora. Aunque en su diseño se procuró que no primara la composición taxonómica de la vegetación, es indudable que un buen nivel de conocimiento de la flora es indispensable. (MUNNE, SOLA & PRAT, *op. cit.*). De hecho hemos podido constatar a menudo el escaso conocimiento de los árboles de las riberas y la dificultad en dilucidar si se trata de plantas de origen hibridógeno (*Populus x canadensis*, por ejemplo). El método elegido consiste en la cartografía de ecosistemas atendiendo a su homogeneidad fisonómica, grado de cobertura vegetal, estructura de la vegetación, naturalidad y complejidad y grado de alteración del canal fluvial. A cada uno de estos apartados se le asigna un valor comprendido entre 0 y 25, de tal manera que el valor resultante de los cuatro apartados puede oscilar entre 0 y 100.

Obtención del índice QBR.

En este trabajo utilizamos el término “tramo” para referirnos a unidades homogéneas de manera que los muestreos a realizar fueran realmente aplicables a amplias áreas del curso fluvial y no exclusivamente a los aproximadamente 100 metros que suele comprender una unidad de muestreo para el índice QBR, a las cuales asignamos un valor QBR obtenido, bien a través del muestreo de un punto representativo o ponderando a partir de los valores más característicos del tramo. En total se muestrearon 239 puntos para la obtención del valor QBR. La selección de los tramos homogéneos se realizó mediante fotointerpretación combinada con el trabajo de campo.

En cada punto de muestreo, además de la información necesaria para cumplimentar la ficha QBR, se anotaron datos sobre la vegetación, que aunque no influyen directamente en la valoración numérica del QBR, si que han resultado de gran ayuda para una mejor comprensión de la parcela muestreada, ayudando tanto a la confección de la ficha QBR como a la comprensión y conocimiento de cada tramo, pero sobre todo para el estudio de los valores QBR de los tramos en el laboratorio. Estos datos consisten básicamente en un dibujo de la sección del río con la representación de la disposición catenal de los distintos tipos de vegetación presentes en el área de muestreo. Así mismo se anotaron las comunidades vegetales presentes con indicación del porcentaje de cobertura, naturalidad y observaciones diversas.

Tratamiento de la información.

El conjunto de los datos obtenidos a través de los muestreos de campo y su posterior tratamiento en el laboratorio se introdujeron en un Sistema de Información Geográfica mediante el programa Arcview versión 9.1.

Resultados.

Los resultados que se presentan aquí se corresponden en realidad con los que se presentaron en un proyecto anterior preparado en parte por los mismos autores (Aguilella, A., Moreyra, E., Mayoral, O., Gómez, M. A. & J. Riera, 2005). La única salvedad ha sido la inclusión del río Magro, que había quedado excluido en el anterior informe y que ahora se incorpora gracias a las campañas de campo y trabajo de gabinete, realizados para su compleción en el seno presente proyecto. Aquí, solamente se ofrece un análisis general para el conjunto de los diez ríos. Una mayor concreción en cuanto a las extensiones de cada tipo de calidad así como para su ubicación geográfica se puede obtener accediendo a la capa temática QBR que se anexa, en soporte informático, a esta memoria.

Se han delimitado un total de 239 tramos en toda la cuenca hidrográfica del Júcar, con diferentes calidades ambientales. En la primera gráfica (Fig. 2.10) se pueden observar los porcentajes para cada una de las cinco calidades, reflejados para el conjunto de la cuenca, donde se aprecia que casi la mitad de los tramos estudiados (47%) presentan un deficiente estado de conservación (calidades pésima y mala) y sólo un 33% se conservan bien (categoría buena y óptima). En la segunda (Fig. 2.11) podemos observar las diferentes calidades desglosadas por ríos y afluentes.

De todos los ríos estudiados, el que ostenta mayor representación de la calidad óptima es el río Cabriel, con un 26,3 % Contabilizando también los tramos de calidad buena arroja un porcentaje superior al 66% para estas dos categorías, bastante por encima del 32,72% del río Júcar incluyendo tramos de calidad muy buena y buena. Podemos afirmar por lo tanto, que el Cabriel es el río en mejor estado de conservación. El conjunto del río Júcar resulta, asimismo, el río mejor conservado de todo el ámbito de la Confederación hidrográfica del Júcar. En el lado opuesto se sitúa el río de la Sénia que no tiene tramos con calidad óptima (0 %) del río en las citadas categorías. En el río Vinalopó, no hay calidad óptima y solamente un 4,2% de calidad buena. En una posición intermedia se sitúan el Mijares 8% (11,9km) el Palancia 4% (3,6km) el Turia 12,6% y su tributario el Alfambra 16,9%.

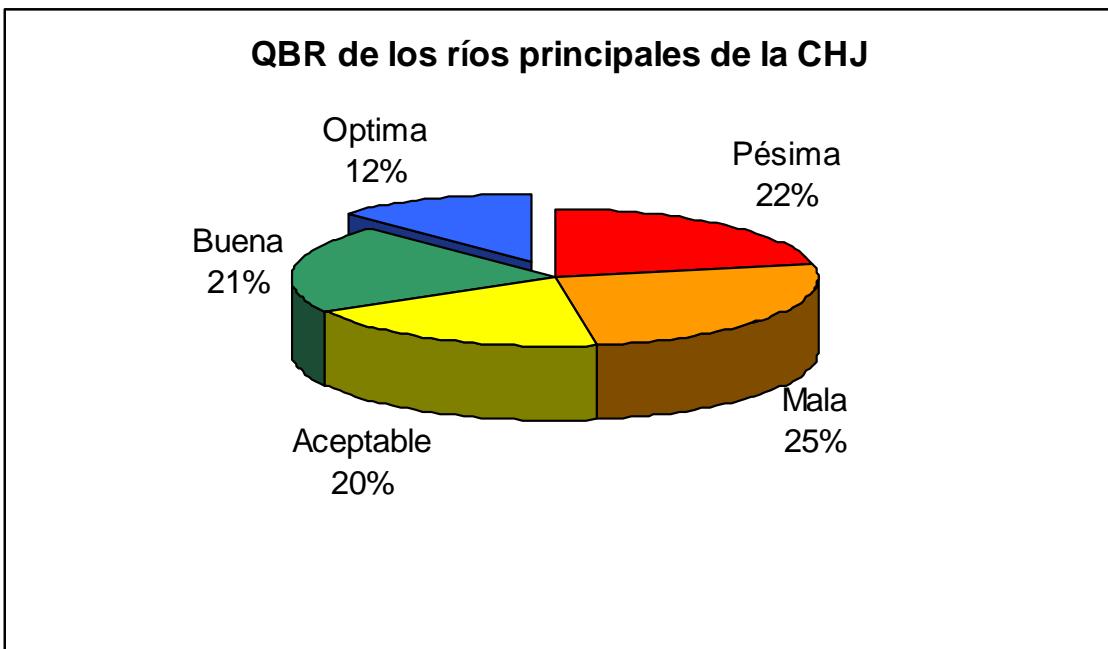


Fig. 2.10.: Gráfica con los diferentes porcentajes de calidades en el conjunto de la cuenca hidrográfica del Júcar.

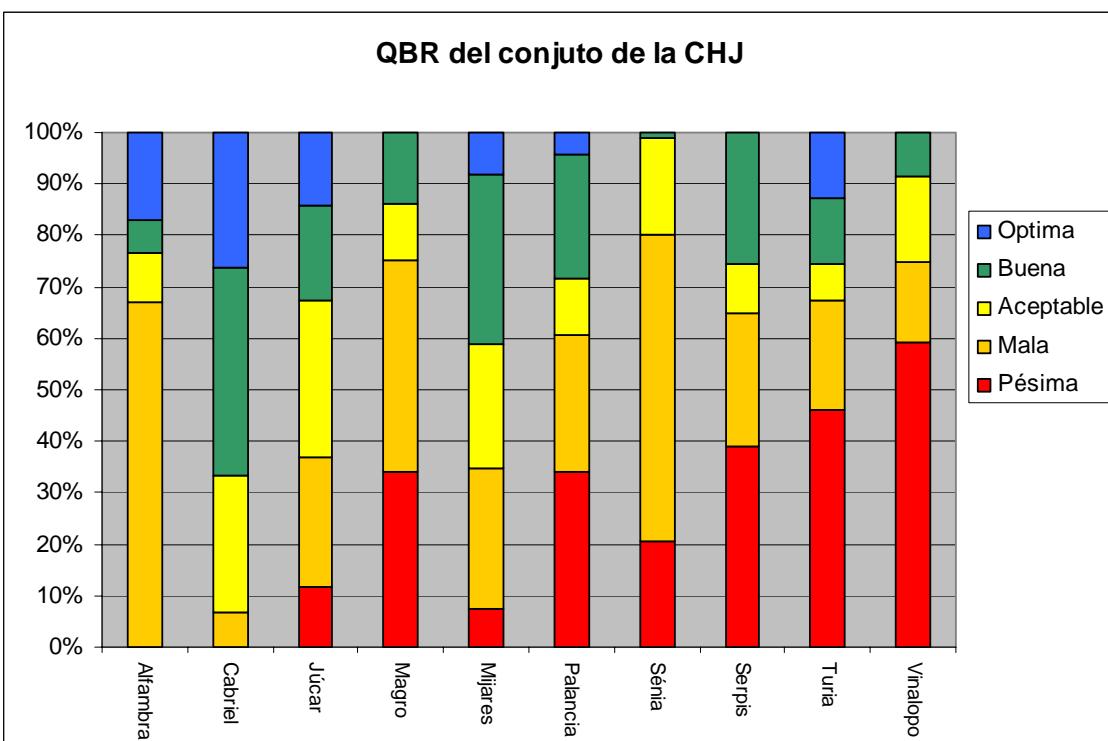


Fig. 2.11.: Gráfica con los diferentes porcentajes de calidades en los ríos principales y afluentes más importantes de la cuenca hidrográfica del Júcar.

En cuanto a la calidad pésima, el Magro y el Palancia presentan porcentajes similares, superiores al 30 %. Los niveles de calidad más deficientes, si combinamos las calidades pésima y mala, se alcanzan en los ríos Magro, Sénia y Vinalopó, con porcentajes entre

el 70 % y el 80 %. El río Alfambra presenta características peculiares ya que si bien no presenta calidad pésima, casi un 70 % se clasifica como mala. No obstante por otra parte, presenta un elevado porcentaje de calidad óptima (casi el 20 %) mientras que otros ríos como el Magro, el Sénia, el Serpis y el Vinalopó no llegan a poseerla. Sin duda alguna, el Vinalopó es el río en peor estado ya que la calidad pésima supone un porcentaje próximo al 60 % pero además junto con la calidad mala supera el 70 %.

Análisis del QBR desglosado

En este apartado se realiza un análisis de las riberas desde el punto de vista del índice QBR pero desglosado en cada uno de sus cuatro apartados fundamentales: el grado de cobertura vegetal, la estructura de la vegetación, la naturalidad y complejidad y el grado de alteración del canal fluvial. De esta manera se obtiene una nueva perspectiva sobre los datos y se puede llegar a comprender mejor que factores inciden sobre la ribera.

Cobertura vegetal.

Para analizar el grado de cubierta vegetal se parte del supuesto de que en condiciones naturales, la totalidad de la ribera tiende a estar cubierta de vegetación. La calidad de la zona de ribera disminuye, por lo tanto, a medida que lo hace la cobertura vegetal. Solamente se considera la vegetación leñosa, descartando la cobertura de herbáceas, independientemente de que sea vegetación vivaz o anual y que pertenezca a la serie riparia o no. La interacción con los ecosistemas naturales adyacentes se valora a través de la conectividad. Los valores de conectividad modifican la puntuación del valor de cobertura. Su estudio es muy importante para poder estimar el grado de protección que necesita la vegetación de las márgenes frente al la erosión del río y el nivel de degradación de la vegetación.

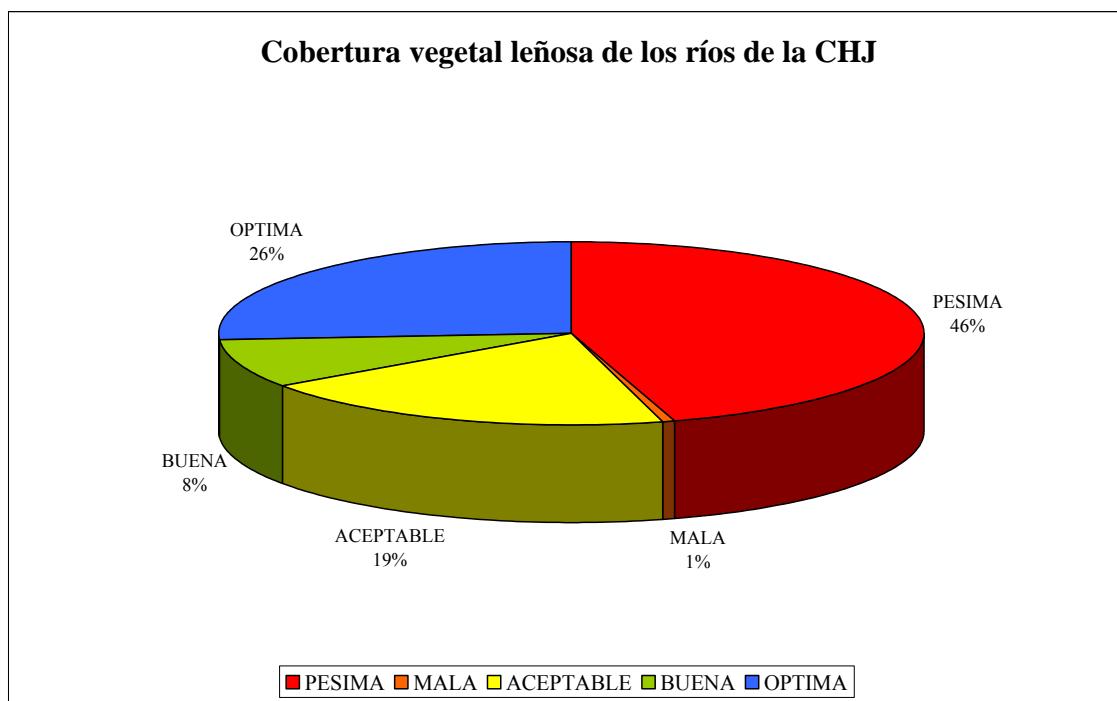


Fig. 2.12.: La cobertura vegetal leñosa de los cauces principales de la CHJ.

La cobertura vegetal leñosa resulta en un alto porcentaje, de pésima calidad con 46% (714 km) de toda la cuenca. Solo 26% (415 Km.) demuestran una óptima calidad y los valores intermedios de buena, aceptable o mala calidad constituyen un 28% de toda la cuenca hidrográfica del Júcar. Esto identifica a la deforestación y el aprovechamiento de la zona riparia, como los principales problemas que afectan a la ribera.

Estructura de la cubierta.

Para la estructura de la cubierta, se valora la estructura mediante la ponderación de la participación de comunidades de árboles, arbustos o helófitos. La puntuación inicial se obtiene a partir del porcentaje de recubrimiento de árboles y, en su defecto, de arbustos. La presencia de helófitos o arbustos en las orillas permite incrementar la puntuación, mientras el tipo de disposición (linear, en manchas) recorta el valor inicial. La estructura indica básicamente el estado de la vegetación arbórea y arbustiva y se pueden detectar perturbaciones que afectan en este nivel. Una cobertura de vegetación bien desarrollada es importante contra la erosión, pero una estructura vegetal compleja no solo potencia eso, sino que aumenta la retención del agua frente a las avenidas e incrementa la biodiversidad y el refugio para especies. La estructura es importante para formar un oasis lineal dentro del paisaje xérico.

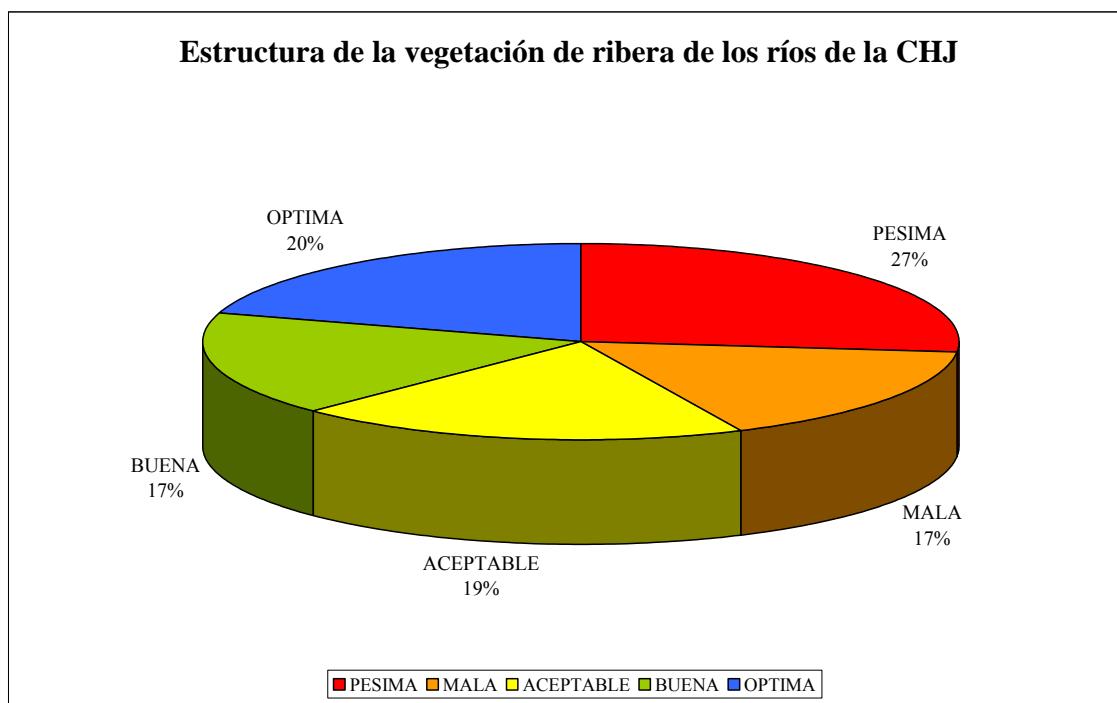


Fig. 2.13.: Estructura de la vegetación de ribera de los diez cauces principales de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

En el caso de la estructura de la cubierta vegetal, los datos arrojan unos porcentajes similares para cada uno de los niveles de calidad. No obstante, el estado pésimo supera al resto con un 27 %. Le sigue el estado óptimo con un 20 %.

El estado bueno supone el 17 % de toda la cuenca, con una extensión similar a la del estado malo (17 %). Es importante remarcar que más de la mitad de la extensión corresponde a calidades que permiten una buena recuperación de la estructura arbórea.

Calidad de la cubierta.

Combina el tipo geomorfológico de la zona de ribera con la composición taxonómica (expresada en nº de especies de árboles y arbustos autóctonos). La disposición y continuidad de la comunidad arbórea a lo largo del río puede incrementar el valor inicial. No obstante, por otra parte, se penaliza la existencia de estructuras constructivas antrópicas, presencia de especies alóctonas así como vertidos de basuras.

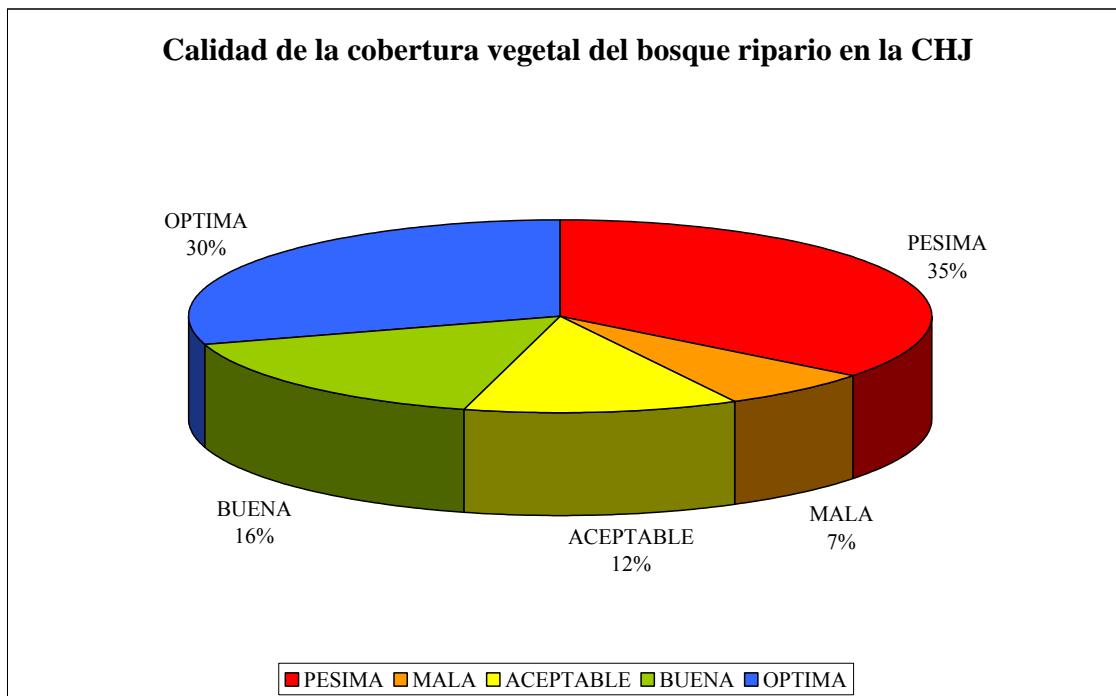


Fig. 2.14.: Gráfica de los diferentes porcentajes de calidad de cobertura vegetal en el sistema fluvial de la CHJ.

La calidad de cobertura vegetal nos da una idea del nivel de complejidad del sistema natural de la cuenca hidrográfica tanto en su biodiversidad como por las perturbaciones ocasionadas por especies cultivadas e invasoras introducidas. El sistema presenta un estado moderado puesto que existe casi la misma cantidad de tramos con calidad optima (30% - 463 Km.) como de calidad pésima (35% - 553 km). El otro tercio de los ríos presenta en un 16% un estado bueno y 12% un estado aceptable, sólo un 7% presenta un estado malo. Existe una posibilidad de cambiar los tramos de calidad buena y aceptable a una calidad más elevada, aumentando el nivel de complejidad de la cobertura vegetal con intervenciones factibles y poco complejas, como la reforestación con especies adecuadas, eliminando especies invasoras y protegiendo el área riparia del aprovechamiento antrópico excesivo.

Grado de naturalidad del canal fluvial.

El cauce del río esta definido como el lecho de los ríos y arroyos e incluye el área donde se asienta la comunidad vegetal. El grado de la naturalidad del canal fluvial cuantifica las modificaciones del canal natural, bien sea por alteración simple o mediante la presencia de estructuras rígidas. La presencia de estructuras sólidas, presas u otras infraestructuras transversales bajan el valor original, sustrayéndole puntuación. El grado de naturalidad define muy bien las posibilidades de recuperación de la vegetación de

ribera, dado que es la base de todo su desarrollo. Puede determinar incluso hasta que punto la degradación es irreversible o la regeneración muy compleja.

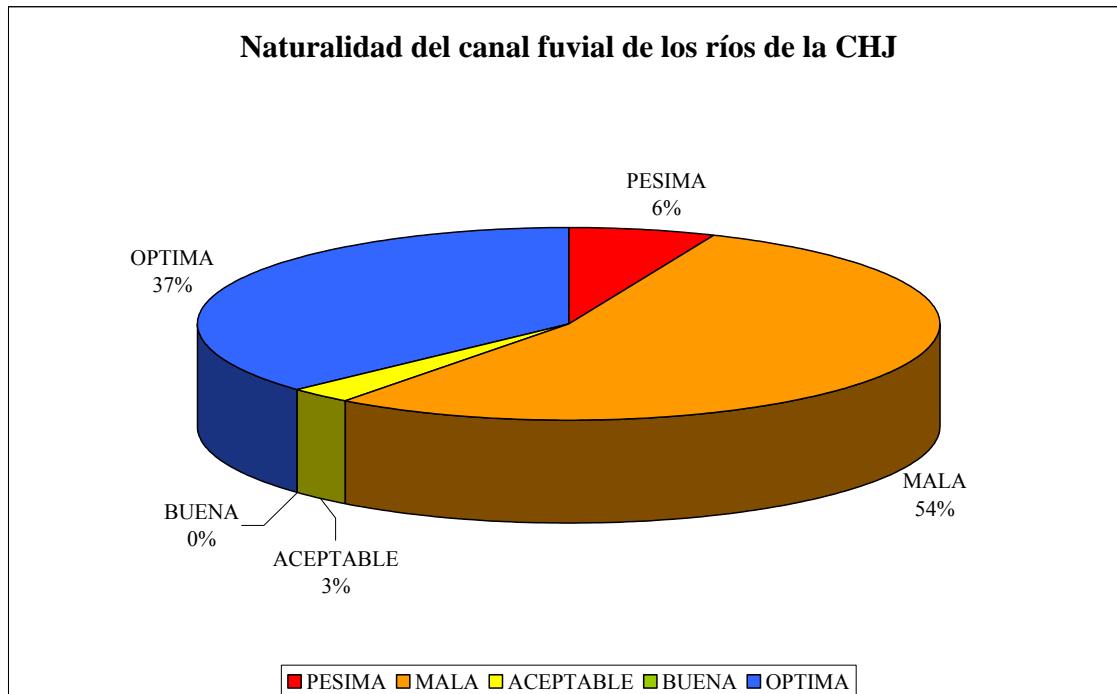


Fig. 2.15.: Porcentajes de la naturalidad del canal fluvial en los cauces principales de la CHJ.

En general, el sistema fluvial de la Confederación Hidrográfica del Júcar está muy alterado, con un 54% en estado malo y un 6% en pésimo. Por ello, más de la mitad de todos los cauces se consideran con una alteración elevada. Por otra parte se encontró en un 37% del sistema, una naturalidad óptima con poca intervención humana. Así pues, coexisten dos casos extremos en la CHJ, el de cauces más o menos naturales y cauces con alta modificación. Esto refleja bien el problema general de las intervenciones en el cauce del río, donde las modificaciones alteran notablemente el estado natural y el desarrollo de la vegetación. Casi no aparece un estado intermedio, existen un estado natural y un estado modificado.

Capas elaboradas:

Ríos QBR.shx. Capa con formato Shape (ArcView, ArcGIS) de líneas. Para cada tramo de río se efectúa una clasificación de acuerdo con cuatro apartados: naturalidad, estructura, calidad y cobertura. Para cada uno de esos apartados se efectúan diferentes subdivisiones con puntuaciones positivas o negativas (véase ficha “Calificación de la zona riparia de los ecosistemas fluviales. Índice QBR”). La calificación final se cuantifica de 0 a 25 (siendo 0 el estado pésimo y 25 el estado óptimo). El valor final del índice QBR es la suma de los cuatro apartados (0 peor, 100 mejor) y su columna en la capa de formato Shape se denomina “QBR”. La columna con el nombre “Leyenda” refleja el índice en números de 1 a 5, siendo 1 pésimo y 5 óptimo.

Ríos QBR.lyr Capa con formato **Layerfile** (ArcView, ArcGIS) de líneas. Es una capa que contiene la misma información de la capa de Ríos QBR pero en la cual se han asignado colores a las distintas categorías con el fin de facilitar su compresión.

Colores aplicados para el índice del QBR:

Calidad del hábitat ripario	QBR	Color	
Hábitat ripario inalterado	≥ 95	Azul	
Alguna alteración, buena calidad	75-90	Verde	
Alteración considerable, calidad moderada ¹	55-70	Amarillo	
Gran alteración, calidad mala	30-50	Naranja	
Alteración extrema, calidad pésima	≤ 25	Rojo	

¹ Acerca del uso del término ‘moderado’ en lugar de aceptable, véase ORTIZ, 2002: 10.

2.4. Pisos Bioclimáticos.

Se entiende como pisos bioclimáticos cada uno de los tipos o espacios termoclimáticos que se suceden en una cliserie altitudinal o latitudinal. En la práctica, tales unidades bioclimáticas se conciben y delimitan en función de aquellas fitocenosis que presentan evidentes correlaciones con determinados intervalos o cesuras termoclimáticas. El fenómeno de la zonación altitudinal o latitudinal térmica tiene jurisdicción universal y en cada región o grupo de regiones biogeográficas afines existen unos peculiares pisos bioclimáticos con su particulares valores térmicos calculables utilizando los índices de termicidad (RIVAS-MARTÍNEZ, 1987). Según RIVAS-MARTÍNEZ (*op. cit.*), modificado en este trabajo, en la Confederación Hidrográfica del Júcar existen cuatro pisos bioclimáticos: el termomediterráneo, el mesomediterráneo, el supramediterráneo y el oromediterráneo. A cada uno de los pisos bioclimáticos le corresponde un tipo de vegetación determinado. Los pisos se reflejan en la distribución tanto de plantas como de comunidades vegetales.

A partir del estudio del estado actual de la vegetación de ribera, complementado con la información bibliográfica, han sido reconstruidas las diferentes catenas de vegetación o geosigmeta que corresponden a cada piso bioclimático, a excepción de las comunidades estrictamente acuáticas.

- a) Termomediterráneo:** Alamedas blancas (*Vinco difformis-Populo albae sigmetum*), olmedas (*Hedero helicis-Ulmo minoris sigmetum*), saucedas neótricas (*Salici neotrichae sigmetum*), saucedas angustifolias (*Coriario myrtifoliae-Salici angustifoliae sigmetum*), tarayales canarios (*Tamarici canariensis sigmetum*) y adelfales (*Rubo ulmifolii-Nerio oleandri sigmetum*), ésta última característica de tramos de río con aguas discontinuas. Como singularidad aparece el tarayal canario (*Rubio longifoliae-Tamarici canariensis sigmetum*) a lo largo del río Vinalopó debido a su carácter ligeramente salino y ambiente semiárido.
- b) Mesomediterráneo inferior:** Alamedas blancas (*Vinco difformis-Populo albae sigmetum*), saucedas angustifolias (*Coriario myrtifoliae-Salici angustifoliae sigmetum*) y adelfales (*Rubo ulmifolii-Nerio oleandri sigmetum*).
- c) Mesomediterráneo:** Alamedas blancas (*Rubio tinctorum-Populo albae sigmetum*), olmedas (*Hedero helicis-Ulmo minoris sigmetum*), saucedas neótricas (*Salici neotrichae sigmetum*), saucedas angustifolias (*Salici discoloro-angustifoliae sigmetum*) y tarayales canarios (*Rubio longifoliae-Tamarici canariensis sigmetum*, *Tamarici canariensis sigmetum*).
- d) Supramediterráneo inferior:** Olmedas (*Hedero helicis-Ulmo minoris sigmetum*), saucedas neótricas (*Salici neotrichae sigmetum*) y alamedas blancas (*Rubio tinctorum-Populo albae sigmetum*).
- e) Supramediterráneo:** Saucedas blancas (*Salici lambertiano-albae sigmetum*) y saucedas angustifolias (*Salici discoloro-angustifoliae sigmetum*).
- f) Oromediterráneo inferior:** Saucedas blancas (*Salici lambertiano-albae sigmetum*).

Termomediterráneo	<i>Vinco difformis</i> <i>-Populo albae</i> <i>sigmetum</i>		<i>Rubio longifoliae- Tamarici canariensis</i> <i>sigmetum,</i>	<i>Rubo ulmifolii- Nerio oleandri</i> <i>sigmetum</i>	<i>Salici neotrichae</i> <i>sigmetum</i>	<i>Coriario myrtifoliae- Salici</i> <i>angustifoliae</i> <i>sigmetum</i>	<i>Hedero helicis- Ulmo</i> <i>minoris</i> <i>sigmetum</i>
Mesomediterráneo inferior							
Mesomediterráneo			<i>Rubio tinctorum- Populo albae</i> <i>sigmetum</i>				
Supramediterráneo inferior						<i>Salici discoloro- angustifoliae</i> <i>sigmetum</i>	
Supramediterráneo							
Oromediterráneo inferior						<i>Salici lambertiano- albae</i> <i>sigmetum</i>	

Basándonos en la información cartográfica de las series de vegetación de RIVAS-MARTÍNEZ (*op. cit.*), los polígonos se delinearon distinguiendo termomediterráneo, mesomediterráneo, supramediterráneo y oromediterráneo. Para determinar la extensión de los pisos con la mayor exactitud posible, se integraron diversos mapas procedentes de otros trabajos bibliográficos. Se escaneó y posteriormente se georeferenciaron todos los mapas en base a la información cartográfica del área. Para ello es necesario el reconocimiento de puntos de control (*ground control points*) en la imagen y la entrada de las coordenadas reales que en nuestro caso fueron los mapas topográficos 1:50.000 del HUSO 30 y 31. Mediante salidas al campo se verificaron los cambios de piso bioclimático en la vecindad de los cauces, corrigiendo el mapa original.

Cambios efectuados en base al trabajo de campo:

Río Senia:

- Termomediterráneo modificado según línea de altitud de 500 m en el *Pantano de Ulldecona*, en el río Sénia.
- Área del *Baix Maestrat* modificado según VILLAESCUSA (1998).

Río Mijares:

- En el área del río Mijares un enclave de supramediterráneo en medio del mesomediterráneo ha sido eliminado en base a datos de campo.
- Área del supramediterráneo alrededor de *Pina de Montalgrao* ha sido reducido en base a ROSELLÓ (1994).
- Mesomediterráneo inferior en el río Mijares ampliado hasta *La Hoz*, según datos de campo.
- Área del mesomediterráneo/mesomediterráneo inferior alrededor de *Montanejos* ha sido modificado según ROSELLÓ (*op. cit.*).

- Mesomediterráneo/supramediterráneo cerca de *Cortes de Arenoso* ampliado según ROSELLÓ (*op. cit.*).

Río Palancia

- Termomediterráneo en el río Palencia ampliada hasta *Villatorcas* (30S 071879 441172) en base a datos de campo.
- En el río Palencia el límite superior del mesomediterráneo inferior ha cambiado hasta cerca de *Viver*, por las *Quinchas* (30S 070477 441996) en base a datos de campo.
- Supramediterráneo modificado en el área de la *Sierra del Toro* y las *Navas de Torrijas* según AGUILILLA (1985).

Río Turia:

- En el río Turia el termomediterráneo ha sido ampliado hasta el *Pantano de Loriguilla* (30S 067916 439409) en base a datos de campo.
- En el río Turia el mesomediterráneo inferior ha sido ampliado hasta la *confluencia del río Arcos* (30S 065249 442408) en base a datos de campo.
- En el río Turia el mesomediterráneo ha sido ampliado hasta *El Campo* (30T 065234 445025) en base a datos de campo.
- El límite del mesomediterráneo inferior alrededor del río Cabriel ha sido ubicado en la curva de nivel 550 m, en base a datos de campo.
- Mesomediterráneo del río Cabriel modificado en base a la curva de nivel de los 1000 m (hasta la confluencia del río Molinillo), en base a datos de campo.

Río Júcar:

- Límite entre el mesomediterráneo inferior y el mesomediterráneo medio modificado en base a MOLINA (2003) y PERIS (1983).
- En el río Magro el piso termomediterráneo se ha ampliado hasta el *Campamento de Tabarla* en base a datos de campo.

Río Serpis:

- Límite entre el mesomediterráneo inferior y mesomediterráneo en el río Serpis y el bajo Júcar ha sido modificado a base de COSTA (1986), MATEO & FIGUEROLA (1987) y SERRA (2005)

General:

- Límites en la *Sierra Engarcerán* modificado a base a la curva de nivel de 1000 m, según datos de campo, y en base a TIRADO (1996).

Capas elaboradas:

Pisos Bioclimáticos.shx. Capa con formato Shape (ArcView, ArcGIS) de polígonos en todo el área de la CHJ. Contiene toda la información determinada de los mapas de Rivas-Martínez (1987) y los mapas de varios trabajos. Algunas partes han sido verificadas o modificadas según salidas al campo como se ha indicado más arriba.

Pisos Bioclimáticos.lyr Capa con formato **Layerfile** (ArcView, ArcGIS) de polígonos. Es una capa con colores prediseñados, refiriéndose a la información de la capa Pisos_bioclimáticos.shx (shapefile). Han sido usados los siguientes colores:

Rojo:	Termomediterráneo
Amarillo:	Mesomediterráneo
Verde:	Supramediterráneo
Azul:	Oromediterráneo

3. FACTIBILIDAD DE LA RESTAURACIÓN.

3.1. Elaboración de la capa de factibilidad.

Factibilidad.

La factibilidad nos informa sobre el estado actual de la vegetación de ribera y su posible regeneración espontánea, así como la facilidad de una restauración planificada. La evaluación de la factibilidad se ha realizado teniendo en cuenta toda la información anterior, interrelacionando los distintos factores que han sido usados para el análisis de las riberas. La principal información fue la calidad del bosque de ribera según el índice QBR, el tipo de afección y el tipo del uso colindante. Estos factores se han superpuesto y para cada tramo del río se ha establecido una matriz con toda la información según el análisis.

Para mayor detalle sobre el procedimiento y método seguidos en el estudio de la factibilidad, en el apartado 3.3, al final de este apartado, se procede a una explicación más minuciosa.

La factibilidad de restauración está directamente relacionada con el tipo de afección siendo en general más fácil actuar sobre factores locales que sobre cambios funcionales. Las zonas inundadas por embalses no permiten la restauración de los ecosistemas primigenios.

Procedimiento.

La información sobre la factibilidad es el resultado de la intersección de varias capas temáticas: *Ríos_QBR*, *Ríos_afección* y la capa de *Uso Colindante*. Se crea así una cobertura que contiene todos los polígonos de las coberturas de entrada, generando una versión sobre una zona de influencia de 100 m de alcance.

Posteriormente se procedió a la generación de un campo nuevo con un código que identifica el tipo de afección, el índice QBR y los usos del suelo. Esta clasificación pretende asignar un valor de facilidad o factibilidad de la restauración a cada tramo. El nombre del campo es *Cod_Fact*.

Esta clasificación pretende asignar un valor de facilidad o factibilidad de la restauración a cada tramo.

- El primer dígito del código representa el tipo de afección:

1XX: Afección funcional.

2XX: Tramo Inundado.

3XX: Afección local.

4XX: Tramo seco

- El segundo dígito representa el índice QBR:

X0X: No hay información sobre el índice QBR (Pantano/tramo seco)

X1X: Rango de QBR 1 (según tabla del índice).

X2X: Rango de QBR 2 (según tabla del índice).

X3X: Rango de QBR 3 (según tabla del índice).

X4X: Rango de QBR 4 (según tabla del índice).

X5X: Rango de QBR 5 (según tabla del índice).

- El último dígito representa los usos del suelo:

XX0: Pantano/tramo seco

XX1: Natural/Forestal

XX2: Agrícola

XX3: Urbano

Los valores de los criterios considerados en la creación de la capa de capacidad de regeneración o factibilidad de recuperación de las márgenes ribereñas de los ríos de la Cuenca del Júcar se clasificaron según la siguiente tabla:

Afección		
<i>Valor</i>	<i>Apelativo</i>	<i>Factibilidad</i>
1	Funcional	2
2	Tramo Inundado	1
3	Local	3

QBR		
<i>Valor</i>	<i>Apelativo</i>	<i>Factibilidad</i>
1-2	Pésimo-Malo	1
3-4	Regular-Bueno	2
5	Óptimo	3

Uso colindante		
<i>Valor</i>	<i>Apelativo</i>	<i>Factibilidad</i>
1	Forestal	3
2	Agrícola	2
3	Artificializado	1

Tabla 3.1. Valores de factibilidad.

En la tabla reseñada a continuación (tabla 3.2.) se muestra un ejemplo de los casos considerados en el análisis clasificatorio inicial cuyos valores asignados de factibilidad se han sumado o multiplicado:

	Código		Factibilidad recalculada			Parámetros			
	Clave	Afección	QBR	Uso	Afección	QBR	Uso	Sumatorio	Producto
111	1		1	1	2		1	3	6
112	1		1	2	2		1	2	5
113	1		1	3	2		1	1	4
121	1		2	1	2		1	3	6
122	1		2	2	2		1	2	5
123	1		2	3	2		1	1	4

Tabla 3.2. Valores de factibilidad modificados.

A este conjunto de casos se les ha aplicado los mismos coeficientes e índices de similaridad (*coseno*, *distancia Manhattan*, *distancia $J\ell^2$* , los dos *coeficientes de Morisita*, *coeficiente de Renkonen* y *distancia Camberra*), disponibles en NTSYS-*pc*.

Se han establecido cinco clases de factibilidad (tabla 3.3.) expresadas en porcentaje, considerando el orden recogido en la primera dimensión tras la aplicación de un Análisis en Coordenadas Principales a cada una de las matrices de similaridad calculadas para la obtención de las agrupaciones entre las unidades:

Clases	%
Muy difícil	0-20
Difícil	21-40
Moderada	41-60
Viable	61-80
Excelente	81-100

Tabla 3.3. Clases de factibilidad.

Las ordenaciones de los casos teóricos basándose en estos dos únicos parámetros (sumatorio y producto), calculados a partir de los valores de factibilidad asignados, quedarían como se muestran en el ejemplo de la tabla 3.4:

Clave	Sumatorio	% Factibilidad	Clave	Producto	%Factibilidad
213	3	14.29	213	1	3.70
223	3	14.29	223	1	3.70
113	4	28.57	113	2	7.41
243	4	28.57	243	2	7.41
112	5	42.86	211	3	11.11
343	6	57.14	142	8	29.63
131	7	71.43	251	9	33.33
353	7	71.43	342	12	44.44
151	8	85.71	151	18	66.67
351	9	100.00	351	27	100.00

Tabla 3.4. Ordenación de los casos en base al sumatorio y producto.

En cuanto a las categorías de factibilidad que los distintos análisis establecen, las que presentan un reparto más equilibrado de los valores porcentuales son *Coseno*, Ji^2 , y los dos índices de *Morisita*. En este trabajo, tras verificar su bondad con las clases obtenidas en base a la experiencia de campo, se ha considerado que las clases más razonables serían las obtenidas por la aplicación del coeficiente *Coseno*. En consecuencia, los casos estudiados quedan clasificados del modo reflejado en la tabla 3.5:

Codigo	Coseno (% de Factibilidad)
213	0.00 (muy difícil)
223	0.00 (muy difícil)
113	14.69 (muy difícil)
123	14.69 (muy difícil)
212	14.69 (muy difícil)
222	14.69 (muy difícil)
233	14.69 (muy difícil)

Codigo	Coseno (% de Factibilidad)
243	14.69 (muy difícil)
211	22.95 (difícil)
221	22.95 (difícil)
253	22.95 (difícil)
313	22.95 (difícil)
323	22.95 (difícil)
112	37.74 (difícil)
122	37.74 (difícil)
133	37.74 (difícil)
143	37.74 (difícil)
232	37.74 (difícil)
242	37.74 (difícil)
111	50.09 (moderada)
121	50.09 (moderada)
153	50.09 (moderada)
231	50.09 (moderada)
241	50.09 (moderada)
252	50.09 (moderada)
312	50.09 (moderada)
322	50.09 (moderada)
333	50.09 (moderada)
343	50.09 (moderada)
251	63.95 (fácil)
311	63.95 (fácil)
321	63.95 (fácil)
353	63.95 (fácil)
132	65.90 (fácil)
142	65.90 (fácil)

Código	Coseno (% de Factibilidad)
131	78.52 (fácil)
141	78.52 (fácil)
152	78.52 (fácil)
332	78.52 (fácil)
342	78.52 (fácil)
151	90.17 (muy fácil)
331	90.17 (muy fácil)
341	90.17 (muy fácil)
352	90.17 (muy fácil)
351	100.00 (muy fácil)

Tabla 3.5. Ordenaciones de los casos estudiados y asignación a clases de factibilidad.

Se han creado dos capas de factibilidad:

Unidades de Factibilidad.shp. Capa de formato ‘shapefile’ (ArcView, ArcGIS) de polígonos adyacentes a la red de ríos principales de la CHJ. La información contenida en la capa de Unidades de Factibilidad consta de los siguientes campos:

FID	Campo automático del programa ArcGIS
Shape	Campo automático del programa ArcGIS
Objectid	Campo automático del programa ArcGIS
Cod_Fact	Código de factibilidad de cada unidad del río
Factibilid	Factibilidad de cada unidad del río
Shape_Leng	Longitud del borde de la unidad
Shape_Area	Tamaño del área de cada unidad en m ²

Unidades de Factibilidad.lyr. Capa de formato Layerfile (ArcView, ArcGIS) de polígonos adyacentes a la red de ríos principales de la CHJ basado en la información de la capa ‘shapefile’ de Unidades de Factibilidad.

Tras la evaluación completa, la factibilidad queda representada en la capa temática del formato layer de ArcGIS mediante un código de colores:

gris/negro (inviable)

rojo (muy difícil)

naranja (difícil)

amarillo (moderada)

verde (viable)

azul (excelente)

El estado inviable se refiere a los tramos inundados o completamente secos.

3.2. Tipología de la factibilidad de restauración.

La factibilidad da información sobre el estado actual de la vegetación de ribera así como la posible recuperación y regeneración en cada tramo de los ríos de la red de la Confederación Hidrográfica del Júcar. Así se pueden establecer prioridades dentro del sistema fluvial y ajustar la tipología del manejo a las posibilidades de la cubierta vegetal.

Se han establecido seis categorías de factibilidad, contando el estado inviable, que se refiere a tramos inundados o completamente secos. En la siguiente tabla (tabla 3.6.) y gráfica (fig. 3.1.) se ha analizado la amplitud de cada categoría de factibilidad en la Cuenca Hidrográfica del Júcar.

Factibilidad	%	km
Muy fácil	16%	273km
Fácil	30%	524 km
Moderada	12%	212 km
Difícil	24%	409 km
Muy difícil	7%	128 km
Inviable	11%	193 km

Tab. 3.6. Factibilidad de restauración en toda la CHJ.

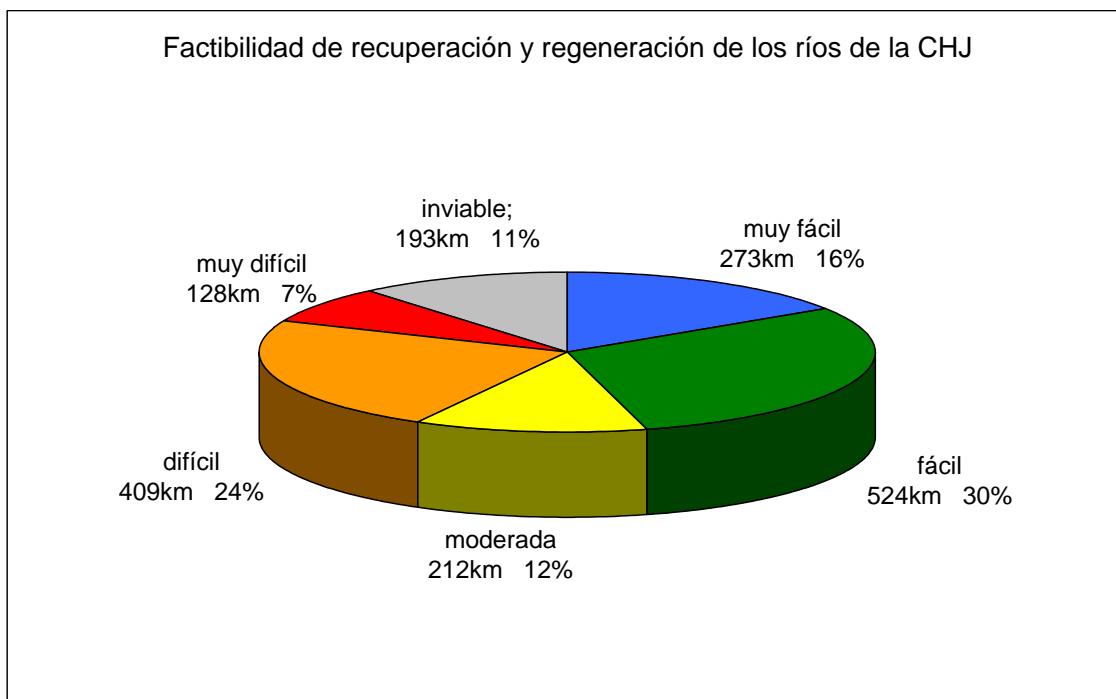


Fig. 3.1. Porcentaje y extensión para cada factibilidad en la cuenca del Júcar.

Los resultados muestran que existe un 16% del total de tramos con una factibilidad muy fácil y un 30% con una factibilidad fácil. Casi la mitad de los tramos del sistema fluvial tiene buena facilidad para ser recuperados. Hay un 24% de factibilidad difícil y un 7% de factibilidad muy difícil.

Factibilidad “Muy fácil”.

Muy buen estado de la vegetación con un índice de calidad de ribera alta, una influencia natural y baja afección local. Sólo en el caso de una cubierta vegetal óptima la afección puede cambiar a una afección funcional o en el cambio del uso colindante de natural a agrícola.

En la Confederación Hidrográfica del Júcar se aprecia que 273 km (16%) de todos los tramos estudiados presentan una factibilidad muy fácil.

Factibilidad “Fácil”.

En los tramos de factibilidad “fácil” existe un buen estado de la vegetación. La influencia del uso colindante en la mayoría de los tramos es natural/forestal bajo una afección funcional o local. En algunas partes hay un uso colindante agrícola pero siempre con un estado de vegetación buena o muy buena (QBR 4 o 5). Existe un tramo que esta situado dentro del ambito urbano (uso colindante urbano) con un QBR 5 (calidad de ribera muy buena) y una afección local. En general la factibilidad fácil se presenta en un tercio de la vegetación de los ríos de la cuenca del Júcar , con una extensión total de 524 km.

Factibilidad “Moderada”.

Los tramos de factibilidad moderada representan un estado intermedio, con el uso colindante agrícola y un estado de vegetación aceptable o mala. El uso colindante puede ser natural pero sólo en tramos inundados o con un índice de calidad de vegetación pésima. Luego entran tramos con una influencia urbana pero con una calidad de vegetación aceptable o buena y solo en el ámbito de afección local (en un caso con afección funcional por el QBR óptimo). Solamente un 12% (212 km) de los ríos del área estudiada presentan una factibilidad de restauración moderada.

Factibilidad “Difícil”.

Las condiciones para restaurar son difíciles. Estado de vegetación aceptable, mala o pésima con un uso colindante agrícola o urbano y con afección funcional o inundado. En unos tramos la cubierta vegetal tiene un índice óptimo o bueno pero bajo una influencia urbana y en un tramo inundado (con un índice bueno bajo afección funcional). En otros casos la vegetación presenta un estado bueno pero también en el ámbito urbano y solo en áreas de afección funcional. Existen 409 km (24%) de factibilidad difícil en el conjunto de todos los ríos.

Factibilidad “Muy difícil”.

El uso colindante en tramos de factibilidad muy difícil es siempre urbano o agrícola y la vegetación se encuentra en una calidad pésima y mala en áreas de afección funcional. El estado de la cubierta vegetal puede variar hasta una calidad aceptable y buena pero en

tramos inundados y bajo la influencia urbana. Solo se da un 7% (128 km) de estado muy difícil.



Lám. 3.1. Ejemplo de factibilidad ‘muy fácil’.



Lám. 3.2. Ejemplo de factibilidad ‘muy difícil’.

Factibilidad de los ríos.

Se ha evaluado la factibilidad de cada río por separado para conocer las posibilidades y dificultades de restauración para cada sistema fluvial de la CHJ.

Río Alfambra.

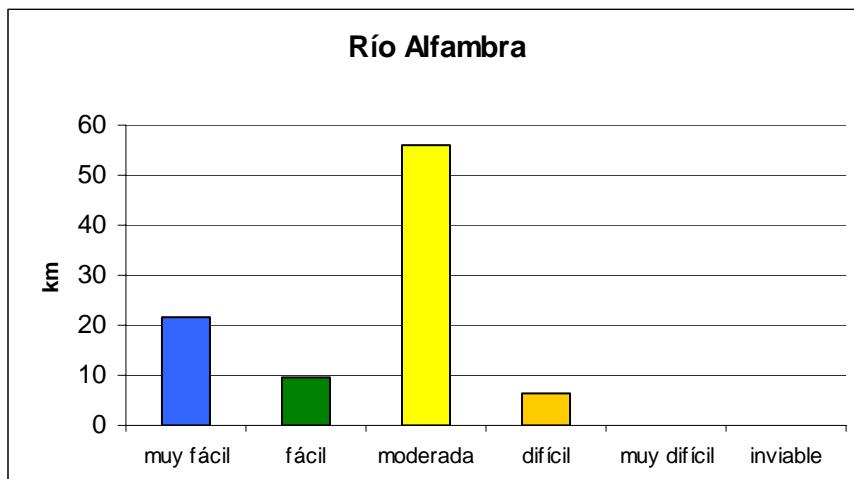


Fig. 3.2. Factibilidad en el río Alfambra.

El río Alfambra muestra posibilidades de restauración por la cantidad de tramos muy fáciles y fáciles, pero sobre todo moderados. Hay unos pocos kilómetros de factibilidad difícil pero ningún tramo de factibilidad muy difícil o inviable.

Río Cabriel.

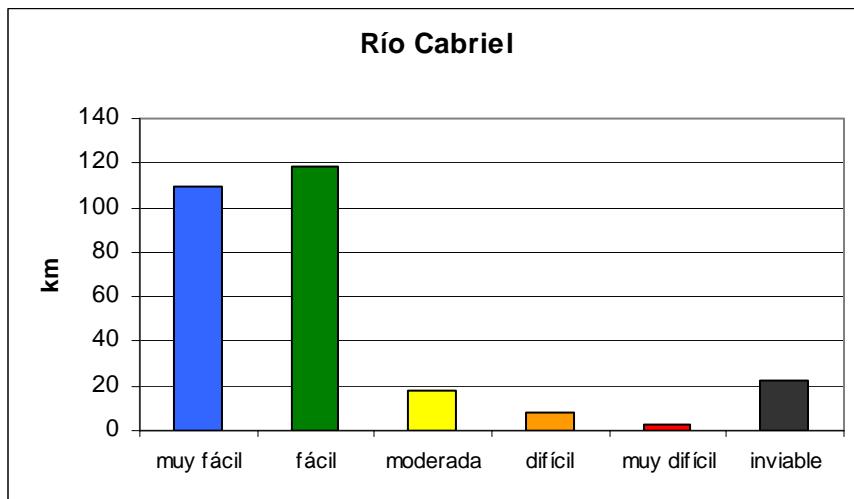


Fig. 3.3. Factibilidad en el río Cabriel.

El río Cabriel probablemente es el río con el mejor estado de vegetación de ribera y por eso uno de los mejores en su posibilidad de restauración. Tiene más de 100 km de factibilidad muy fácil y 118 km de factibilidad fácil. Hay algunos tramos de factibilidad moderada y muy pocos de difícil o muy difícil.

Río Júcar.

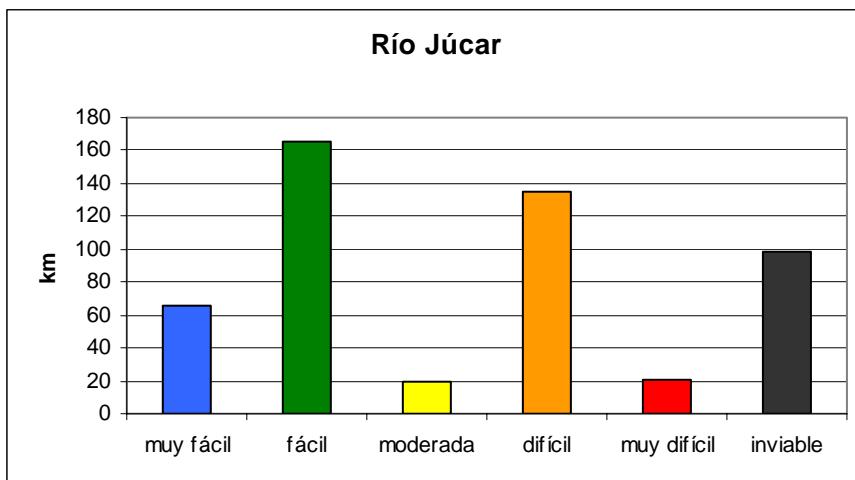


Fig. 3.4. Factibilidad en el río Júcar.

El río Júcar también tiene buenas posibilidades de restauración. Tiene más que 160 km de tramos de factibilidad fácil y 66 km de muy fácil. Hay muy pocos tramos de factibilidad moderada pero muchos de factibilidad difícil (134 km). El Júcar muestra dos extremos, una parte bien conservada con buenas posibilidades de restauración y una parte degradada que tiene más dificultades de volver a un estado natural. Además tiene un alto porcentaje de tramos inundados por embalses, los cuales son inviables para ser restaurados.

Río Magro.

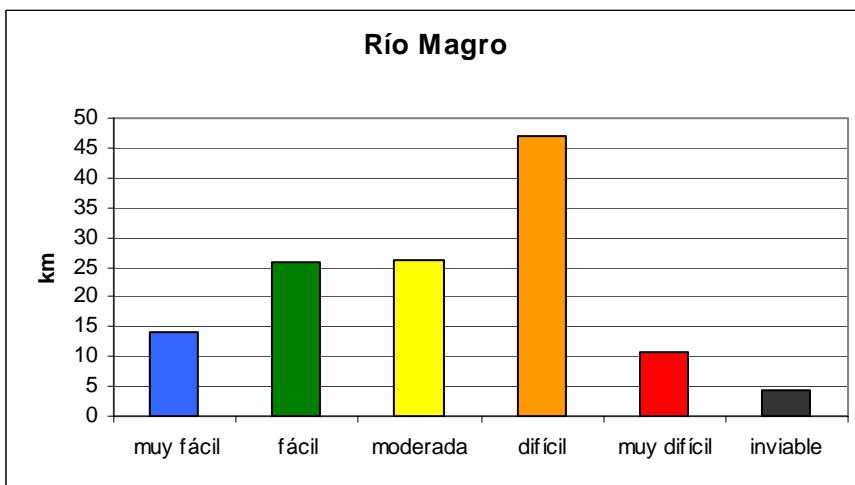


Fig. 3.5. Factibilidad en el río Magro.

El río Magro presenta un estado de posibilidades de restauración de intermedio a malo. Tiene sobretodo tramos con una factibilidad difícil mientras que los tramos de factibilidad muy fácil y fácil componen solo un cuarto de toda la cuenca. Existen también 26 Km. de factibilidad moderada que da la posibilidad de regeneración pero con mayores inversiones y menor rentabilidad.

Río Mijares.

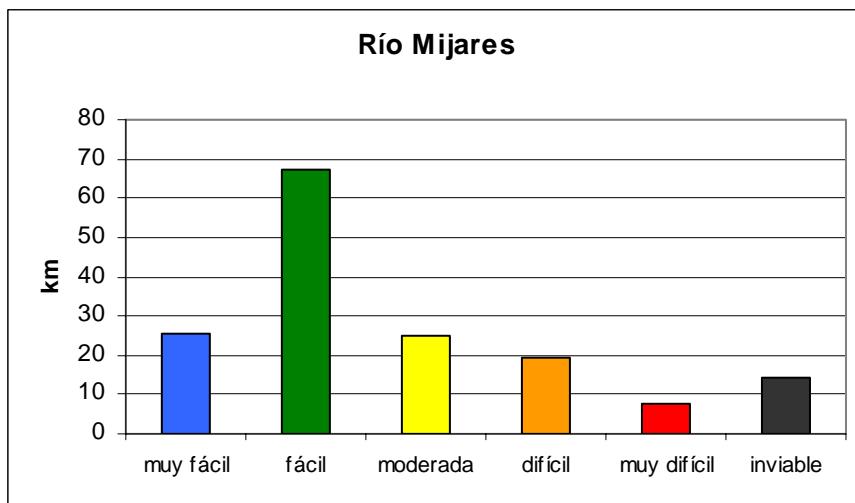


Fig. 3.6. Factibilidad en el río Mijares.

El río Mijares puede ser un buen objeto para la restauración de ribera. Más de la mitad de sistema fluvial tiene una factibilidad muy fácil o fácil y solo un tercio de todo el río tiene una factibilidad difícil o muy difícil. Se pude observar una concentración de tramos de factibilidad muy fácil y fácil en los primeros dos tercios del cauce desde el nacimiento. Hay unos tramos inundados (14 km) y por eso de restauración inviable.

Río Palancia.

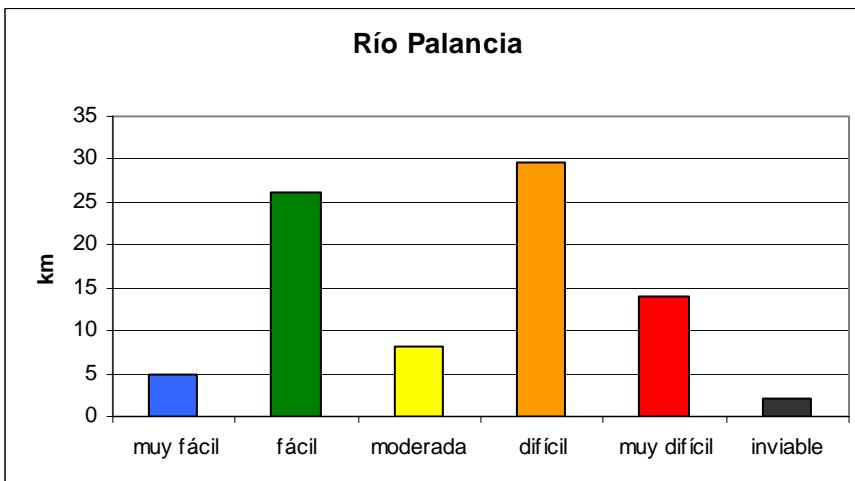


Fig. 3.7. Factibilidad en el río Palancia.

El río Palancia tiene la mitad de todo su cauce de factibilidad difícil y muy difícil mientras el resto es de factibilidad moderada, fácil y muy fácil. Sobre todo el la parte alta del río se pueden encontrar los tramos de buena factibilidad lo que da la posibilidad de modificar sin dificultades una parte conjunta del sistema fluvial. La parte baja de la cuenca llevaría una planificación de restauración más compleja.

Río Sénia.

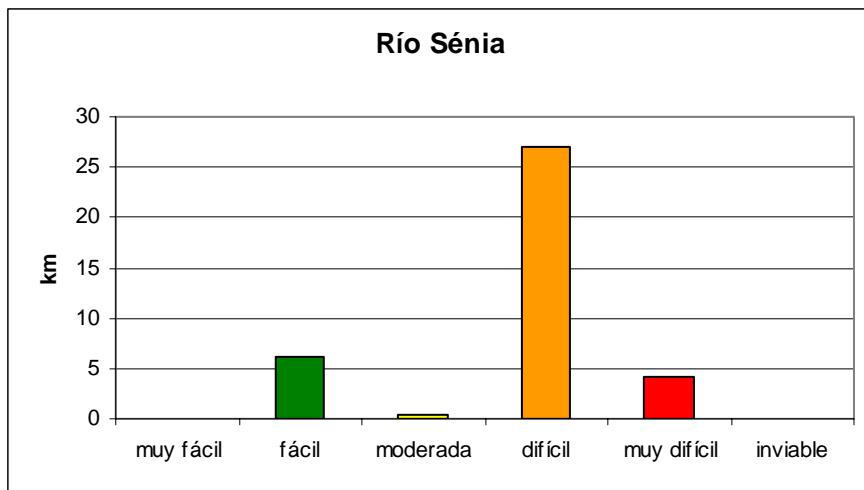


Fig. 3.8. Factibilidad en el río Sénia.

El río Sénia tiene pocas posibilidades de una restauración fácil. En sus tramos se puede encontrar, sobretodo, condiciones desfavorables con una factibilidad de regeneración difícil. De todo el río 83% (31 km) tiene una factibilidad difícil y muy difícil. Solo el 16% (6 km) tiene una capacidad fácil de ser restaurado en los tramos de cabecera del río. No existe ningún tramo de factibilidad muy fácil.

Río Serpis.

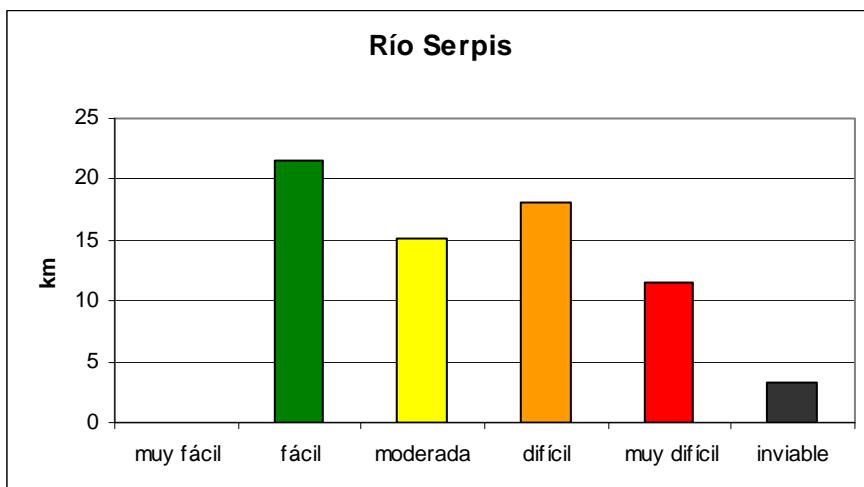


Fig. 3.9. Factibilidad en el río Serpis.

El río Serpis tiene unas condiciones medias para ser restaurado. No tiene ningún tramo de factibilidad muy fácil, pero sí 22 km (30%) de capacidad fácil y bastante concentrados en el curso medio del río. La factibilidad moderada se extiende 15 km y el resto del cauce esta compuesto de una factibilidad difícil y muy difícil (43%). Hay un tramo inundado de 3 km.

Río Turia.

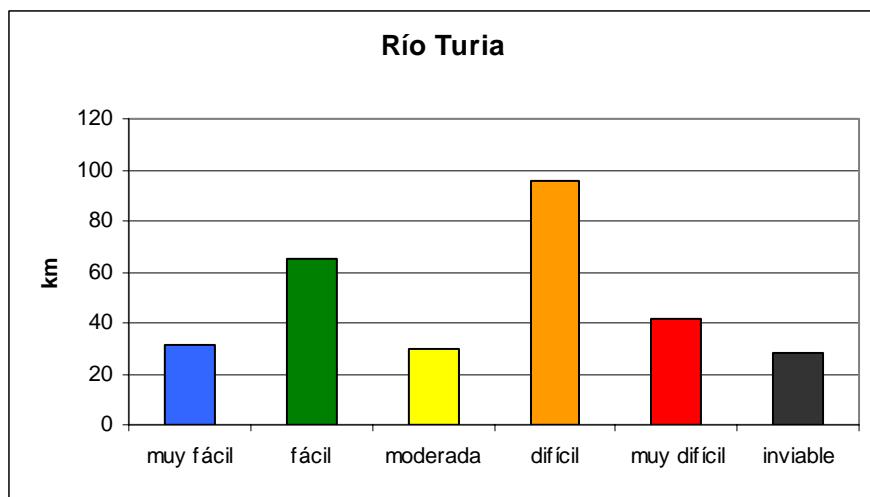


Fig. 3.10. Factibilidad en el río Turia.

El Turia no muestra muchas posibilidades de ser restaurado fácilmente. Sólo hay un tercio de toda la cuenca de restauración fácil y muy fácil mientras que el resto del sistema fluvial tiene una factibilidad moderada, difícil o muy difícil. Los tramos de restauración difícil predominan en la cuenca con una extensión de 95 km. En el sistema del río no hay mucha continuidad de las áreas de factibilidad fácil y muy fácil. En el alto Turia se agrupan ligeramente pero muestran discontinuidad desde justo antes de la confluencia con el río Alfambra, aguas abajo.

Río Vinalopó.

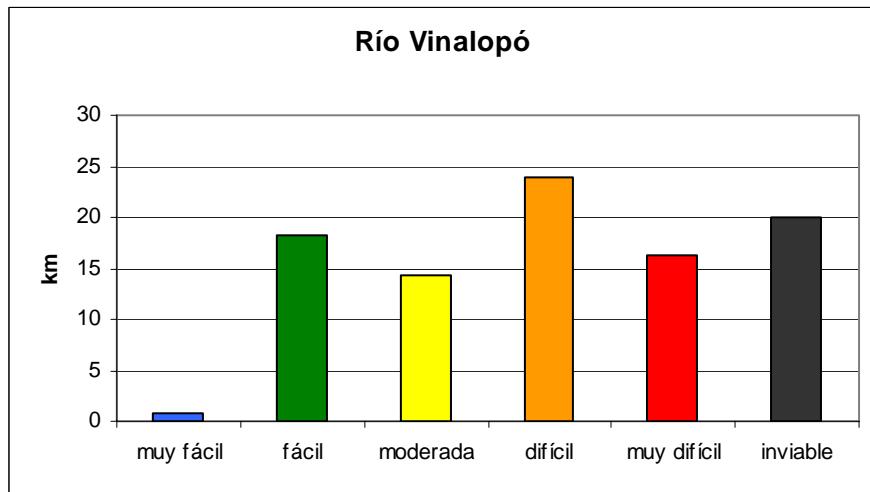


Fig. 3.11. Factibilidad en el río Vinalopó.

El río Vinalopó casi no tiene áreas con factibilidad muy fácil, sólo existe un tramo de 700 m en la mitad del recorrido de su cauce. Existe una extensión de 18 km, de factibilidad fácil de cual una parte esta situada en el nacimiento y otra en el tramo medio del río. El resto del sistema fluvial tiene una capacidad moderada, difícil y muy difícil para ser restaurado. Existe un largo tramo completamente seco sin posibilidades de recuperación de la cubierta vegetal.

3.3. Método seguido en el estudio de la factibilidad

1.- Esquema general seguido

1) Codificación de los datos. Inicialmente se consideraron tres criterios condicionantes de la capacidad de regeneración o factibilidad de recuperación de las márgenes ribereñas de los ríos de la Cuenca del Júcar (Tabla 1). A cada uno de estos criterios se les asignó un valor numérico subjetivo de naturaleza ordinal para indicar una valoración creciente de factibilidad. Posteriormente, tras los primeros ensayos, se decidió recodificar los valores considerados en el condicionamiento de la capacidad de factibilidad como se recoge en la Tabla 2.

Tabla 1		
Valor del condicionante y factibilidad asignada al inicio del estudio		
Afección		
Valor	Apelativo	Factibilidad
1	Funcional	2
2	Tramo Inundado	1
3	Local	3
QBR		
Valor	Apelativo	Factibilidad
1	Pésimo	1
2	Malo	2
3	Regular	3
4	Bueno	4
5	Óptimo	5
Uso-Influencia		
Valor	Apelativo	Factibilidad
0	Embalse	0
1	Forestal	3
2	Agrícola	2
3	Artificializado	1

Tabla 2		
Valor del condicionante y factibilidad asignada tras los primeros ensayos del estudio		
Afección		
Valor	Apelativo	Factibilidad
1	Funcional	2
2	Tramo Inundado	1
3	Local	3
QBR		
Valor	Apelativo	Factibilidad
1-2	Pésimo-Malo	1
3-4	Regular-Bueno	2
5	Óptimo	3
Uso colindante		
Valor	Apelativo	Factibilidad
1	Forestal	3
2	Agrícola	2
3	Artificializado	1

El criterio de Afección no se modificó, así como el Uso colindante, mientras que el índice QBR se recodificó en sólo tres categorías. El valor 0 en el Uso colindante fue eliminado, de modo que los 60 tipos de tramos teóricamente posibles considerados en el primer ensayo se redujeron a 45 casos (Tabla 3). Quince claves se corresponden con casos asignados a “embalse” (color lila) de modo que su factibilidad será 0, y se eliminan de los análisis del segundo ensayo; el resto de las claves correspondientes a tramos existentes (verde claro pastel) se consideran en los análisis del segundo ensayo junto a los que no figuraban catalogados (amarillo claro pastel). En definitiva, el total de

tramos catalogados asciende a 45, considerándose sólo uno para la condición de “embalse” (clave: 200).

Tabla 3

Casos	Afección	QBR	Uso	Clave
1	1	1	0	110
5	1	1	0	120
9	1	2	0	130
13	1	2	0	140
17	1	3	0	150
21	2	1	0	210
25	2	1	0	220
29	2	2	0	230
33	2	2	0	240
37	2	3	0	250
41	3	1	0	310
45	3	1	0	320
49	3	2	0	330
53	3	2	0	340
57	3	3	0	350
2	1	1	1	111
3	1	1	2	112
4	1	1	3	113
6	1	1	1	121
7	1	1	2	122
8	1	1	3	123
10	1	2	1	131
11	1	2	2	132
12	1	2	3	133
14	1	2	1	141
15	1	2	2	142
16	1	2	3	143
18	1	3	1	151
19	1	3	2	152
20	1	3	3	153
22	2	1	1	211
23	2	1	2	212
24	2	1	3	213
26	2	1	1	221
27	2	1	2	222
28	2	1	3	223
30	2	2	1	231
31	2	2	2	232
32	2	2	3	233
34	2	2	1	241
35	2	2	2	242
36	2	2	3	243
38	2	3	1	251
39	2	3	2	252
40	2	3	3	253
42	3	1	1	311
43	3	1	2	312
44	3	1	3	313

Tabla 3

Casos	Afección	QBR	Uso	Clave
46	3	1	1	321
47	3	1	2	322
48	3	1	3	323
50	3	2	1	331
51	3	2	2	332
52	3	2	3	333
54	3	2	1	341
55	3	2	2	342
56	3	2	3	343
58	3	3	1	351
59	3	3	2	352
60	3	3	3	353

2) Tratamiento de los datos.

2.1) Índices simples: sumatorio y producto de valores de factibilidad. Se aplicó la operación suma y producto de los valores de factibilidad asignados a los tres criterios considerados como se recogen en la Tabla 4.

Tabla 4								
<i>Clave</i>	<i>Valores originales</i>			<i>Factibilidad recalculada</i>			<i>Parámetros</i>	
	<i>Afección</i>	<i>QBR</i>	<i>Uso</i>	<i>Afección</i>	<i>QBR</i>	<i>Uso</i>	<i>Sumatorio</i>	<i>Producto</i>
111	1	1	1	2	1	3	6	6
112	1	1	2	2	1	2	5	4
113	1	1	3	2	1	1	4	2
121	1	2	1	2	1	3	6	6
122	1	2	2	2	1	2	5	4
123	1	2	3	2	1	1	4	2
131	1	3	1	2	2	3	7	12
132	1	3	2	2	2	2	6	8
133	1	3	3	2	2	1	5	4
141	1	4	1	2	2	3	7	12
142	1	4	2	2	2	2	6	8
143	1	4	3	2	2	1	5	4
151	1	5	1	2	3	3	8	18
152	1	5	2	2	3	2	7	12
153	1	5	3	2	3	1	6	6
211	2	1	1	1	1	3	5	3
212	2	1	2	1	1	2	4	2
213	2	1	3	1	1	1	3	1
221	2	2	1	1	1	3	5	3
222	2	2	2	1	1	2	4	2
223	2	2	3	1	1	1	3	1
231	2	3	1	1	2	3	6	6
232	2	3	2	1	2	2	5	4
233	2	3	3	1	2	1	4	2
241	2	4	1	1	2	3	6	6
242	2	4	2	1	2	2	5	4
243	2	4	3	1	2	1	4	2
251	2	5	1	1	3	3	7	9
252	2	5	2	1	3	2	6	6
253	2	5	3	1	3	1	5	3
311	3	1	1	3	1	3	7	9
312	3	1	2	3	1	2	6	6
313	3	1	3	3	1	1	5	3
321	3	2	1	3	1	3	7	9
322	3	2	2	3	1	2	6	6
323	3	2	3	3	1	1	5	3
331	3	3	1	3	2	3	8	18
332	3	3	2	3	2	2	7	12
333	3	3	3	3	2	1	6	6

Tabla 4

Clave	Valores originales			Factibilidad recalculada			Parámetros	
	Afección	QBR	Uso	Afección	QBR	Uso	Sumatorio	Producto
341	3	4	1	3	2	3	8	18
342	3	4	2	3	2	2	7	12
343	3	4	3	3	2	1	6	6
351	3	5	1	3	3	3	9	27
352	3	5	2	3	3	2	8	18
353	3	5	3	3	3	1	7	9

2.2) Índices complejos. Continuando con el proceso exploratorio se consideraron otras combinaciones de los valores de factibilidad asignados (Tabla 1) que no parecieran tan “simples”, considerándose los *productos dobles* (Afección x QBR; Afección x Uso y QBR x Uso) y los productos dobles respecto el tercer criterio no participe del producto, *productos interponderados*. Como quiera que Uso puede tener valores iguales a 0, este criterio nunca debe ser denominador para evitar indeterminaciones construyendo dos índices que representan la suma de los productos dobles (Índice 1) y la suma de los productos interponderados (Índice 2) (Tabla 5).

Tabla 5

Clave	Afección x QBR	Afección x Uso	QBR x Uso	(Afección x Uso) /QBR	(QBR x Uso) /Afección	Uso/(Afección x QBR)	Índice 1	Índice 2
110	2	0	0	0.00	0.00	0.00	2	0.00
111	2	6	3	6.00	1.50	1.50	11	9.00
112	2	4	2	4.00	1.00	1.00	8	6.00
113	2	2	1	2.00	0.50	0.50	5	3.00
120	4	0	0	0.00	0.00	0.00	4	0.00
121	4	6	6	3.00	3.00	0.75	16	6.75
122	4	4	4	2.00	2.00	0.50	12	4.50
123	4	2	2	1.00	1.00	0.25	8	2.25
130	6	0	0	0.00	0.00	0.00	6	0.00
131	6	6	9	2.00	4.50	0.50	21	7.00
132	6	4	6	1.33	3.00	0.33	16	4.67
133	6	2	3	0.67	1.50	0.17	11	2.33
140	8	0	0	0.00	0.00	0.00	8	0.00
141	8	6	12	1.50	6.00	0.38	26	7.88
142	8	4	8	1.00	4.00	0.25	20	5.25
143	8	2	4	0.50	2.00	0.13	14	2.63
150	10	0	0	0.00	0.00	0.00	10	0.00
151	10	6	15	1.20	7.50	0.30	31	9.00
152	10	4	10	0.80	5.00	0.20	24	6.00
153	10	2	5	0.40	2.50	0.10	17	3.00
210	1	0	0	0.00	0.00	0.00	1	0.00
211	1	3	3	3.00	3.00	3.00	7	9.00
212	1	2	2	2.00	2.00	2.00	5	6.00
213	1	1	1	1.00	1.00	1.00	3	3.00
220	2	0	0	0.00	0.00	0.00	2	0.00
221	2	3	6	1.50	6.00	1.50	11	9.00
222	2	2	4	1.00	4.00	1.00	8	6.00
223	2	1	2	0.50	2.00	0.50	5	3.00
230	3	0	0	0.00	0.00	0.00	3	0.00
231	3	3	9	1.00	9.00	1.00	15	11.00
232	3	2	6	0.67	6.00	0.67	11	7.33

Tabla 5

Clave	Afección x QBR	Afección x Uso	QBR x Uso	(Afección x Uso) /QBR	(QBR x Uso) /Afección	Uso/(Afección x QBR)	Índice 1	Índice 2
233	3	1	3	0.33	3.00	0.33	7	3.67
240	4	0	0	0.00	0.00	0.00	4	0.00
241	4	3	12	0.75	12.00	0.75	19	13.50
242	4	2	8	0.50	8.00	0.50	14	9.00
243	4	1	4	0.25	4.00	0.25	9	4.50
250	5	0	0	0.00	0.00	0.00	5	0.00
251	5	3	15	0.60	15.00	0.60	23	16.20
252	5	2	10	0.40	10.00	0.40	17	10.80
253	5	1	5	0.20	5.00	0.20	11	5.40
310	3	0	0	0.00	0.00	0.00	3	0.00
311	3	9	3	9.00	1.00	1.00	15	11.00
312	3	6	2	6.00	0.67	0.67	11	7.33
313	3	3	1	3.00	0.33	0.33	7	3.67
320	6	0	0	0.00	0.00	0.00	6	0.00
321	6	9	6	4.50	2.00	0.50	21	7.00
322	6	6	4	3.00	1.33	0.33	16	4.67
323	6	3	2	1.50	0.67	0.17	11	2.33
330	9	0	0	0.00	0.00	0.00	9	0.00
331	9	9	9	3.00	3.00	0.33	27	6.33
332	9	6	6	2.00	2.00	0.22	21	4.22
333	9	3	3	1.00	1.00	0.11	15	2.11
340	12	0	0	0.00	0.00	0.00	12	0.00
341	12	9	12	2.25	4.00	0.25	33	6.50
342	12	6	8	1.50	2.67	0.17	26	4.33
343	12	3	4	0.75	1.33	0.08	19	2.17
350	15	0	0	0.00	0.00	0.00	15	0.00
351	15	9	15	1.80	5.00	0.20	39	7.00
352	15	6	10	1.20	3.33	0.13	31	4.67
353	15	3	5	0.60	1.67	0.07	23	2.33

3) Cálculos de similaridades entre los casos. Se aplicaron diferentes índices de similaridad entre los casos teóricos iniciales (coseno, distancia Manhattan, distancia J_1^2 , los dos coeficientes de Morisita, coeficiente de Renkonen y distancia Camberra)

disponibles en NTSYS-pc considerando los valores sumatorio y producto en la matriz de entrada (60 filas –casos- x 2 columnas –sumatorio, producto-), con objeto de realizar a continuación una clasificación de los casos. La matriz analizada se muestra con el formato correspondiente en el anexo 1 de este mismo capítulo.

El índice de coseno mide el coseno de los ángulos entre los vectores definitorios de cada caso. Cuanto más próximo a “1” significa que el ángulo entre los vectores es más pequeño y sus direcciones en el espacio tienden a ser coincidentes. Se expresa mediante la fórmula:

$$c_{ij} = \sum_k x_{ki} x_{kj} / \sqrt{\sum_k x_{ki}^2 \sum_k x_{kj}^2}$$

La distancia Manhattan o “city block” refleja la media de las mínimas diferencias entre los casos expresadas en valores absolutos. Su expresión es:

$$M_{ij} = \frac{1}{n} \sum_k |x_{ki} - x_{kj}|$$

La distancia Ji^2 es una distancia de naturaleza euclídea que se calcula a partir de las diferencias entre las variables consideradas y ponderadas respecto de los valores marginales de la matriz analizada. Su fórmula es:

$$d_{ij} = \sqrt{\sum_k \frac{1}{x_k} \left(\frac{x_{ki}}{x_i} - \frac{x_{kj}}{x_j} \right)^2}$$

El índice de Morisita1 (1959) es un coeficiente que mide la asociación entre los casos considerando el número de elementos de cada caso, específicamente idóneo para estudio de comunidades. Se expresa del siguiente modo:

$$c_{ij} = \sum_k x_{ki} x_{kj} / (\lambda_i + \lambda_j) N_i N_j$$

$$\lambda_i = \sum_k x_{ki} (x_{ki} - 1) / N_i (N_i - 1)$$

El índice de Morisita2 es una modificación del anterior considerando las proporciones de los casos, que trata de cuantificar el solapamiento entre comunidades. Su fórmula es:

$$c_{ij} = 2 \sum_k x_{ki} x_{kj} / (\sum_k x_{ki}^2 / N_i^2 + \sum_k x_{kj}^2 / N_j^2) N_i N_j$$

El coeficiente de Renkonen, también denominado índice de similaridad porcentual evalúa los valores mínimos de las variables comparadas en los casos. Su expresión es:

$$p_{ij} = \sum_k \min\{x_{ki}, x_{kj}\}$$

La distancia Camberra es también una métrica que recuerda a la distancia Manhattan, pero que se ha relativizado respecto del sumatorio de los valores de las variables comparadas. Tiene por fórmula:

$$d_{ij} = \frac{1}{n} \sum_k |x_{ki} - x_{kj}| / \sum_k (x_{ki} + x_{kj})$$

4) Clasificación de los casos. A partir de las 7 matrices de semejanza obtenidas en el paso anterior, se construyeron los árboles (clasificaciones) mediante el encadenamiento de la media aritmética (UPGMA).

4.1) Test de Mantel. Como comprobación de la bondad de las clasificaciones obtenidas, se realizó el test de Mantel entre las matrices de semejanza y las correspondientes matrices cofenéticas calculadas a partir de los árboles obtenidos. Los coeficientes de correlación cofenéticos fueron bastante buenos en todos los casos (superiores a $r_{cof} = 0,7$).

5) Análisis en Coordenadas Principales. Este análisis permite la representación de los casos en un espacio euclídeo por extracción de los vectores propios de una matriz de semejanza doblemente centrada. Las dimensiones calculadas reflejan relaciones entre las variables del análisis cuya interpretación, no siempre sencilla, resalta factores que influyen sobre la estructura de los datos considerados. Con este análisis se trata de evidenciar los grupos formados en las clasificaciones previas, en las que no se detectaba un orden de factibilidad aparente.

Las coordenadas establecidas por la primera dimensión, coordenada principal 1^a, se tomaron como base para su ordenación. Así, los valores de las coordenadas de los casos fueron acotados entre 0 –mínima factibilidad- y 1 –máxima factibilidad-. A partir de los valores acotados de estas coordenadas se establecieron seis clases (Tabla 6) expresados en porcentaje. Las frecuencias absolutas de los casos teóricos iniciales para cada una de estas clases considerando los coeficientes e índices empleados se presentan en la Tabla 7.

Factibilidad	
Clases	%
Inviabile	0
Muy difícil	1-20
Difícil	21-40
Moderada	41-60
Viable	61-80
Excelente	81-100

Frecuencia de casos teóricos para las clases de factibilidad establecidas									
Clases	Sumatorio	Producto	Coseno	Manhattan	Ji2	Morisita	Morisita2	Renkonen	Camberra
Inviabile	1	15	1	1	1	1	2	1	1
Muy difícil	3	24	14	25	14	14	13	25	8
Difícil	15	13	6	20	0	1	4	13	6
Moderada	22	4	9	9	13	11	11	7	0
Viable	15	3	17	3	20	17	17	7	3
Excelente	4	1	13	2	12	16	13	7	42

Tabla 7

Cuadro comparativo de las ordenaciones obtenidas en la primera dimensión del Análisis en Coordenadas Principales

Clave	QBR	Clave	Suma-torio	Clave	Pro-ducto	Clave	Coseno	Clave	Man-hattan	Clave	Ji2	Clave	Mori-sita	Clave	Mori-sita2	Clave	Renko-nen	Clave	Cambe-rra
111	1	213	14,29	213	3,70	213	0,00	213	0,00	213	0,00	213	0,00	213	0,00	213	0,00	213	0,00
112	1	223	14,29	223	3,70	223	0,00	223	0,00	223	0,00	223	0,00	223	0,00	223	0,00	223	0,00
113	1	113	28,57	113	7,41	113	14,69	113	6,25	113	16,67	113	15,39	113	14,70	113	1,48	113	13,45
211	1	123	28,57	123	7,41	123	14,69	123	6,25	123	16,67	123	15,39	123	14,70	123	1,48	123	13,45
212	1	212	28,57	212	7,41	212	14,69	212	6,25	212	16,67	212	15,39	212	14,70	212	1,48	212	13,45
213	1	222	28,57	222	7,41	222	14,69	222	6,25	222	16,67	222	15,39	222	14,70	222	1,48	222	13,45
311	1	233	28,57	233	7,41	233	14,69	233	6,25	233	16,67	233	15,39	233	14,70	233	1,48	233	13,45
312	1	243	28,57	243	7,41	243	14,69	243	6,25	243	16,67	243	15,39	243	14,70	243	1,48	243	13,45
313	1	211	42,86	211	11,11	211	22,95	211	12,50	211	25,00	211	24,19	211	23,00	211	7,20	211	31,01
121	2	221	42,86	221	11,11	221	22,95	221	12,50	221	25,00	221	24,19	221	23,00	221	7,20	221	31,01
122	2	253	42,86	253	11,11	253	22,95	253	12,50	253	25,00	253	24,19	253	23,00	253	7,20	253	31,01
123	2	313	42,86	313	11,11	313	22,95	313	12,50	313	25,00	313	24,19	313	23,00	313	7,20	313	31,01
221	2	323	42,86	323	11,11	323	22,95	323	12,50	323	25,00	323	24,19	323	23,00	323	7,20	323	31,01
222	2	112	42,86	112	14,81	112	37,74	112	15,62	112	38,89	112	38,40	112	37,84	112	11,52	112	39,49
223	2	122	42,86	122	14,81	122	37,74	122	15,62	122	38,89	122	38,40	122	37,84	122	11,52	122	39,49
321	2	133	42,86	133	14,81	133	37,74	133	15,62	133	38,89	133	38,40	133	37,84	133	11,52	133	39,49
322	2	143	42,86	143	14,81	143	37,74	143	15,62	143	38,89	143	38,40	143	37,84	143	11,52	143	39,49
323	2	232	42,86	232	14,81	232	37,74	232	15,62	232	38,89	232	38,40	232	37,84	232	11,52	232	39,49
131	3	242	42,86	242	14,81	242	37,74	242	15,62	242	38,89	242	38,40	242	37,84	242	11,52	242	39,49
132	3	111	57,14	111	22,22	111	50,09	111	25,00	111	50,00	111	50,79	111	50,19	111	28,85	111	60,20
133	3	121	57,14	121	22,22	121	50,09	121	25,00	121	50,00	121	50,79	121	50,19	121	28,85	121	60,20
231	3	153	57,14	153	22,22	153	50,09	153	25,00	153	50,00	153	50,79	153	50,19	153	28,85	153	60,20
232	3	231	57,14	231	22,22	231	50,09	231	25,00	231	50,00	231	50,79	231	50,19	231	28,85	231	60,20
233	3	241	57,14	241	22,22	241	50,09	241	25,00	241	50,00	241	50,79	241	50,19	241	28,85	241	60,20
331	3	252	57,14	252	22,22	252	50,09	252	25,00	252	50,00	252	50,79	252	50,19	252	28,85	252	60,20
332	3	312	57,14	312	22,22	312	50,09	312	25,00	312	50,00	312	50,79	312	50,19	312	28,85	312	60,20
333	3	322	57,14	322	22,22	322	50,09	322	25,00	322	50,00	322	50,79	322	50,19	322	28,85	322	60,20
141	4	333	57,14	333	22,22	333	50,09	333	25,00	333	50,00	333	50,79	333	50,19	333	28,85	333	60,20
142	4	343	57,14	343	22,22	343	50,09	343	25,00	343	50,00	343	50,79	343	50,19	343	28,85	343	60,20
143	4	132	57,14	132	29,63	251	63,95	132	31,25	251	62,50	251	64,48	251	64,04	132	41,48	132	69,04
241	4	142	57,14	142	29,63	311	63,95	142	31,25	311	62,50	311	64,48	311	64,04	142	41,48	142	69,04
242	4	251	71,43	251	33,33	321	63,95	251	37,50	321	62,50	321	64,48	321	64,04	251	53,77	251	78,41
243	4	311	71,43	311	33,33	353	63,95	311	37,50	353	62,50	353	64,48	353	64,04	311	53,77	311	78,41
341	4	321	71,43	321	33,33	132	65,90	321	37,50	132	64,29	132	66,36	132	65,98	321	53,77	321	78,41
342	4	353	71,43	353	33,33	142	65,90	353	37,50	142	64,29	142	66,36	142	65,98	353	53,77	353	78,41
343	4	131	71,43	131	44,44	131	78,52	131	46,87	131	76,32	131	78,86	131	78,61	131	69,58	131	85,07
151	5	141	71,43	141	44,44	141	78,52	141	46,87	141	76,32	141	78,86	141	78,61	141	69,58	141	85,07
152	5	152	71,43	152	44,44	152	78,52	152	46,87	152	76,32	152	78,86	152	78,61	152	69,58	152	85,07
153	5	332	71,43	332	44,44	332	78,52	332	46,87	332	76,32	332	78,86	332	78,61	332	69,58	332	85,07
251	5	342	71,43	342	44,44	342	78,52	342	46,87	342	76,32	342	78,86	342	78,61	342	69,58	342	85,07
252	5	151	85,71	151	66,67	151	90,17	151	68,75	151	88,46	151	90,36	151	90,25	151	92,75	151	95,37
253	5	331	85,71	331	66,67	331	90,17	331	68,75	331	88,46	331	90,36	331	90,25	331	92,75	331	95,37
351	5	341	85,71	341	66,67	341	90,17	341	68,75	341	88,46	341	90,36	341	90,25	341	92,75	341	95,37
352	5	352	85,71	352	66,67	352	90,17	352	68,75	352	88,46	352	90,36	352	90,25	352	92,75	352	95,37
353	5	351	100,00	351	100,00	351	100,00	351	100,00	351	100,00	351	100,00	351	100,00	351	100,00	351	100,00

6) Análisis factorial de correspondencias de los índices complejos (2.2). Como exploración de la relación entre los casos y los productos dobles e interponderados se

aplicó este análisis que permite la representación conjunta de las filas y columnas de la matriz de datos.

Las disposiciones de los casos en la ordenación, así como otras ensayadas con los productos interponderados, indican una combinación de factores subyacentes en los criterios no bien separados en su definición. Sería necesario establecer un conjunto de variables *a priori* independientes en la definición de los criterios, para detectar causalidades.

2.- Esquema del procedimiento final

1) Codificación de los datos. Tal y como se mostraba en la Tabla 2:

Tabla 2														
Valor del condicionante y factibilidad asignada tras los primeros ensayos del estudio														
Afección														
<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Valor</i></th><th><i>Apelativo</i></th><th><i>Factibilidad</i></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>Funcional</td><td>2</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Tramo Inundado</td><td>1</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Local</td><td>3</td></tr> </tbody> </table>			<i>Valor</i>	<i>Apelativo</i>	<i>Factibilidad</i>	1	Funcional	2	2	Tramo Inundado	1	3	Local	3
<i>Valor</i>	<i>Apelativo</i>	<i>Factibilidad</i>												
1	Funcional	2												
2	Tramo Inundado	1												
3	Local	3												
QBR														
<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Valor</i></th><th><i>Apelativo</i></th><th><i>Factibilidad</i></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1-2</td><td>Pésimo-Malo</td><td>1</td></tr> <tr> <td>3-4</td><td>Regular-Bueno</td><td>2</td></tr> <tr> <td>5</td><td>Óptimo</td><td>3</td></tr> </tbody> </table>			<i>Valor</i>	<i>Apelativo</i>	<i>Factibilidad</i>	1-2	Pésimo-Malo	1	3-4	Regular-Bueno	2	5	Óptimo	3
<i>Valor</i>	<i>Apelativo</i>	<i>Factibilidad</i>												
1-2	Pésimo-Malo	1												
3-4	Regular-Bueno	2												
5	Óptimo	3												
Uso colindante														
<table border="1"> <thead> <tr> <th><i>Valor</i></th><th><i>Apelativo</i></th><th><i>Factibilidad</i></th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td><td>Forestal</td><td>3</td></tr> <tr> <td>2</td><td>Agrícola</td><td>2</td></tr> <tr> <td>3</td><td>Artificializado</td><td>1</td></tr> </tbody> </table>			<i>Valor</i>	<i>Apelativo</i>	<i>Factibilidad</i>	1	Forestal	3	2	Agrícola	2	3	Artificializado	1
<i>Valor</i>	<i>Apelativo</i>	<i>Factibilidad</i>												
1	Forestal	3												
2	Agrícola	2												
3	Artificializado	1												

2) Tratamiento de los datos. Índices simples: sumatorio y producto de valores de factibilidad. Se aplicó la operación suma y producto de los valores de factibilidad asignados a los tres criterios considerados como se recogían en la Tabla 4:

Tabla 4								
<i>Clave</i>	<i>Valores originales</i>			<i>Factibilidad recalculada</i>			<i>Parámetros</i>	
	<i>Afección</i>	<i>QBR</i>	<i>Uso</i>	<i>Afección</i>	<i>QBR</i>	<i>Uso</i>	<i>Sumatorio</i>	<i>Producto</i>
111	1	1	1	2	1	3	6	6
112	1	1	2	2	1	2	5	4
113	1	1	3	2	1	1	4	2
121	1	2	1	2	1	3	6	6
122	1	2	2	2	1	2	5	4

Tabla 4

Clave	Valores originales			Factibilidad recalculada			Parámetros	
	Afección	QBR	Uso	Afección	QBR	Uso	Sumatorio	Producto
123	1	2	3	2	1	1	4	2
131	1	3	1	2	2	3	7	12
132	1	3	2	2	2	2	6	8
133	1	3	3	2	2	1	5	4
141	1	4	1	2	2	3	7	12
142	1	4	2	2	2	2	6	8
143	1	4	3	2	2	1	5	4
151	1	5	1	2	3	3	8	18
152	1	5	2	2	3	2	7	12
153	1	5	3	2	3	1	6	6
211	2	1	1	1	1	3	5	3
212	2	1	2	1	1	2	4	2
213	2	1	3	1	1	1	3	1
221	2	2	1	1	1	3	5	3
222	2	2	2	1	1	2	4	2
223	2	2	3	1	1	1	3	1
231	2	3	1	1	2	3	6	6
232	2	3	2	1	2	2	5	4
233	2	3	3	1	2	1	4	2
241	2	4	1	1	2	3	6	6
242	2	4	2	1	2	2	5	4
243	2	4	3	1	2	1	4	2
251	2	5	1	1	3	3	7	9
252	2	5	2	1	3	2	6	6
253	2	5	3	1	3	1	5	3
311	3	1	1	3	1	3	7	9
312	3	1	2	3	1	2	6	6
313	3	1	3	3	1	1	5	3
321	3	2	1	3	1	3	7	9
322	3	2	2	3	1	2	6	6
323	3	2	3	3	1	1	5	3
331	3	3	1	3	2	3	8	18
332	3	3	2	3	2	2	7	12
333	3	3	3	3	2	1	6	6
341	3	4	1	3	2	3	8	18
342	3	4	2	3	2	2	7	12
343	3	4	3	3	2	1	6	6
351	3	5	1	3	3	3	9	27
352	3	5	2	3	3	2	8	18
353	3	5	3	3	3	1	7	9

3) Cálculos de similaridades entre los casos. Se aplicaron diferentes índices de similaridad entre los casos teóricos iniciales escogiéndose finalmente el índice de semejanza del coseno. El índice de coseno mide el coseno de los ángulos entre los vectores definitorios de cada caso. Cuanto más próximo a “1” significa que el ángulo

entre los vectores es más pequeño y sus direcciones en el espacio tienden a ser coincidentes. Se expresa mediante la fórmula

$$c_{ij} = \sum_k x_{ki} x_{kj} / \sqrt{\sum_k x_{ki}^2 \sum_k x_{kj}^2}$$

La matriz analizada se muestra con el formato correspondiente en el anexo 1.

4) Clasificación de los casos. A partir de la matriz de semejanza obtenida en el paso anterior, se construye el árbol (clasificación) mediante el encadenamiento de la media aritmética (UPGMA).

5) Análisis en Coordenadas Principales. Este método de ordenación permite la representación de los casos en un espacio euclídeo por extracción de los vectores propios de una matriz de semejanza doblemente centrada. Las dimensiones calculadas reflejan relaciones entre las variables del análisis cuya interpretación, no siempre sencilla, resalta factores que influyen sobre la estructura de los datos considerados. Con este análisis se trata de evidenciar los grupos formados en la clasificación previa, en la que no se detectaba un orden de factibilidad aparente.

Las coordenadas establecidas por la primera dimensión, coordenada principal 1^a, se toman como base para su ordenación. Así, los valores de las coordenadas de los casos fueron acotados entre 0 –mínima factibilidad- y 1 –máxima factibilidad-. A partir de los valores acotados de estas coordenadas se establecieron seis clases (ver Tabla 6) expresados en porcentaje.

4. VEGETACIÓN.

El desarrollo del estudio de vegetación se plasma en las geoseries (geosigmetum) definidas. Cada geoserie esta constituida por diversas series de vegetación (sigmetum) que se disponen catenalmente. Las series, a su vez, están caracterizadas por las comunidades (asociaciones) que actuan como cabeza de serie y las etapas de sucesión. En el ámbito de cada serie y respondiendo a distintos parámetros ambientales se desarrollan otras comunidades caracterizables sobre las que se da información en las descripciones de las series.

La base del estudio la constituye el trabajo de campo realizado durante los dos últimos años por el equipo, junto con la recopilación de toda la información bibliográfica que aborda el territorio estudiado y que figura en el apartado de bibliografía. Se ha confeccionado una base de datos que contiene todos los inventarios propios y los bibliográficos, para poder construir las tablas de asociación que han constituido la base del análisis paisajista de este apartado.

El método de estudio de la vegetación, a efectos tipológicos, se ha basado en los modelos fitosociológico y sinfitosociológico propuestos por Rivas-Martínez (1987, 2001, 2007), a los que remitimos al lector para mayor detalle.

4.1. Geoseries (geosigmetum).

Se han identificado para los diferentes territorios fluviales de la CHJ las siguientes geoseries:

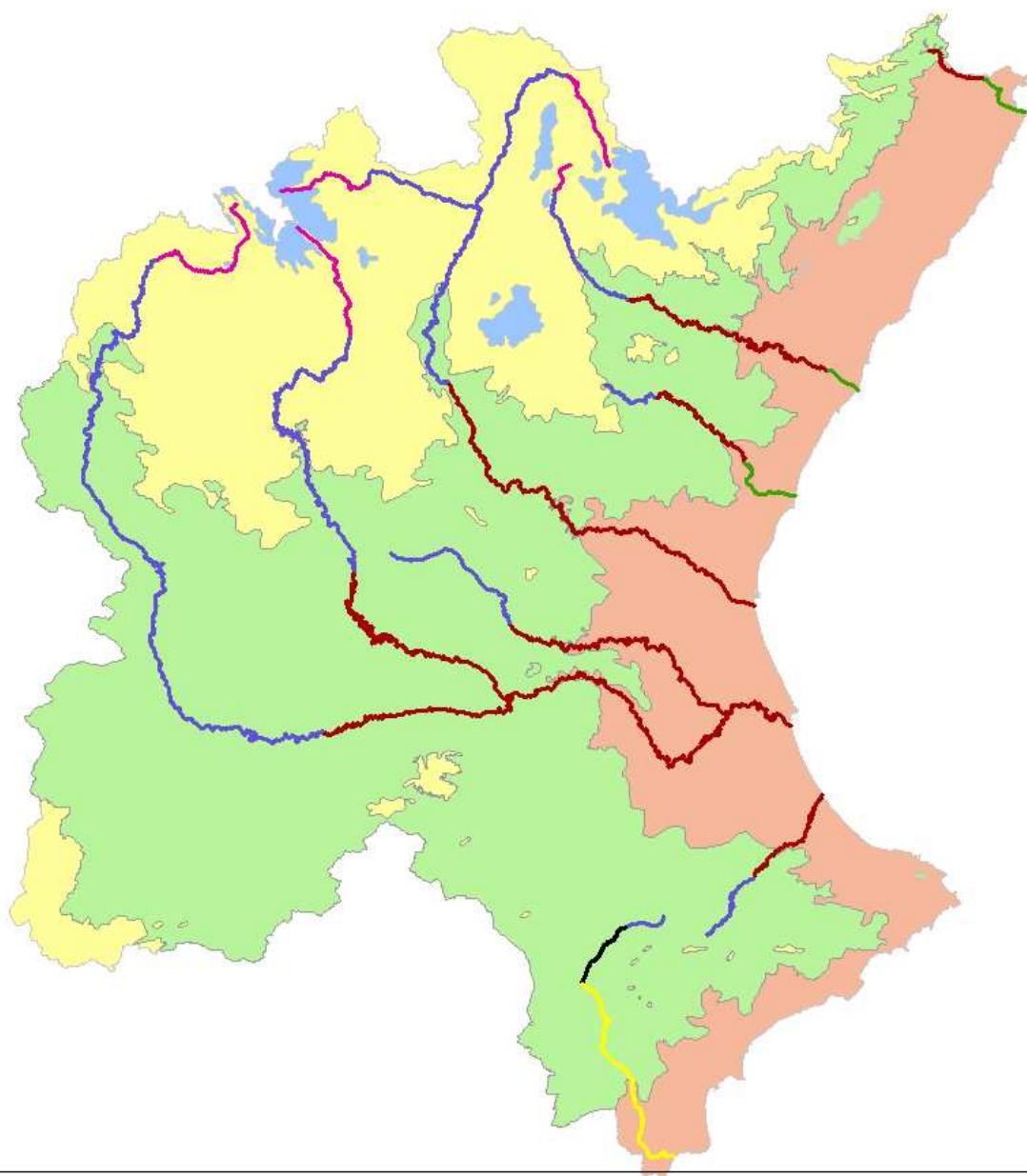
4.1.1 GEOSERIE FLUVIAL OROIBÉRICA DE LOS BOSQUES DE SAUCES BLANCOS (*Salici lambertiano-albae geosigmetum*).

Corresponde a una geoserie edafohigrófila de cauces fluviales, oroibérica y molinesa, supratemplada y supramediterránea, de aguas ligeramente duras o duras de gran extensión en las riberas oroibéricas. La constituyen una banda arbustiva de saucedas angustifolias (*Salici discoloro-angustifoliae sigmetum*) en contacto directo con el lecho del río y otra arbórea, a continuación y más alejada del lecho, de saucedas blancas (*Salici lambertiano-albae sigmetum*).

En el área estudiada ha sido encontrada en las cabeceras de los cursos fluviales del piso supramediterráneo, concretamente en los ríos Guadalaviar, Alfambra, Júcar y Cabriel. Presenta sin embargo una estructura pobre y fragmentada debido al deterioro de los cauces y bosques riparios, reduciéndose en muchos casos a un bosque pobre constituido por una mezcla de las especies más representativas de cada saceda.

4.1.2 GEOSERIE FLUVIAL MEDITERRÁNEA IBÉRICA CENTRAL DE LOS BOSQUES DE ÁLAMOS BLANCOS (*Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum*).

Se trata de una geoserie edafohigrófila de cauces fluviales, mediterránea ibérica central,



Geoseries de Vegetación

Geoserie

- Geoserie fluvial mediterránea ibérica central de los bosques de álamos blancos
- Geoserie fluvial orobíbérica de los bosques de sauces blancos
- Geoserie fluvial valenciana de los bosques de álamos blancos
- Geoserie fluvial y ramblar manchego-almeriense y penibética oriental de los microbosques de tarayes canarios
- Geoserie fluvial y ramblar mediterránea ibérica termófila de las altifruticidas de adelfas
- tramo seco

mesomediterránea y supramediterránea inferior, de aguas duras o muy duras. Catenalmente la constituyen, de mayor a menor proximidad al lecho fluvial, una primera banda de saucedas neótricas de carácter arbustivo (*Salici neotrichae sigmetum*), una segunda banda de alamedas blancas (*Rubio tinctorum-Populo albae sigmetum*) seguida de una tercera de olmedas (*Hedero helicis-Ulmo minoris sigmetum*) hacia los suelos más secos.

En el territorio de la CHJ se extiende a lo largo de los cursos medios de los ríos Mijares, Turia, Alfambra, Júcar y Cabriel, en algunos tramos bastante bien representada. Cabe destacar la desaparición casi por completo de la serie de las olmedas en la totalidad del territorio debido al aprovechamiento agrícola, entre otros. Mucho más fragmentada ha sido encontrada en las cabeceras de los ríos Palancia, Serpis y Vinalopó, quedando la mayoría de las veces simples vestigios de alguno de los bosques que forman la geoserie.

4.1.3 GEOSERIE FLUVIAL VALENCIANA DE LOS BOSQUES DE ÁLAMOS BLANCOS (*Vinco difformis-Populo albae geosigmetum*).

Constituye la geoserie edafohigrófila de cauces fluviales, valenciana, termomesomediterránea y de aguas duras. Su estructura catenal es igual a la anterior a diferencia de la segunda banda de vegetación que estaría formada por la alameda-chopera característica de zonas templadas (*Vinco difformis-Populo albae sigmetum*).

Esta geoserie se extiende a lo largo de los cursos medios y bajos de todos los ríos de la CHJ -a excepción del Vinalopó-, ocupando el piso termomediterráneo y mesomediterráneo inferior. Viene representada, por el contrario, de manera vestigial y muy fragmentaria, debido a la presión que sobre las tierras bajas ejerce la actividad humana.

4.1.4 GEOSERIE FLUVIO-LAGUNAR Y RAMBLAR MEDITERRÁNEA IBÉRICA CENTRAL DE LOS MICROBOSQUES DULCEACUÍCOLAS DE TARAYES CANARIOS (*Tamarici canariensis geosigmetum*).

Se trata de una geoserie fluvial, mediterránea occidental, termo-supramediterránea, de aguas ligeramente duras o duras. La representan exclusivamente bosques de tarayes canarios (*Tamarici canariensis sigmetum*) de manera bien extensiva o bien fragmentada.

En el territorio estudiado ha sido encontrada tanto en el piso termomediterráneo como en el mesomediterráneo en tramos de ríos de carácter ramblar y sobretodo en zonas de constante inundación y elevada cantidad de sales como las colas de los embalses.

4.1.5 GEOSERIE FLUVIAL Y RAMBLAR MANCHEGO-ALMERIENSE Y PENIBÉTICA ORIENTAL DE LOS MICROBOSQUES DE TARAYES CANARIOS (*Rubio longifoliae-Tamarici canariensis geosigmetum*).

Geoserie ramblar, murciano-almeriense y valenciana, termo-mesomediterránea, de aguas duras a oligohalinas. Consiste en una única banda de microbosques de tarayes canarios (*Rubio longifoliae-Tamarici canariensis sigmetum*), diferenciada de la anterior

por la preferencia hacia suelos ligeramente salinos y ambientes semiáridos.

Esta geoserie ha sido estudiada exclusivamente en los cursos medios y bajos del río Vinalopó, debido a su carácter biogeográfico murciano-almeriense. A pesar del mal estado del río, aún pueden encontrarse estos microbosques de manera extensiva y relativamente bien desarrollados en las zonas de acceso más limitado.

4.1.6 GEOSERIE FLUVIAL Y RAMBLAR MEDITERRÁNEA IBÉRICA TERMÓFILA DE LAS ALTIFRUTICEDAS DE ADELFA (Rubo ulmifolii-Nerio oleandri geosigmetum).

Geoserie edafohigrófila, de cauces fluviales con estiajes y ramblas, mediterránea occidental, termo-mesomediterránea, de aguas blandas o duras. Está formada únicamente por altifruticedas de *Nerium oleander* con *Rubus ulmifolius* (*Rubo ulmifolii-Nerio oleandri sigmetum*).

Aparece relativamente bien representada en las ramblas de los cursos bajos de los ríos Senia, Mijares y Palancia, aunque no en la totalidad de los tramos debido al mal estado ecológico de éstos.

4.2. SERIES DE VEGETACIÓN (sigmetum).

4.2.1. SERIE VALENCIANA FLUVIAL DE LOS BOSQUES DE ÁLAMOS BLANCOS (*Vinco diffiformis-Populo albae sigmetum*).

Serie edafohigrófila de cauces fluviales, valenciana, termo-mesomediterránea, de aguas duras, de los bosques de *Populus alba* con *Vinca difformis*, *Arum italicum*, *Tamarix canariensis*, *Salix eleagnos* subsp. *angustifolia*, *Coriaria myrtifolia* y *Rubus ulmifolius*. Forma la segunda banda de vegetación, de relativa proximidad al cauce, y su etapa madura corresponde al bosque de alameda-chopera (*Vinco-Populetum albae*) dominado por *Populus alba* y *Populus nigra*. Se desarrolla sobre suelos de vega ricos en bases. El área donde más extensión conserva este tipo de bosque es en el bajo Júcar, aunque aparece también en los cursos bajos del Serpis y del Turia, así como en los cursos medios de los ríos de la Sénia, Mijares y Palancia. Tratándose de los cursos bajos resulta fácil comprender su escasez a causa del intenso uso del territorio debido a las densidades de población realmente elevadas. En general, la tendencia ha sido a eliminar la vegetación arbórea que pudiera sombrear los campos agrícolas que a menudo llegan hasta las vertientes del cauce o bien ha sido víctima de las denominadas “limpiezas” de cauces y otras actividades humanas.

Sus principales etapas de sustitución son los zarzales de *Rubetum ulmifolii-caesii* y fenales de *Brachypodietum phoenicodis* subas. *convolvuletosum althaeoidis*. Aparecen también asociadas a esta serie, entre otras, las siguientes comunidades: *Trifolio-Cynodontetum dactylii*, *Arundini-Convolvuletum sepium*, *Holoschoenetum vulgaris*, *Equiseto-Saccharetum*, *Urtico piluliferae-Silybetum mariani*, *Galio aparines-Conietum maculati*, *Equiseto-Imperatetum* y *Trachelio coerulei-Adiantetum capilliveneris*. La olmeda de *Hedero helicis-Ulmetum minoris* constituye el contacto catenal de esta alameda hacia los suelos más secos. En las zonas más afectadas por las crecidas contacta con las saucedas del *Salicetum neotrichiae*.

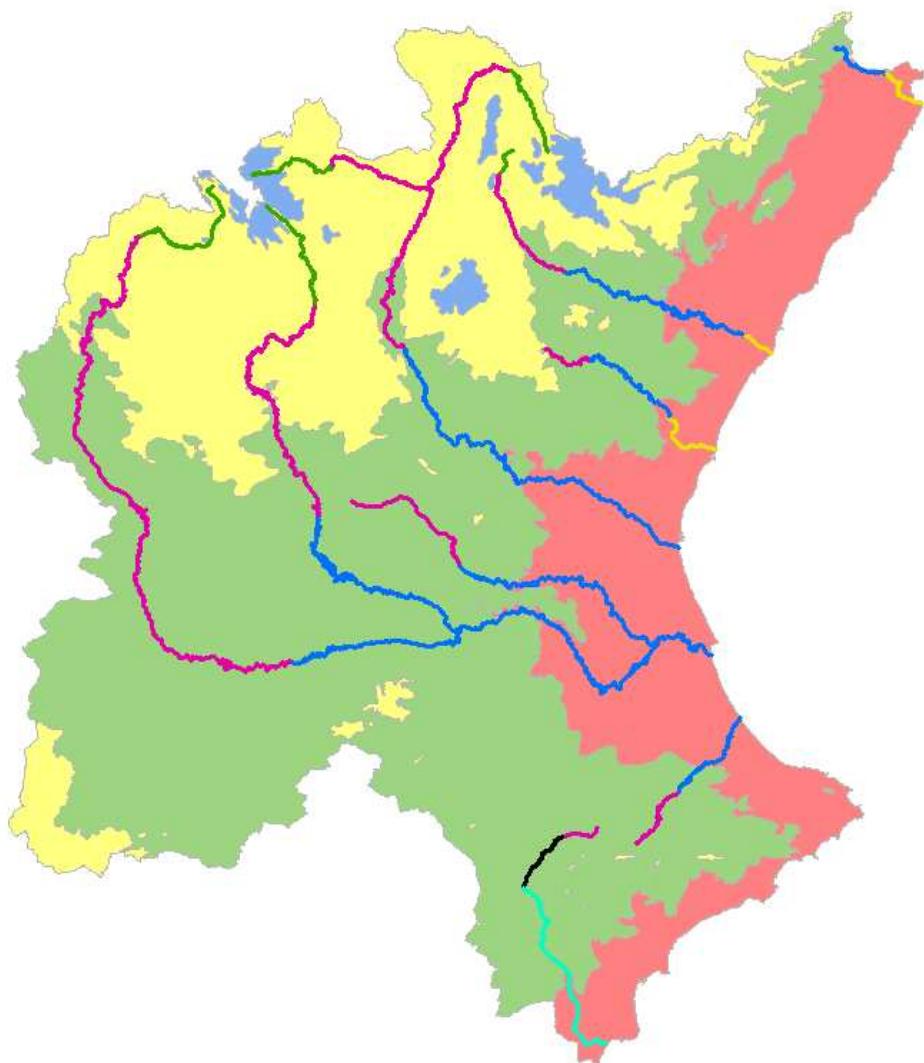


Lám. 4.2. Serie valenciana fluvial de los bosques de álamos blancos (*Vinco difformis-Populo albae sigmetum*).

4.2.2. SERIE MEDITERRÁNEA IBÉRICA CENTRAL FLUVIAL DE LOS BOSQUES DE ÁLAMOS BLANCOS (*Rubio tinctorum-Populo albae sigmetum*).

Se trata de una serie edafohigrófila de cauces fluviales, mediterránea ibérica central, mesomediterránea y supramediterránea inferior, de aguas duras o muy duras, de los bosques de *Populus alba* con *Rubia tinctorum*, *Tamarix canariensis* y *Salix neotricha*.. Constituye la segunda banda de vegetación y su etapa madura corresponde a una alameda-chopera (*Rubio tinctorum-Populetum albae*) dominada por *Populus alba*, *Fraxinus angustifolia*, *Populus nigra* y *Ulmus minor* que constituyen los bosques potenciales de los cauces permanentes mesomediterráneos y supramediterráneo inferior. Su más amplio desarrollo en el ámbito de la CHJ se da en los cursos medios del Júcar y el Cabriel, aunque también aparece en los del Mijares y Turia, así como en los cursos altos de los ríos Palancia, Magro y Serpis.

Como etapas de sustitución presenta las asociaciones *Roso micrantho-Rubetum ulmifoliae* y *Mantisalco-Brachypodietum phoenicoidis*. Otras comunidades que aparecen en el ámbito de esta serie son: *Holoschoenetum vulgaris*, *Equiseto-Saccharietum*, *Equiseto-Imperatetum*, *Trifolio-Cynodontetum dactyli*, *Xanthio-Polygonetum persicariae* y *Eucladio-Adiantetum*.



Principales series de vegetación ribereña

Vegetación

- Agrostio-Tamaricetum
- Rubio- Populetum albae
- Rubo ulmifolii- Nerietum oleandri
- Salicetum lambertiano-albae
- Vínco- Populetum albae
- tramo seco



Lám. 4.4. Serie mediterránea ibérica central fluvial de los bosques de álamos blancos (*Rubio tinctorum-Populo albae sigmetum*).

En suelos aluviales finos contacta con saucedas de *Salicetum neotrichiae*; en suelos expuestos a avenidas y de gravas más gruesas con *Salicetum discoloro-angustifoliae*, mientras que en suelos más secos lo hace con olmedas de *Hedero helicis-Ulmetum minoris*. En esencia, estos bosques constituyen una versión menos termófila y más continental de las alamedas termomediterráneas en las que faltan los taxones típicos del termo y mesomediterráneo inferior.

4.2.3. SERIE CATALANO-VALENCIANA FLUVIAL RIBEREÑA DE LOS BOSQUES DE OLMOS (*Hedero helicis-Ulmus minoris sigmetum*).

Serie edafohigrófila de riberas fluviales, catalano-valenciana, termo-mesomediterránea, de aguas ligeramente duras o duras, de los bosques de *Ulmus minor* con *Hedera helix*, *Viola alba* y *Clematis vitalba*. Constituye la tercera banda de vegetación, la más alejada del cauce ya que no tolera el encharcamiento continuado del suelo. La etapa madura de esta serie de origen claramente antrópico corresponde a olmedas densas y sombrías dominadas en el estrato arbóreo casi en su totalidad por *Ulmus minor* (*Hedero helicis-Ulmetum minoris*). Estas condiciones no permiten el desarrollo del sotobosque. En los claros y márgenes aparece una orla espinosa que en el piso Termomediterráneo estaría formada por zarzales de *Rubo-Crataegetum* seguido por fenalares de *Brachypodietum phoenicoidis*. En el mesomediterráneo aparecerían zarzales de *Rosetum micrantho-agrestis*, que son sustituidos por comunidades de *Mantisalco-Brachypodietum*. Por nitrificación se originan otras comunidades como *Rubio-Sambucetum ebli*, *Urtico-Sambucetum*, *Equiseto ramosissimi-Imperatetum cylindraceae*, *Parietario judaicae-Chelidonietum majoris*, *Urtico dioicae-Sambucetum ebli*, *Dipsaco-Cirsietum* y *Carduo-*

Silybetum.

En el territorio estudiado aparecen dispersas por todos los cauces fluviales, aunque durante los últimos años se ha visto reducida su extensión aún más como consecuencia de la plaga de la grafiosis del olmo, al parecer favorecido por su uniformidad genética (Gil & al., 2004). La mayoría de las poblaciones estudiadas en este trabajo parecen de origen antrópico, avalado ello además por el origen clonal de muchas de las poblaciones. No obstante el territorio potencial de las olmedas está hoy ocupado por algunas de las mejores tierras de cultivo.



Lám. 4.5. Serie catalano-valenciana fluvial ribereña de los bosques de olmos (*Hedero helicis-Ulmo minoris sigmetum*).

4.2.4. SERIE OROIBÉRICA Y MOLINESA FLUVIAL DE LOS BOSQUES DE SAUCES BLANCOS (*Salici lambertiano-albae sigmetum*).

Serie edafohigrófila de cauces fluviales, oroibérica y molinesa, supratemplada y supramediterránea, de aguas ligeramente duras o duras, de los bosques de *Salix alba* con *Salix purpurea* subsp. *lambertiana*, *Salix elaeagnos* subsp. *angustifolia*, *Salix fragilis* y *Salix atrocinerea*. Corresponde a la segunda banda de vegetación y domina en todas las riberas supramediterráneas oroibéricas. En su etapa más desarrollada se presenta como una saueda arbórea (*Salicetum lambertiano-albae*) de *Salix alba*, *S. fragilis*, *Salix atrocinerea* y *S. x rubens* con abundantes fresnos *Fraxinus angustifolia* e incluso *F. excelsior*. En el área de la CHJ se hallado bien representada en los cursos altos de los ríos Júcar y Cabriel, y en menor medida en el alto Mijares y el alto Turia.

Como etapas de sustitución aparecen zarzales de *Ligusto-Berberidetum* y fenales de *Mantisalco-Brachypodietum*. Se desarrollan en el ámbito de esta serie otras comunidades como *Cirsio-Juncetum inflexi*, *Lysimachio-Holoschoenetum vulgaris*, *Urtico-Sambucetum ebuli*, *Scrophulario auriculatae-Epilobietum hirsuti*, *Filipendulo-Geranietum* y *Mentho aquatica-Teucrietum scordioidis*. Contacta con saucedas de *Salicetum disoloro-angustifoliae* hacia el lecho menor, pudiendo ser sustituída por ésta en zonas donde la violencia del agua impide su estabilidad.



Lám. 4.6. Serie oroibérica y molinesa fluvial de los bosques de sauces blancos (*Salici lambertiano-albae sigmetum*).

4.2.5. SERIE MEDITERRÁNEA IBÉRICA CENTRAL FLUVIO-RIVULAR DE LAS ALTIFRUTICEDAS DE SAUCES ANGUSTIFOLIOS (*Salici discoloro-angustifoliae sigmetum*).

Serie edafohigrófila del lecho menor de ríos y de arroyos, mediterránea ibérica central supramediterránea, de aguas duras, de las altifruticadas de *Salix elaeagnos* subsp. *angustifolia* con *Salix triandra* subsp. *discolor*. Corresponde a la primera banda de vegetación y en su etapa más madura se muestra como una saucedada arbustiva (*Salicetum discoloro-angustifoliae*) que forma una franja densa, la cual flanquea de tal forma las márgenes que puede llegar a impedir el acceso al cauce. En las facies sobre gravas más gruesas con pocos sedimentos finos está dominada por *Salix elaeagnos*, mientras que la presencia de *Salix purpurea* subsp. *lambertiana* aumenta a medida que se van consolidando las márgenes por aportes de sedimentos aluviales finos. Otras especies frecuentes son *Salix triandra*, *S. fragilis* y *S. alba* y otras formas arbustivas de *Salix x rubens* y *Salix atrocinerea*. De la misma manera, *Salix eleagnos* establece su dominancia en aquellas zonas afectadas por bruscas avenidas, en confluencias de ramblas, estrechos, etc. A menudo también se presenta disgregada en parches que colonizan el mismo cauce, correspondiendo a las zonas de menor violencia del agua. Esta serie puede ser ocasionalmente mesomediterránea.

Sus principales etapas de sustitución son en el piso mesomediterráneo *Cirsio ferocis-Epilobietum hirsuti*, mientras que en el supramediterráneo aparece *Scrophulario*

auriculatae-Epilobietum hirsuti. Asociadas a esta serie se desarrollan carrizales (*Typho-Schoenoplectetum* y *Caricetum acutiformis*) y herbazales de berros y de junquillos (*Helosciadetum nodiflori*, *Calliergonello-Eleocharitetum* y *Lysimachio-Holoschoenetum vulgaris*) junto con los grandes herbazales de *Scrophulario auriculatae-Epilobietum hirsuti*. Hacia el curso de agua puede contactar con diversas comunidades helofíticas mientras que hacia el lecho mayor lo hace con saucedas (*Salicetum lambertiano-albae*) e incluso con alamedas (*Rubio-Populetum albae*). Se distribuye por los cauces altos de los principales ríos como el Mijares, Turia y Júcar.



Lám. 4.7. Serie mediterránea ibérica central fluvio-rivular de las altifruticadas de sauces angustifolios (*Salici discoloro-angustifoliae sigmetum*).

4.2.6. SERIE MEDITERRÁNEA IBÉRICA CENTRAL FLUVIAL DE LOS BOSQUES DE SAUCES NEÓTRICOS (*Salici neotrichae sigmetum*).

Se trata de una serie edafohigrófila del lecho menor de ríos y arroyos, mediterránea ibérica central, meso-supramediterránea, de aguas duras o muy duras, de los bosques de *Salix neotricha* con *Populus nigra* y *Salix triandra* subsp. *discolor*. Sin embargo, en el ámbito de la CHJ solo ha sido encontrada en el piso mesomediterráneo y supramediterráneo inferior. En nuestro territorio forma en su etapa madura una sauceda arbustiva (*Salicetum neotrichae*) dominada principalmente por *Salix purpurea* subsp. *lambertiana*, apareciendo aunque en proporción menor las formas arbóreas *S. alba*, *S. triandra* subsp. *discolor*, *S. elaeagnos* subsp. *angustifolia* y *S. fragilis*, y formas arbustivas de *S. neotricha* y *S. atrocinerea*. También es frecuente encontrar *Fraxinus angustifolia* y *Populus alba* en estos bosques. Asociados a esta serie aparecen los siguientes herbazales y pastizales: *Cirsio ferocis-Epilobietum hirsuti*, *Typho-*

Schoenoplectetum, *Cladio-Caricetum*, *Helosciadetum nodiflori*, *Bolboschoenetum maritimi*, *Paspalo-Agrostietum*, *Peucedano-Sonchetum* y, *Xanthio-Polygonetum*. Catenalmente se sitúa entre las comunidades de helófitos parcialmente sumergidos y las alamedas blancas (*Rubio-Populetum albae*) hacia el lecho mayor. Se extiende especialmente por los cursos medios de la mayoría de los ríos aunque su mayor representación se encuentra en el Júcar.



Lám. 4.8. Serie mediterránea ibérica central fluvial de los bosques de sauces neótricos (*Salici neotrichae sigmetum*).

4.2.7. SERIE VALENCIANA FLUVIO-RIVULAR DE LAS ALTIFRUTICEDAS DE SAUCES ANGUSTIFOLIOS (*Coriario myrtifoliae-Salici angustifoliae sigmetum*).

Serie edafohigrófila del lecho menor de ríos y de arroyos, valenciana, termomesomediterránea, de aguas duras, de las altifruticadas de *Salix elaeagnos* subsp. *angustifolia* con *Coriaria myrtifolia* y *Nerium oleander*. Corresponde a la primera banda de vegetación y su etapa madura constituye una saceda arbustiva (*Coriario myrtifoliae-Salicetum angustifoliae*) con dominancia de *Salix elaeagnos* subsp. *angustifolia* y formas arbustivas de *S. atrocinerea*. Su etapa de sustitución viene a ser el *Soncho-Cladietum marisci*. Puede considerarse homóloga del *Salicetum discoloro-angustifoliae* a diferencia de que se desarrolla en ambientes más termófilos donde pasa a dominar *Nerium oleander*. Su área se extiende por los cauces donde las precipitaciones son mayores y el estiaje menor al que registra el área de *Rubo-Nerietum oleandri*.



Lám. 4.9 Serie valenciana fluvio-rivular de las altifruticadas de sauces angustifolios (*Coriario myrtifoliae-Salici angustifoliae sigmetum*).

4.2.8. SERIE MEDITERRÁNEA OCCIDENTAL FLUVIAL DE LOS MICROBOSQUES DE TARAJES CANARIOS (*Tamarici canariensis sigmetum*).

Serie fluvial, mediterránea occidental, termo-supramediterránea, de los microbosques de aguas ligeramente duras o duras, de *Tamarix canariensis*, *Tamarix africana*, *Glycyrrhiza glabra* y *Saccharum ravennae*. En el territorio estudiado alcanza tan solo hasta el mesomediterráneo. Aparece en las orillas fangosas de los cursos de agua, en suelos arcillosos o ligeramente salinos. En su etapa madura puede formar tarayales canarios (*Tamaricetum canariensis*) de superficies relativamente extensas o bien aparecer de manera más fragmentada en ramblas y barrancos. Este tarayal alterna hacia los tramos del cauce con menor contenido en sales con saucedas de *Salicetum discoloro-angustifoliae*, y hacia los tramos sometidos a estiajes más prolongados con adelfares de *Rubo-Nerietum oleandri*. En realidad, su máxima extensión se da en colas de embalses que mantienen un nivel relativamente constante de agua, aunque sometido a fluctuaciones, como es el caso del embalse de Embarcaderos, en la confluencia de los ríos Júcar y Cabriel (Cofrentes).



Lám. 4.10. Serie mediterránea occidental fluvial de los microbosques de tarajes canarios (*Tamarici canariensis sigmetum*).

4.2.9. SERIE MEDITERRÁNEA OCCIDENTAL DE LOS MICROBOSQUES DE TARAJES CANARIOS (*Rubio longifoliae-Tamarici canariensis sigmetum*).

Serie fluvial, mediterránea occidental, de área murciano-almeriense y valenciana, termo-mesomediterránea, de los microbosques de aguas duras u oligohalinas, de *Tamarix canariensis* y *Tamarix africana*, que colonizan cursos fluviales y ramblas de aguas duras sobre suelos ligeramente salinos y clima semiárido, allí donde las alamedas no pueden instalarse. Es el caso del río Vinalopó, único en el ámbito de la CHJ donde ha sido encontrada dicha comunidad. Teniendo en cuenta el mal estado del río, aún puede encontrarse alguna extensión de tarayar relativamente grande en las zonas más inaccesibles.

Aunque tradicionalmente las formaciones de tarajes se han considerado etapas regresivas de las alamedas, esta comunidad constituye la vegetación permanente en suelos salinos donde no se desarrollan bien las alamedas. A nivel serial, comparte el resto de estpas del *Vinco-Populetum*.



Lám. 4.11. Serie mediterránea occidental de los microbosques de tarajes canarios (*Rubo longifoliae-Tamarici canariensis sigmetum*).

4.2.10. SERIE MEDITERRÁNEA OCCIDENTAL FLUVIO-RIVULAR DE LAS ALTIFRUTICEDAS DE ADELFA (Rubus ulmifolii-Nerio oleanderi sigmetum).

Serie edafohigrófila, de cauces fluviales con estiajes y ramblas, mediterránea occidental, termo-mesomediterránea inferior, de aguas blandas o duras, de las altifruticadas de *Nerium oleander* con *Rubus ulmifolius*. La serie del adelfar (*Rubo-Nerietum oleandri*) es una formación arbustiva alta donde domina la adelfa (*Nerium oleander*) y se desarrolla en los fondos de ramblas, ríos y barrancos, sometidos a fluctuaciones hídricas estacionales y largos períodos de estiaje. La mayor parte de las ramblas de nuestro territorio de estudio están dominadas por comunidades pertenecientes a esta asociación o bien presentan restos de éstas. Las estapas de sustitución de esta serie la forman comunidades de *Inulo-Oryzopsisetum*, y aparecen otras comunidades asociadas como *Xanthio-Polygonetum* y *Andryaletum ragusinae*, contactando con *Rubo ulmifolii-Crataegetum brevispiniae*.

En cuanto a su distribución en el territorio que abarca la CHJ es patente su aparición en la cuenca baja de los ríos de la Sénia, Mijares y Palancia. La distribución de estas comunidades en las partes más bajas de estos ríos se ha visto aumentada en las últimas décadas debido al factor regulador que supone la construcción de infraestructuras como presas y pantanos a lo largo de los diferentes cauces fluviales, que de esta manera pasan a funcionar como ramblas en determinados tramos.



Lám. 4.12. Serie mediterránea occidental fluvio-rivular de las altifruticadas de adelfas (*Rubo ulmifolii-Nerio oleandri sigmetum*).

4.3. COMUNIDADES VEGETALES (asociaciones).

4.3.1. BOSQUES DE ÁLAMOS BLANCOS (*Vinco-Populetum albae*).

Descripción: Se trata de un bosque de álamos y chopos con vinca que aparece junto a cursos de agua. Estos bosques son de recubrimiento arbóreo elevado y suelen alcanzar alturas de hasta 20 metros. El sotobosque es por contra bastante pobre y hace de la alameda un fresco y agradable lugar de paseo. Aspecto notorio de esta comunidad es el tono argentado que el tomento de blanquecino del envés foliar de los álamos le confiere a la alameda.

Composición florística: Personalizan a esta asociación el álamo (*Populus alba*), el chopo (*Populus nigra*) y la vinca (*Vinca difformis*), aunque esta última especie, característica de zonas mediterráneas templadas, no aparece con demasiada frecuencia en los inventarios recogidos. A lo largo del área que nos ocupa se han encontrado bosques cuyo denominador común es el álamo (*Populus alba*) acompañado de zarzas (*Rubus ulmifolius* y *Rubus caesius*) y cañas (*Arundo donax*) principalmente. Del conjunto de bosques estudiados se han detectado alamedas diferenciadas por una mayor abundancia de *Populus nigra*, de *Fraxinus angustifolia* o de *Salix atrocinerea*. En cualquier caso y de los datos obtenidos se abstrae que las especies arbóreas más frecuentes son *Populus alba*, *Populus nigra*, *Fraxinus angustifolia*, *Salix alba*, *Ulmus minor* y *Celtis australis*, estas dos últimas introducidas directa o indirectamente por acción humana. En el estrato arbustivo y herbáceo abundan también las especies *Rubia peregrina*, *Hedera helix*, *Rosa sempervirens*, *Calystegia sepium*, *Smilax aspera* y *Brachypodium phoenicoidis*.

Ecología: La alameda litoral es propia de cursos fluviales tranquilos de aguas duras ubicados en la franja levantina y ocupando los pisos termomediterráneo y mesomediterráneo inferior. Estos bosques caducifolios necesitan de un nivel freático relativamente elevado (1-2m) por lo que se sitúan catenalmente segundos entre las saucedas -en contacto directo con el río- y las olmedas. En general, suele presentarse formando estrechas hileras de pocos ejemplares, y muy raramente bosques estructurados. Aun siendo éstas zonas muy castigadas debido a su elevada densidad poblacional y actividad humana, se han encontrado buenos testimonios en el curso bajo de los ríos Júcar y Cabriel, y no tan conservados en el Turia y Serpis. También aparece en los cursos medios del Senia, Mijares y Palancia. El carácter más árido y ligeramente salino del Vinalopó no permite el desarrollo de estos bosques.

Sintaxonomía: Es cabeza de serie del *Vinco difformis-Populo albae sigmetum*, dentro del *Vinco difformis-Populo albae geosigmetum*.

SALICI PURPUREAE-POPULETEA NIGRAE (Rivas-Martínez & Cantó ex Rivas-Martínez *et al.* 1991) Rivas-Martínez *et al.* 2002

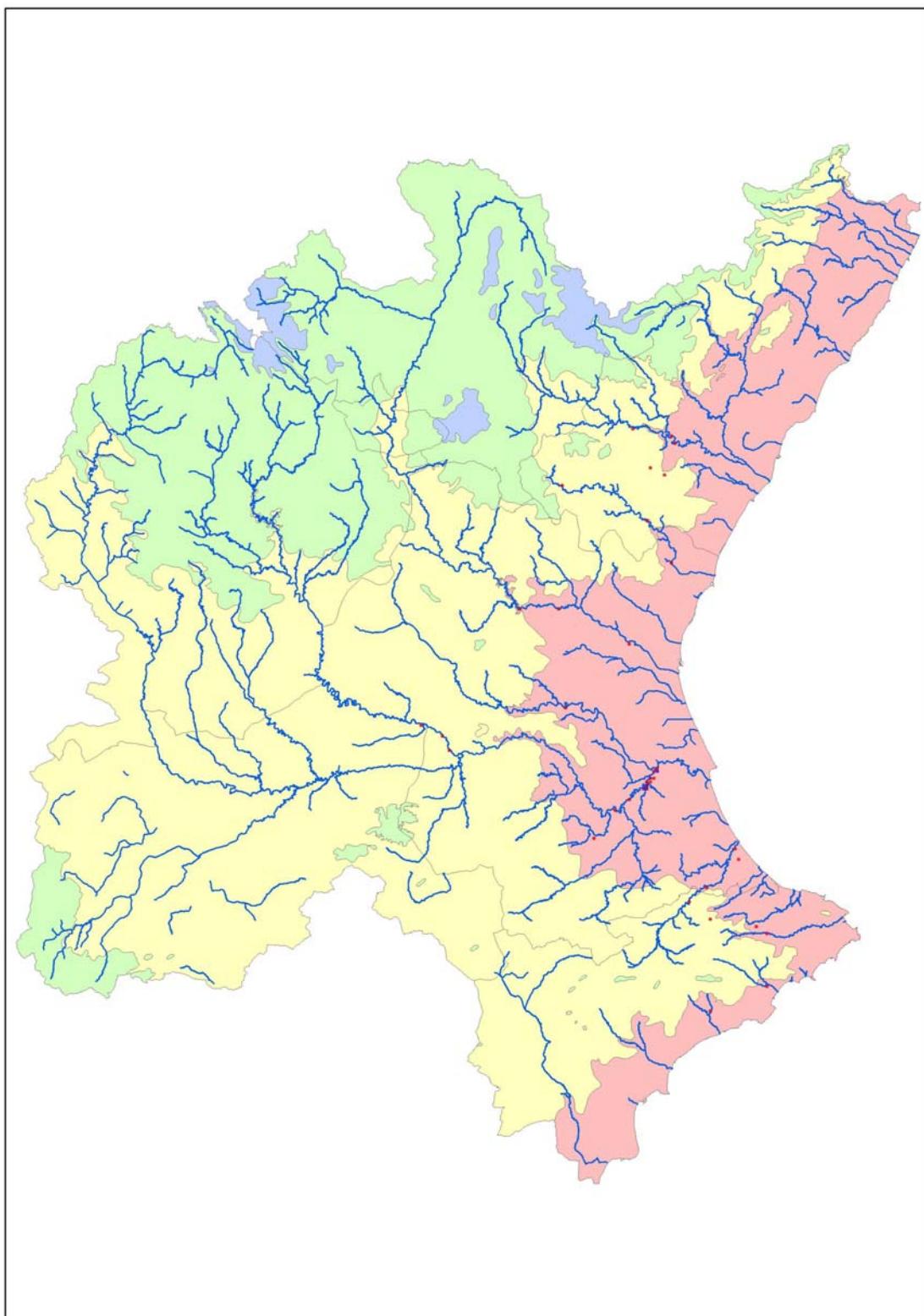
+ Ord. *Populetalia albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948

* All. *Populion albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948

** Suball. *Populenion albae*

Vinco difformis-Populetum albae (O. Bolòs & Moliner 1958) O. Bolòs 1962

Dinámica: Catenalmente le suceden hacia etapas más degradadas las asociaciones *Rubetum ulmifolii-caesii*, y éstas a su vez son sustituidas finalmente por los fenalares de *Brachypodietum phoenicoidis*.



Lám. 4.13. Procedencia de los inventarios del *Vinco difformis-Populo albae*.

4.3.2. BOSQUES CONTINENTALES DE ÁLAMOS BLANCOS (*Rubio tinctorum-Populetum albae*).

Descripción: Se trata de una alameda de estructura y aspecto similar a la litoral, pero con una variedad florística diferente del sotobosque determinada por su ubicación biogeográfica. El bosque bien desarrollado puede llegar a los 20 metros de altura y se caracteriza por tener un sotobosque de composición en general bastante pobre, que lo hace perfectamente transitable.

Composición florística: En el territorio estudiado este bosque está formado generalmente por un estrato arbóreo caracterizado por el álamo *Populus alba* acompañado de especies como *Fraxinus angustifolia*, *Populus nigra* y *Ulmus minor*, aunque pueden aparecer asociados sauces de *Salix alba* y *Salix triandra*. Aparecen también especies introducidas como el almez (*Celtis australis*) y chopos de *Populus x canadensis* y *Populus nigra* subsp. *italica* de manera puntual. En el sotobosque, las especies más frecuentemente encontradas son zarzas de *Rubus ulmifolius* y *Rubus caesius*, rubias (*Rubia peregrina*), hiedras (*Hedera helix*), majuelos (*Crataegus monogyna*), *Bryonia cretica* subsp. *dioica*, *Clematis vitalba* y *Brachypodium phoenicoidis*, y las acompañan con frecuencia sauces arbustivos como *Salix atrocinerea* y *Salix purpurea* subsp. *lambertiana*. Ocasionalmente aparecen también otras especies como *Tamarix canariensis*, *Cornus sanguinea* y *Ligustrum vulgare*. La gran biomasa del bosque, sin embargo, la constituyen principalmente las especies arbóreas más frecuentes (*Populus alba*, *Fraxinus angustifolia*, *Populus nigra* y *Ulmus minor*) y en el estrato arbustivo las especies *Rubus ulmifolius*, *Salix atrocinerea*, *Rubus caesius*, y *Hedera helix*.

Ecología: Es un bosque edafohigrófilo, mediterráneo ibérico central, que potencialmente se desarrolla junto a los cauces fluviales de aguas duras en los pisos mesomediterráneo y supramediterráneo inferior. Estos bosques, de necesidad freática igualmente elevada (1-2 m) constituyen también la segunda banda de vegetación, situada entre las saucedas, éstas últimas en contacto directo con el lecho, y las olmedas, más alejadas del curso fluvial. En el ámbito de la CHJ se desarrolla principalmente en el curso medio de los ríos Júcar, Cabriel, Turia y Mijares y en el curso alto de los ríos Palancia, Magro y Serpis. Su estado ecológico, salvo alguna excepción, suele ser limitado, nunca llegándose a extender de manera considerable.

Sintaxonomía: Esta asociación es cabeza de serie del *Rubio tinctorum-Populo albae sigmetum*, y ésta a su vez de *Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum*.

SALICI PURPUREAE-POPULETEA NIGRAE (Rivas-Martínez & Cantó ex Rivas-Martínez *et al.* 1991) Rivas-Martínez *et al.* 2002

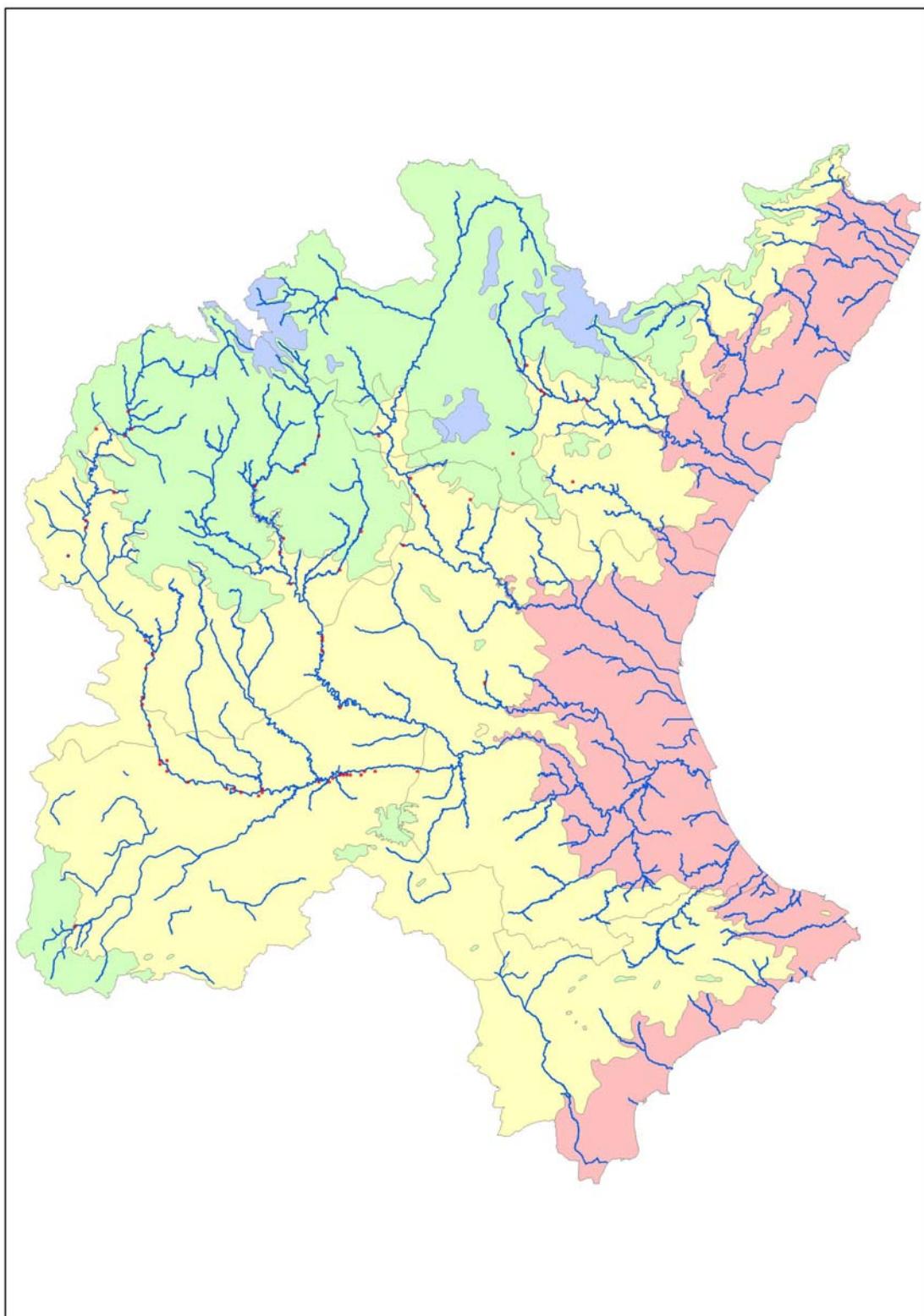
+ Ord. *Populetalia albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948

* All. *Populion albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948

** Suball. *Populenion albae*

Rubio tinctorum-Populetum albae Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

Dinámica: La alameda, en condiciones de recesión ecológica, se transformaría en el zarzal *Roso micrantho-Rubetum ulmifoliae* y bajo más presión acabaría siendo sustituido por un fenalar de *Mantisalco-Brachypodietum phoenicoidis*.



Lám. 4.14. Procedencia de los inventarios del *Rubio tinctorum-Populetum albae*.

4.3.3. BOSQUES DE OL莫斯 (*Hedera helicis-Ulmetum minoris*).

Descripción: La olmeda constituye un bosque cerrado de cobertura arbórea elevada y de hasta 20 metros de altura. Dominada por el olmo, su densa estructura no permite el paso de luz a través de él por lo que el estrato arbustivo es pobre, y lo forman especies esciófilas y lianoides.

Composición florística: Presenta un estrato arbóreo caracterizado exclusivamente por el olmo (*Ulmus minor*) y le acompañan en el estrato arbustivo y herbáceo taxones afines a la oscuridad como son *Hedera helix*, *Asparagus acutifolius*, *Bryonia cretica* subsp. *dioica*, *Rubia peregrina*, *Clematis vitalba* y *Smilax aspera*. De manera puntual puede aparecer asociado algún almez (*Celtis australis*) muy probablemente de introducción antrópica directa o indirectamente.

Ecología: Son bosques edafohigrófilos muy poco exigentes en cuanto a humedad freática, por lo que se situaría a lo largo de los ríos haciendo de puente entre la vegetación esclerófila del territorio y las comunidades ligadas a los cursos fluviales. Su distribución ocupa en el área catalano-valeciana desde el termomediterráneo hasta el supramediterráneo inferior. Forma la tercera banda de vegetación tras las alamedas o tras las saucedas blancas cuando alcanza cotas más elevadas. En el área estudiada se ha encontrado dispersa por todos los cauces fluviales, asociada a antiguos asentamientos humanos y presentando en muchas ocasiones una estructura de cercado natural, bien para el ganado, bien para pequeños huertos. Es difícil encontrar ejemplares de este tipo de bosque bien estructurado debido a la plaga de la grafiosis del olmo, que ha infectado en los últimos años a muchísimas poblaciones. Además las olmedas crecen en suelos de gley, muy apropiados para el cultivo, por lo que la mayoría de esta área ha sido utilizada para el aprovechamiento agrícola.

Sintaxonomía: Esta asociación es cabeza de serie del *Hedera helicis-Ulmo minoris sigmetum*, perteneciente al *Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum*.

SALICI PURPUREAE-POPULETEA NIGRAE (Rivas-Martínez & Cantó ex Rivas-Martínez *et al.* 1991) Rivas-Martínez *et al.* 2002

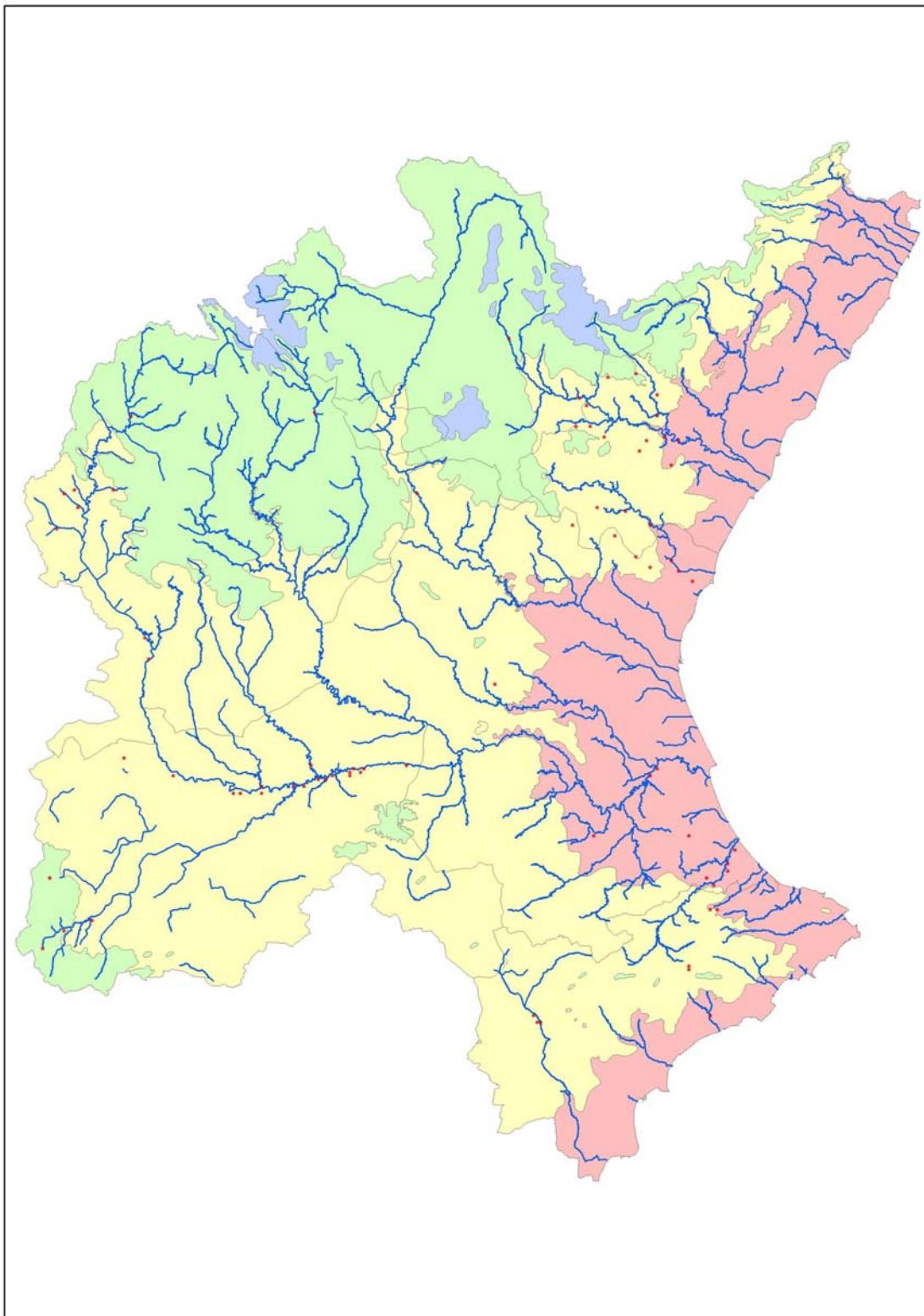
+ Ord. *Populetalia albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948

* All. *Populion albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948

** Suball. *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris* Rivas-Martínez 1975

Hedero helicis-Ulmetum minoris O. Bolòs 1979

Dinámica: Las olmedas presentan una orla espinosa constituida en el termomediterráneo por *Rubo-Crataegetum* seguido de *Brachypodietum phoenicoidis*. En el mesomediterráneo le sucede un zarzal de *Roso micrantho-Rubetum ulmifoliae*, que es sustituido por un fenalar de *Mantisalco-Brachypodietum*.



Lám. 4.15. Procedencia de los inventarios del *Hedera helixis-Ulmus minoris*

4.3.4. SAUCEDAS ARBÓREAS (*Salicetum lambertiano-albae*).

Descripción: Las saucedas de grandes sauces y fresnos son bosques en galería que pueden llegar a alcanzar los 25 m de altura. Se trata, en general, de formaciones densas y sombrías, con un rico estrato arbustivo y abundante presencia de plantas umbrófilas.

Composición florística: Presenta un estrato arbóreo muy diverso, dominado por diferentes especies de sauces (*Salix alba*, *S. purpurea*, *S. fragilis*, *S. triandra*, *S. atrocinerea*, *S. x rubens*) con abundantes fresnos (*Fraxinus angustifolia*, *F. excelsior*). Además, no es raro encontrar otros árboles como chopos (*Populus nigra*, *P. tremula*, *P. canescens*) u olmos (*Ulmus minor*, *U. glabra*).

En el estrato arbustivo podemos encontrar cornejos (*Cornus sanguinea*), saúcos (*Sambucus nigra*), majuelos (*Crataegus monogyna*), endrinos (*Prunus spinosa*), aligustres (*Ligustrum vulgare*), agracejos (*Berberis vulgaris* subsp. *seroi*) o avellanos (*Corylus avellana*), que contribuyen aún más a crear sensación de frescor. Sobre este entramado de arbustos suelen crecer diversas plantas trepadoras como zarzas (*Rubus ulmifolius*, *R. caesius*), madreselvas (*Lonicera xylosteum*), rosales (*Rosa canina*, *R. micrantha*, *R. agrestis*, *R. pouzinii*), nueza blanca (*Bryonia dioica*).

En el interior de estos bosques crecen numerosas especies amantes de la sombra, como las violetas (*Viola sp. pl.*), la ursina (*Heracleum sphondylium*), mijo de sol (*Lithospermum officinale*), *Ranunculus acris* o *Brachypodium sylvaticum*, entre otras.

Ecología: Forman la segunda banda de vegetación riparia en todas las riberas supramediterráneas oroibéricas, hallándose bien representadas, dentro del ámbito de la CHJ, en los cursos altos de los ríos Júcar y Cabriel, y en menor cantidad en el alto Mijares y alto Turia. Ocupan suelos de vega poco consolidados, con bancos de arenas gruesas y gravas en mezcla grosera con cantos y bloques de piedra.

Sintaxonomía: Esta asociación es cabeza de serie del *Salici discoloro-angustifoliae sigmetum*, y ésta a su vez de *Salici lambertiano-albae geosigmetum*.

SALICI PURPUREAE-POPULETEA NIGRAE (Rivas-Martínez & Cantó ex Rivas-Martínez *et al.* 1991) Rivas-Martínez *et al.* 2002

+ Ord. *Salicetalia purpureae* Moor 1958

* All. *Salicion albae* Soó 1930

Salicetum lambertiano-albae Rivas Goday & Borja 1961 corr. Rivas-Martínez *et al.* 2005

Dinámica: La degradación de estas saucedas origina formaciones arbustivas de aligustres y agracejos (*Ligstro-Berberidetum*) y rosaledas (*Rosetum micrantho-agrestis*).

4.3.5. SAUCEDAS ARBUSTIVAS SUPRAMEDITERRÁNEAS (*Salicetum discoloro-angustifoliae*).

Descripción: Saucedas arbustivas densas que constituyen la vegetación potencial de la primera banda de vegetación riparia, en la zona donde el impacto de las avenidas y la inmersión prolongada es mayor. La resistencia de las sargas se debe a su enorme capacidad de rebrote y enraizamiento, gracias a las cuales desarrollan densas colonias, hasta tal punto que pueden llegar a impedir el acceso al cauce.

Composición florística: Las especies más frecuentes son el sargatillo (*Salix eleagnos*) y la mimbrera roja (*S. purpurea*), que dominan claramente. De manera puntual pueden aparecer otras especies de sauces (*S. atrocinerea*, *S. triandra*, *S. alba*), chopos (*Populus nigra*), álamos (*P. alba*) o fresnos (*Fraxinus angustifolia*). Junto a los sauces arbustivos pueden encontrarse otras especies arbustivas más características de comunidades vecinas, tales como majuelos (*Crataegus monogyna*), rosales (*Rosa sp. pl.*), zarzales (*Rubus sp. pl.*), aligustres (*Ligustrum lucidum*), etc.

Ecología: Constituyen la vegetación potencial de la primera banda de vegetación riparia de todas las riberas supramediterráneas (ocasionalmente mesomediterráneas) de los grandes ríos de la CHJ. En las facies sobre gravas más gruesas, con pocos sedimentos finos, domina el sargatillo, mientras que la presencia de la mimbrera roja aumenta a medida que se van consolidando las márgenes.

Sintaxonomía: Esta asociación es cabeza de serie del *Salici discoloro-angustifoliae sigmetum*, perteneciente al *Salici lambertiano-albae geosigmetum*.

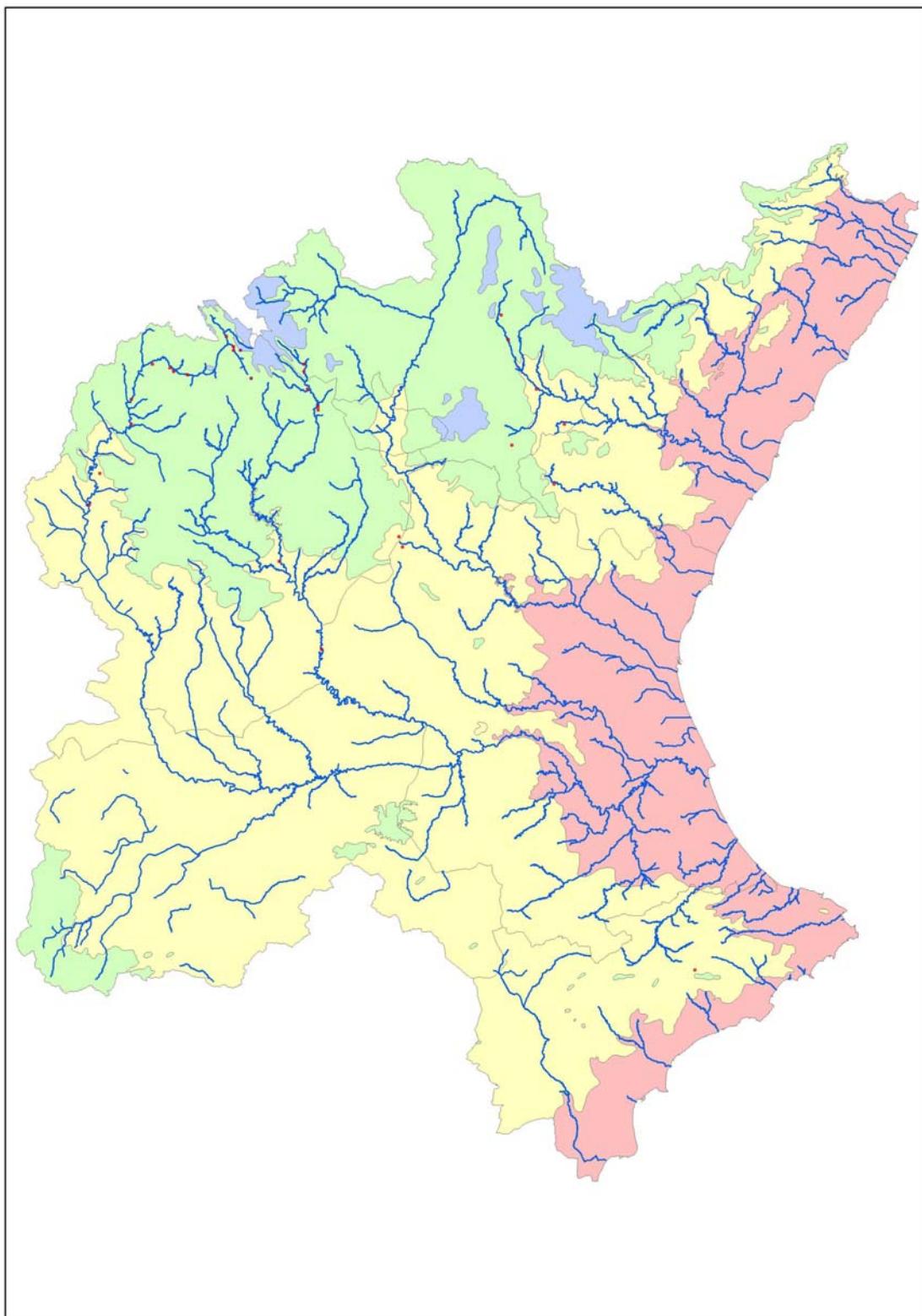
SALICI PURPUREAE-POPULETEA NIGRAE (Rivas-Martínez & Cantó ex Rivas-Martínez *et al.* 1991) Rivas-Martínez *et al.* 2002

+ Ord. *Salicetalia purpureae* Moor 1958

* All. *Salicion discolori-neotrichae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 corr. Rivas-Martínez *et al.* 2005

Salicetum discoloro-angustifoliae Rivas-Martínez ex G. López 1976 corr. Alcaraz, P. Sánchez, De la Torre, Ríos & J. Álvarez 1991

Dinámica: La degradación de estas saucedas arbustivas origina herbazales del *Scrophulario auriculatae-Epilobietum hirsuti*, en el caso del piso supremediterráneo, y herbazales del *Cirsio ferocis-Epilobietum hirsuti* en el mesomediterráneo.



Lám. 4.16. Procedencia de los inventarios del *Salicetum discoloro-angustifoliae*

4.3.6. SAUCEDAS ARBUSTIVAS MESOMEDITERRÁNEAS (*Salicetum neotrichae*).

Descripción: Al igual que la comunidad anterior, se trata de saucedas arbustivas densas que constituyen la vegetación potencial de la primera banda de vegetación riparia, en la zona donde el impacto de las avenidas y la inmersión prolongada son mayores. La resistencia de las sargas se debe a su enorme capacidad de rebrote y enraizamiento, gracias a las cuales desarrollan densas colonias, hasta tal punto que pueden llegar a impedir el acceso al cauce.

Composición florística: Comunidades dominadas por la mimbrera roja (*Salix purpurea*), apareciendo en menor medida otras especies de sauces, tanto arbóreas (*S. alba*, *S. triandra*) como arbustivas (*S. eleagnos*, *S. atrocinerea*, *S. neotricha*). Puntualmente se pueden encontrar fresnos (*Fraxinus angustifolia*), chopos (*Populus nigra*), álamos (*P. alba*) u olmos (*Ulmus minor*). Junto a los sauces arbustivos pueden encontrarse otras especies arbustivas más características de comunidades vecinas, tales como majuelos (*Crataegus monogyna*), rosales (*Rosa sp. pl.*), zarzales (*Rubus sp. pl.*), etc. Una diferencia importante respecto de las saucedas arbustivas supramediterráneas es la presencia de especies más termófilas, como el taray (*Tamarix canariensis*), la mansiega (*Cladium mariscus*) o la corregüela (*Calystegia sepium*), entre otras.

Ecología: Constituyen la vegetación potencial de la primera banda de vegetación riparia de todas las riberas mesomediterráneas (ocasionalmente supramediterráneas) de los cursos medios de los grandes ríos de la CHJ. A diferencia de lo que ocurre en la saueda anterior, estas comunidades se instalan sobre tramos de río donde predominan los fenómenos de sedimentación, de ahí que domine la mimbrera roja.

Sintaxonomía: Esta asociación es cabeza de serie del *Salici neotrichae sigmetum*, perteneciente al *Rubio tinctorum-Populo albae geosigmatum*.

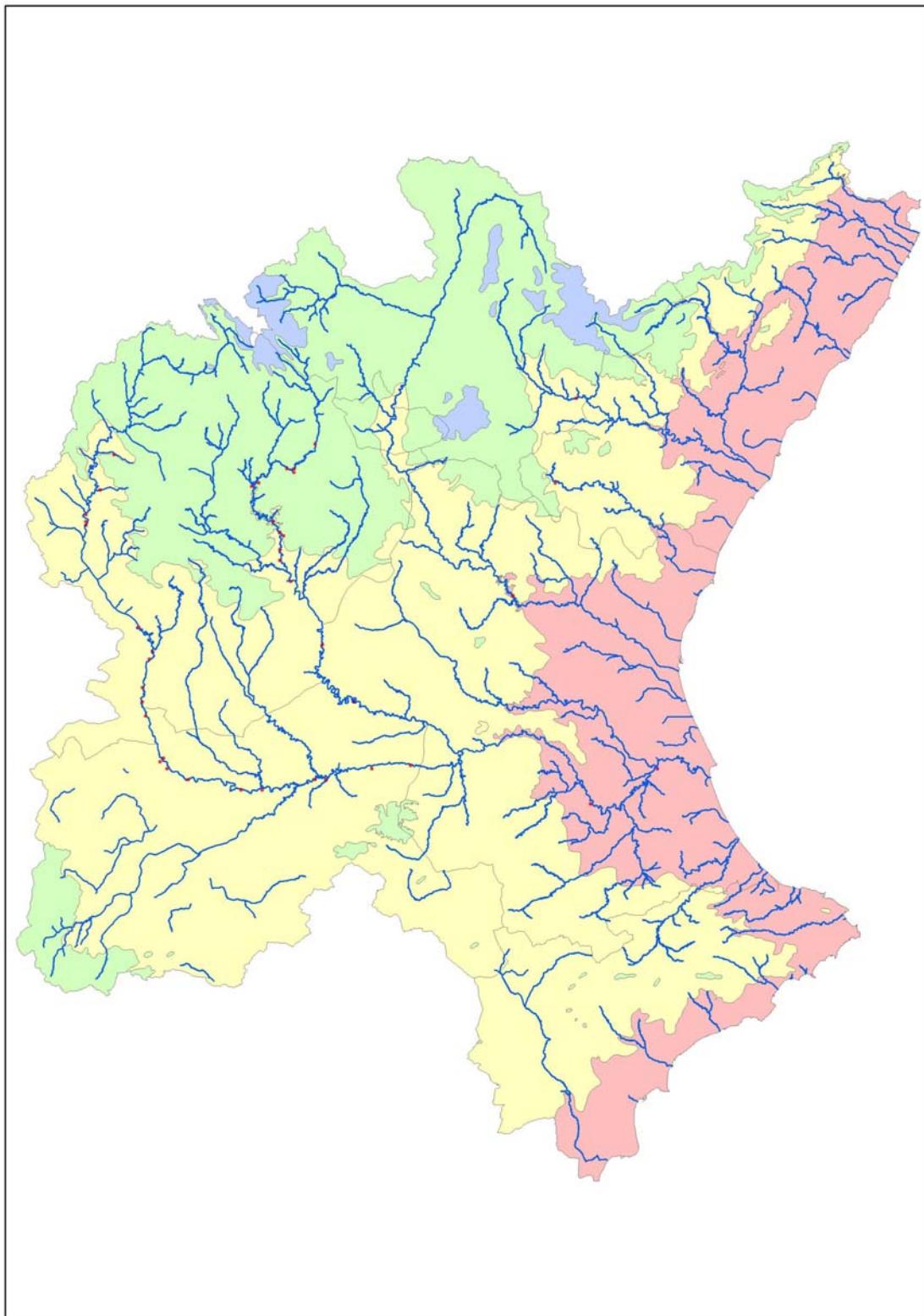
SALICI PURPUREAE-POPULETEA NIGRAE (Rivas-Martínez & Cantó ex Rivas-Martínez *et al.* 1991) Rivas-Martínez *et al.* 2002

+ Ord. *Salicetalia purpureae* Moor 1958

* All. *Salicion discolori-neotrichae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 corr. Rivas-Martínez *et al.* 2005

Salicetum neotrichae Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

Dinámica: La degradación de estas saucedas arbustivas da lugar a herbazales y junciales: *Typho-Schoenoplectetum*, *Cladio-Caricetum hispidae*, *Paspalo-Agrostietum*, entre otros.



Lám. 4.17. Procedencia de los inventarios del *Salicetum neotrichiae*.

4.3.7. SAUCEDAS ARBUSTIVAS TERMOMEDITERRÁNEAS (*Coriario myrtifoliae-Salicetum angustifoliae*).

Descripción: Saucedas arbustivas densas que constituyen la vegetación potencial de la primera banda de vegetación riparia, en la zona donde el impacto de las avenidas y la inmersión prolongada es mayor. La resistencia de las sargas se debe a su enorme capacidad de rebrote y enraizamiento, gracias a las cuales desarrollan densas colonias, hasta tal punto que pueden llegar a impedir su tránsito.

Composición florística: Comunidades dominadas por el sargatillo (*Salix eleagnos*) y formas arbustivas de sarga negra (*S. atrocinerea*). Junto a las sargas suelen aparecer, aunque en menor medida, tarayes (*Tamarix canariensis*, *T. africana*), chopos (*Populus nigra*) o álamos (*P. alba*). Otras especies arbustivas que acompañan a los sauce son la adelfa (*Nerium oleander*), el emborrachacabras (*Coriaria myrtifolia*) o la unciana (*Dorycnium rectum*).

Ecología: Constituyen la vegetación potencial de la primera banda de vegetación riparia de todas las riberas termomediterráneas (ocasionalmente mesomediterráneas) de todos los ríos de la CHJ con un caudal más o menos constante. Ocupan suelos de vega poco consolidados, con bancos de arenas gruesas y gravas.

Sintaxonomía:

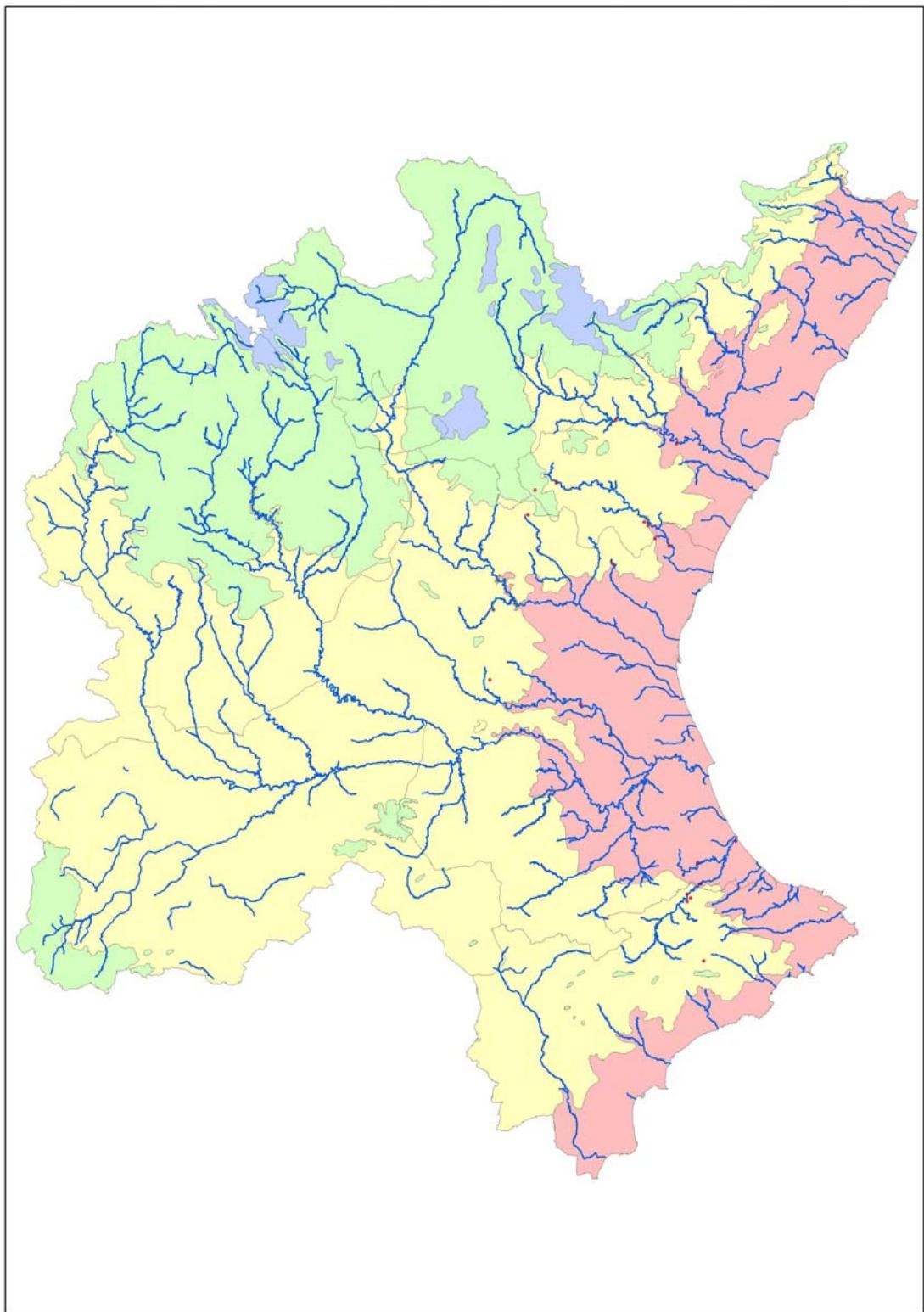
SALICI PURPUREAE-POPULETEA NIGRAE (Rivas-Martínez & Cantó ex Rivas-Martínez *et al.* 1991) Rivas-Martínez *et al.* 2002

+ Ord. *Salicetalia purpureae* Moor 1958

* All. *Salicion discolori-neotrichiae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 corr. Rivas-Martínez *et al.* 2005

Coriario myrtifoliae-Salicetum angustifoliae Rivas-Martínez en prensa

Dinámica: La degradación de estas saucedas termófilas origina comunidades de masiega (*Soncho-Cladietum marisci*).



Lám. 4.18. Procedencia de los inventarios del *Coriario myrtifoliae-Salicetum angustifoliae*.

4.3.8. MICROBOSQUES SEMIÁRIDOS DE TARAYES (*Rubio longifoliae-Tamaricetum canariensis*).

Descripción: Bosque abierto de escasa altura dominado por tarayes. El tamaño reducido de sus hojas no evita el paso de la luz, por lo que el número de especies del estrato herbáceo es elevado y variable.

Composición florística: Caracterizan a esta asociación dos tipos de tarayes (*Tamarix canariensis* y *T. africana*), y las especies acompañantes más fieles han resultado ser *Atriplex halimus*, *Phragmites australis*, *Oryzopsis miliacea* y *Atriplex portugaloides*.

Ecología: Este tipo de tarayal del área murciano-almeriense y valenciana llega a colonizar en el termo y mesomediterráneo, cursos fluviales y ramblas de aguas duras u oligohalinas, en suelos ligeramente salinos y clima semiárido, allí donde las alamedas no pueden instalarse. Es el caso del río Vinlopó, único en el ámbito de la CHJ donde ha sido encontrada dicha comunidad. Teniendo en cuenta el mal estado del río, aún puede encontrarse alguna extensión de tarayar relativamente grande en las zonas más inaccesibles.

Sintaxonomía: Esta asociación es cabeza de serie del *Rubio longifoliae-Tamarici canariensis sigmetum*, y ésta a su vez de *Rubio longifoliae-Tamarici canariensis geosigmetum*.

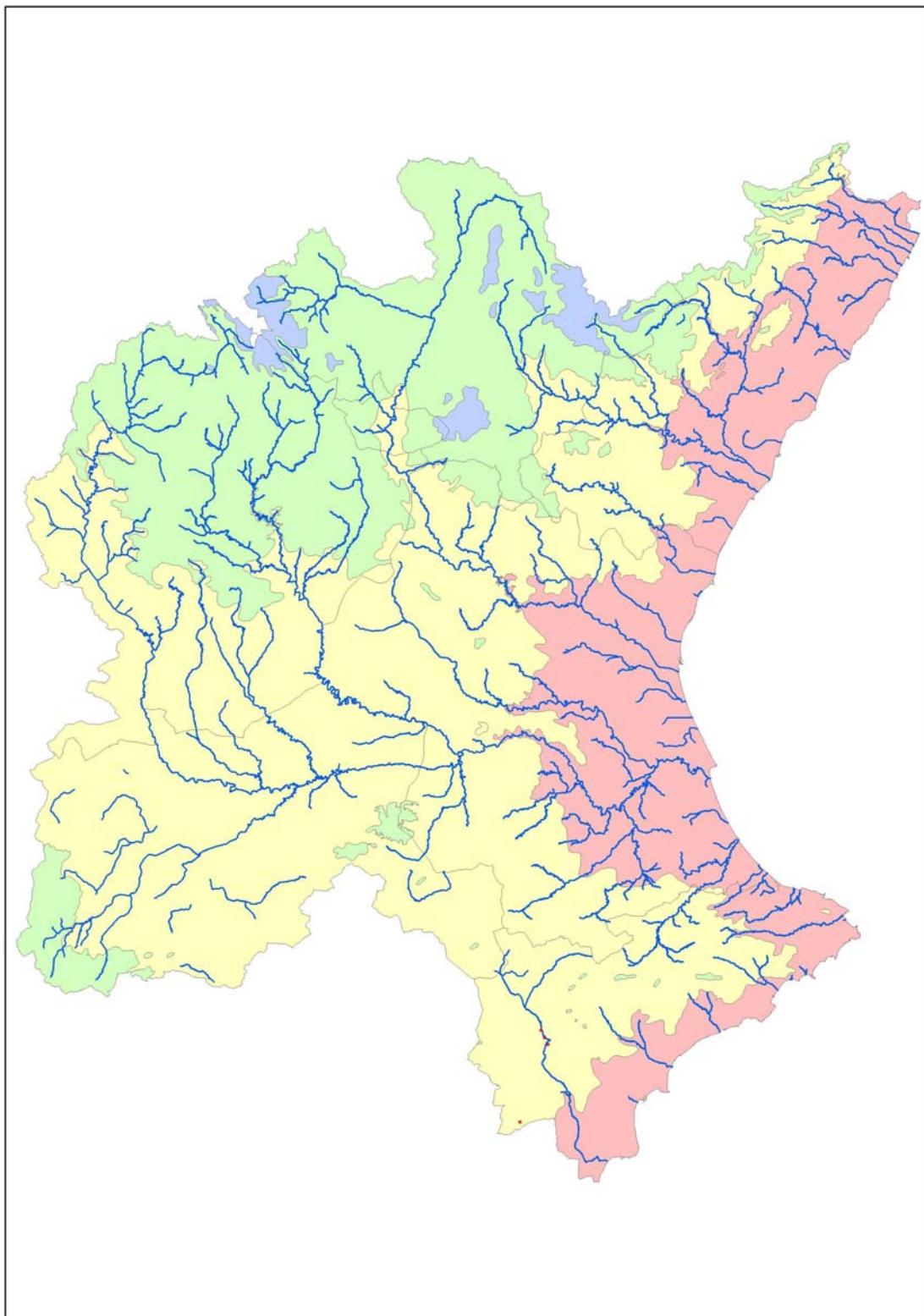
NERIO-TAMARICETEA Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

+ Ord. *Tamaricetalia* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 em. Izco, Fernández González & A. Molina 1984

* All. *Tamaricion africanae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

Rubio longifoliae-Tamaricetum canariensis Rivas-Martínez en prensa

Dinámica: Aunque tradicionalmente las formaciones de tarayes se han considerado etapas regresivas de las alamedas, esta comunidad constituye la vegetación permanente en suelos salinos donde no se desarrollan bien las alamedas. A nivel serial, comparte el resto de estapas del *Vinco-Populetum*.



Lám. 4.19. Procedencia de los inventarios del *Rubio longifoliae-Tamaricetum canariensis*.

4.3.9. BOSQUETES DE TARAYES (*Tamaricetum canariensis*).

Descripción: Se trata de comunidades constituidas casi exclusivamente por tarayes, junto con adelfas. Forma bosquetes, más o menos densos, de hasta 6 m de altura y poco umbrosos, dado que las pequeñas hojas de los tarayes dejan pasar mucha luz. A destacar la presencia de gramíneas de gran porte, como la caña (*Arundo donax*) o los plumeros (*Saccharum ravennae*), que incluso pueden superar en altura a los tarayes.

Composición florística: Comunidades dominadas por tarayes (*Tamaris canariensis*, *T. africana*) y adelfas (*Nerium olenander*). Junto a los tarayes y adelfas destaca la presencia de gramíneas de gran porte (*A. donax* y *S. ravennae*). El número de especies del estrato herbáceo es muy grande y variable, dado el carácter nitrófilo de esta comunidad. Destaca, no obstante, la presencia de especies como la olivarda (*Dittrichia viscosa*), *Aster squamatus*, el fenal (*Brachypodium phoenicoides*) y el hinojo (*Foeniculum vulgare* subsp. *piperitum*).

Ecología: Los tarayales se asientan sobre graveras consolidadas, con abundantes depósitos finos, en zonas con cierta halofilia y a la vez bastante nitrófilas. En las zonas con menos contenido en sales, estos tarayales alternan con las saucedas del *Coriario-Salicetum angustifoliae*. Son característicos de los pisos termo y mesomediterráneo.

Los tarayales pueden considerarse una etapa regresiva de las alamedas y se desarrollan de forma estable en la cola de los embalses, donde las oscilaciones bruscas de nivel y el incremento de la salinidad, impiden el desarrollo de la chopera.

Sintaxonomía: Esta asociación es cabeza de serie del *Tamarici canariensis sigmetum*, y ésta a su vez de *Tamarici canariensis geosigmatum*.

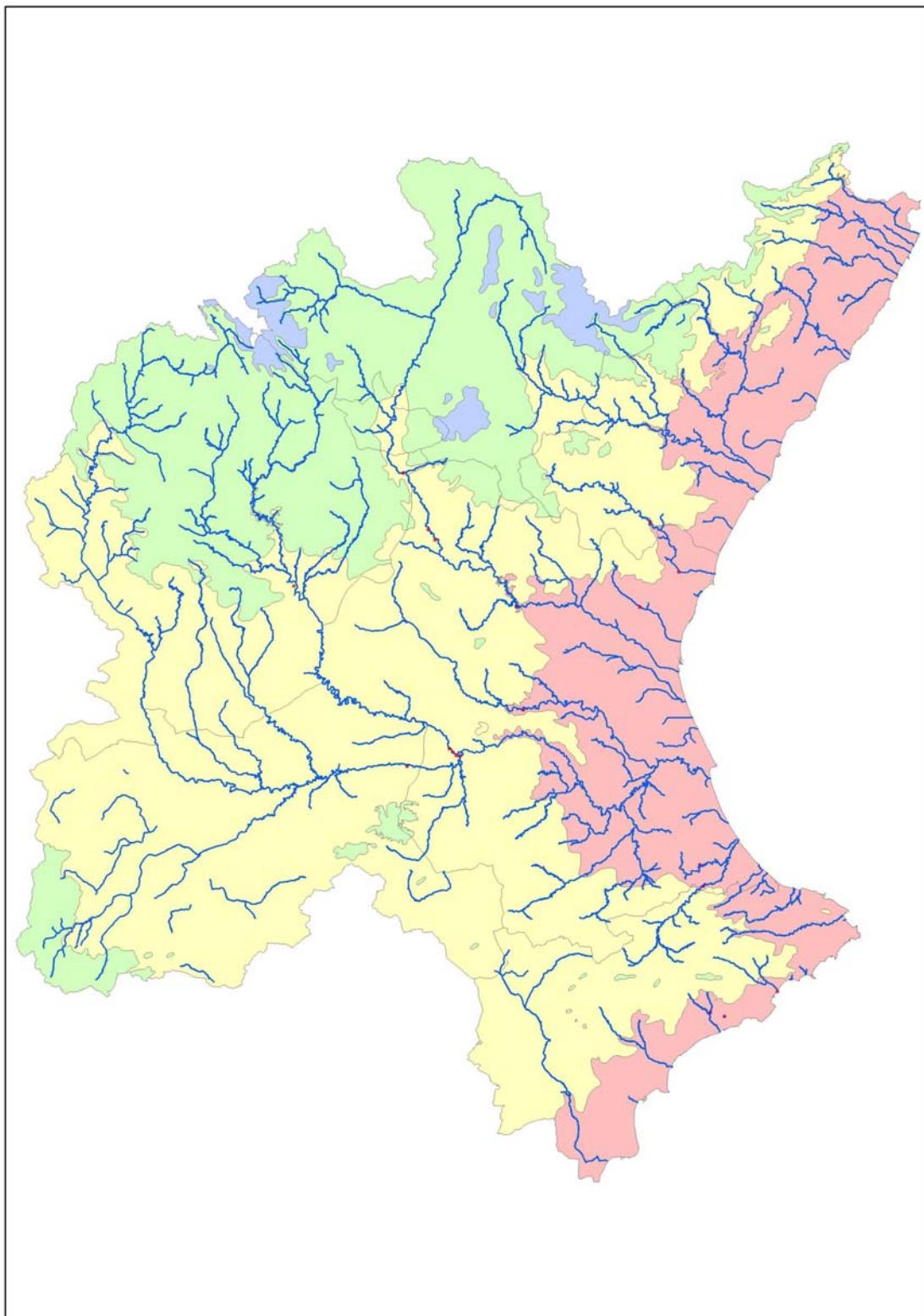
NERIO-TAMARICETEA Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

+ Ord. *Tamaricetalia* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 em. Izco, Fernández González & A. Molina 1984

* All. *Tamaricion africanae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

Tamaricetum canariensis Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 corr. O. Bolòs 1973

Dinámica: Como se ha comentado anteriormente, los tarayales pueden considerarse una etapa regresiva de las alamedas, aunque en determinadas zonas constituyen un tipo de vegetación permanente. En las zonas con menos contenido en sales es sustituida por saucedas de *S. eleagnos*, y hacia los tramos sometidos a estiajes más prolongados por adelfares de *Rubo-Nerietum oleandri*. La degradación de los tarayales da lugar a herbazales y juncales diversos.



Lám. 4.20. Procedencia de los inventarios del *Tamaricetum canariensis*.

4.3.10. ALTIFRUTICEDAS DE ADELFA (Rubo ulmifolii-Nerietum oleandri).

Descripción: Los adelfales son formaciones perennes y arbustivas de adelfas, cuya vistosa y abundante floración confiere a las ramblas donde crece una tonalidad rosada. Su cubierta vegetal es bastante elevada, aunque su estructura es discontinua, dejando entrever muchos claros.

Composición florística: El estrato arbustivo de esta formación está dominado básicamente por la adelfa (*Nerium oleander*), y la acompañan con relativa frecuencia especies como *Tamarix canariensis*, *Arundo donax*, *Pistacia lentiscus* y *Rhamnus alaternus*. En el estrato herbáceo, abunda principalmente la zarza (*Rubus ulmifolius*) junto a otros taxones como *Scirpus holoschoenus*, *Rubia peregrina* subsp. *peregrina*, *Oryzopsis miliacea*, *Foeniculum vulgare* y *Brachypodium phoenicoidis*.

Ecología: Los adelfales son comunidades edafohigrófilas que se instalan bien en arroyos de caudal continuo pero encajonados en la roca y sin suelo de vega desarrollado, bien en fondos de barrancos o ramblas, donde están sometidos a bruscas fluctuaciones hídricas puntuales en época de lluvias y a largos estiages durante la mayor parte del año. Es por ello que aparece la adelfa, ya que sus hojas coriáceas y la capacidad de sus raíces de aguantar riadas y rebotar tras ellas le permiten sobrevivir en tan extremas condiciones. Son típicos del Mediterráneo occidental y aparece tan solo en el termo- y mesomediterráneo inferior. Su distribución en el área estudiada se limita a la parte más baja de los ríos Senia, Palancia y Mijares, habiéndose visto aumentada su extensión a causa de la disminución de caudal que provoca la construcción de infraestructuras hidráulicas tales como pantanos y presas, hecho que puede hacer transformar un tramo de río en una rambla.

Sintaxonomía: Esta asociación es cabeza de serie del *Rubo ulmifolii-Nerio oleandri sigmetum*, y ésta a su vez de *Rubo ulmifolii-Nerio oleandri geosigmetum*.

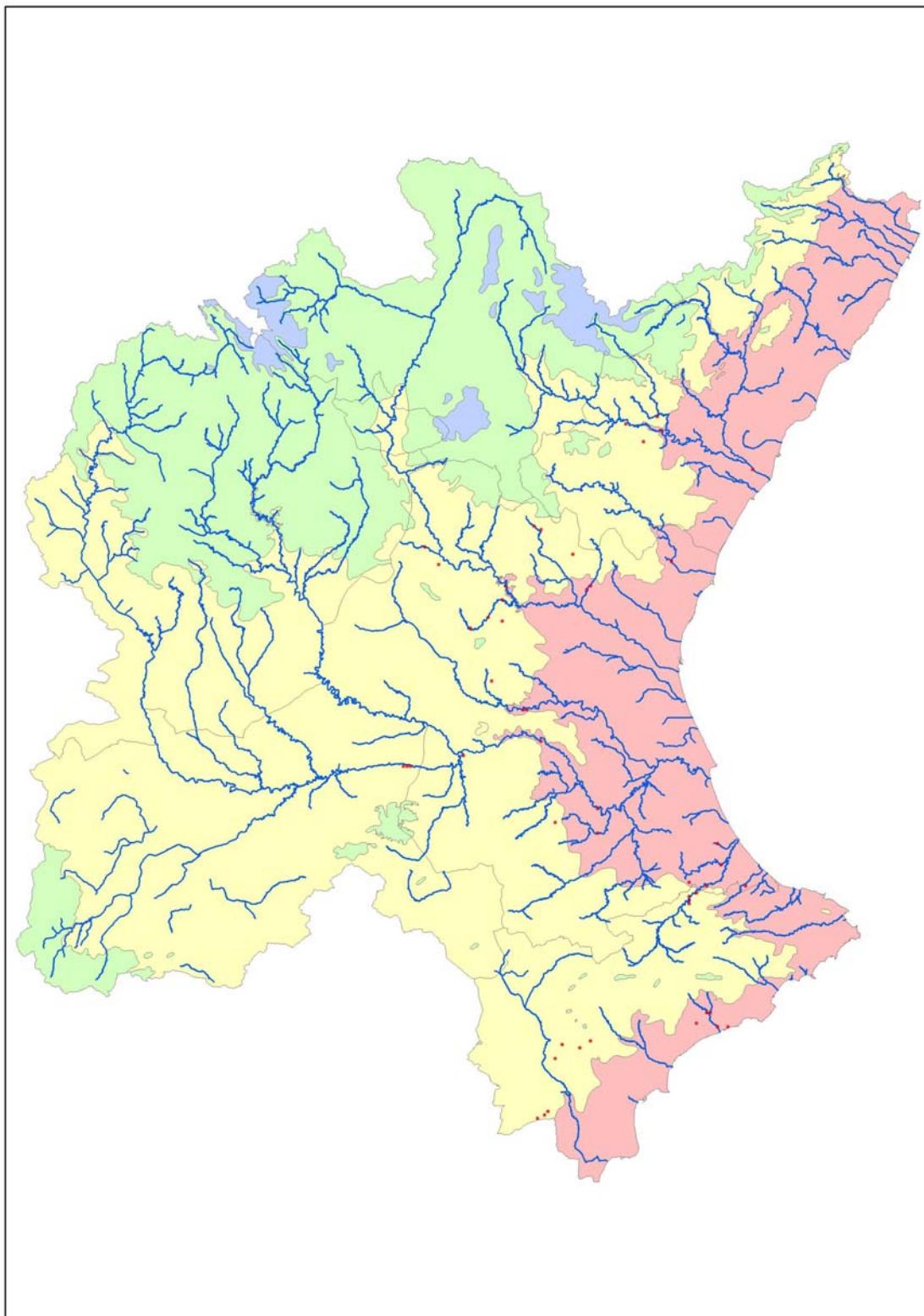
NERIO-TAMARICETEA Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

+ Ord. *Tamaricetalia* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 em. Izco, Fernández González & A. Molina 1984

* All. *Rubo ulmifolii-Nerion oleandri* O. Bolòs 1985

Rubo ulmifolii-Nerietum oleandri O. Bolòs 1956

Dinámica: La degradación de esta comunidad daría lugar a comunidades de *Inulo-Oryzopsetum*.



Lám. 4.21. Procedencia de los inventarios del *Rubo ulmifolii-Nerietum oleandri*.

4.3.11. HERBAZALES VIVACES DE MANSIEGA (*Equiseto ramosissimi-Saccharum ravennae*).

Descripción: Asociación herbácea de gran talla (puede alcanzar los 4-5 m de altura) y de acusada fisionomía sabanoide, dominada por la mansiega o sisca fina (*Saccharum ravennae*), que forma densas macollas sobre acumulaciones de arena que a modo de promotorios se elevan varios metros sobre el nivel freático.

Composición florística: Comunidad dominada por la mansiega (*Saccharum ravennae*), acompañada de tarayes (*Tamaris canariensis*, *T. africana*), adelfas (*Nerium oleander*), sisca (*Imperata cylindrica*) y algun que otro sargatillo (*Salix eleagnos*).

Ecología: Se trata de una comunidad termófila y subnitrófila, propia de cauces fluviales sobre sustratos de textura arenosa que mantiene cierta humedad durante todo el año, aunque su situación sobre promotorios hace que la superficie del suelo sobre la cual se asienta la asociación sea más seco que el de las comunidades ripícolas circundantes. Se localiza en las zonas termo y mesomediterráneas inferior de prácticamente todos los ríos de la CHJ.

Sintaxonomía:

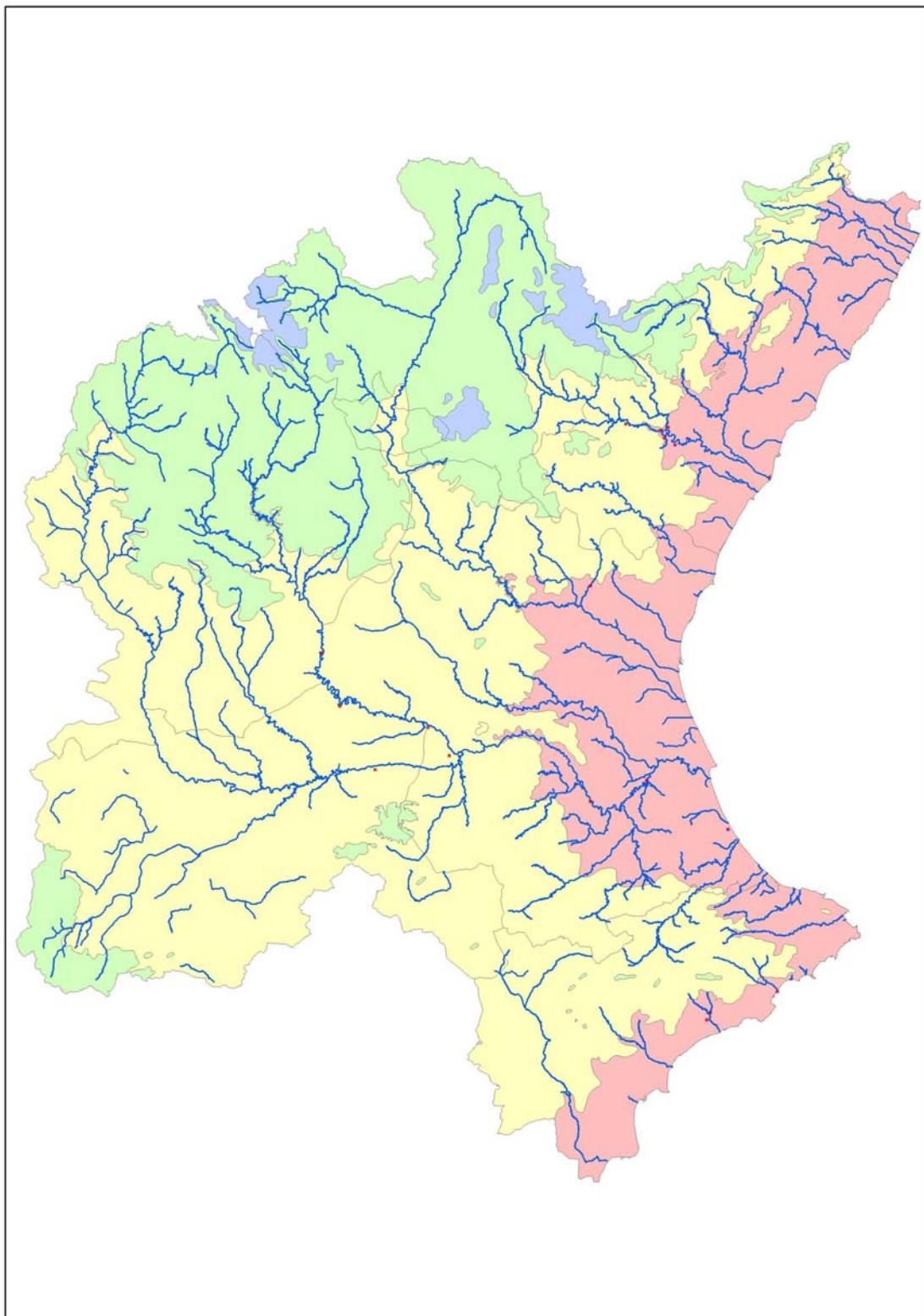
NERIO-TAMARICETEA Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

+ Ord. *Tamaricetalia* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 em. Izco, Fernández González & A. Molina 1984

* All. *Imperato cylindrica-Saccharion ravennae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 nom. mut. propos. Rivas-Martínez *et al.* 2002

Equiseto ramosissimi-Saccharum ravennae Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 nom. mut. propos. Rivas-Martínez *et al.* 2002

Dinámica: Estas comunidades ocupan generalmente suelos de tipo pseudogley, tolerando además cierto grado de salinidad en el sustrato, razón por la cual debe relacionarse desde el punto de vista sinfitosociológico con los tarayares, más que con los adelfares.



Lám. 4.22. Procedencia de los inventarios del *Equisetum ramosissimi-Saccharum ravennae*.

4.3.12. ESPINAR CONTINENTAL (*Ligustro vulgaris-Berberidetum seroi*).

Descripción: Matorral de relativa densidad y menor espinosidad que los que se describen a continuación. De cobertura elevada, llega a alcanzar a menudo los 4 m de altura.

Composición florística: Esta comunidad la caracterizan principalmente en el estrato arbustivo el endrino (*Prunus spinosa*), (*Berberis vulgaris* subsp. *seroi*), el majuelo (*Crataegus monogyna*), (*Lonicera xylosteum*), el aligustre (*Ligustrum vulgare*) y (*Cornus sanguinea*). Abundan también diferentes tipos de rosas (*R. micrantha*, *R. canina* y *R. pimpinellifolia*) y patente es la aparición de alguna especie lianoide como *Lonicera etrusca*. Además las acompañan especies de menor abundancia como *Anemone hepatica*, *Bryonia cretica* subsp. *dioica*, *Rhamnus saxatilis*, *Viburnum lantana*,...

Ecología: Su distribución se limita al supramediterráneo iberolevantino. En el territorio estudiado se ha encontrado exclusivamente en la provincia de Teruel y Cuenca, en cotas superiores a los 1200 m a lo largo de los cursos altos de los río Júcar, Cabriel y Turia.

Sintaxonomía:

RHAMNO-PRUNETEA Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962

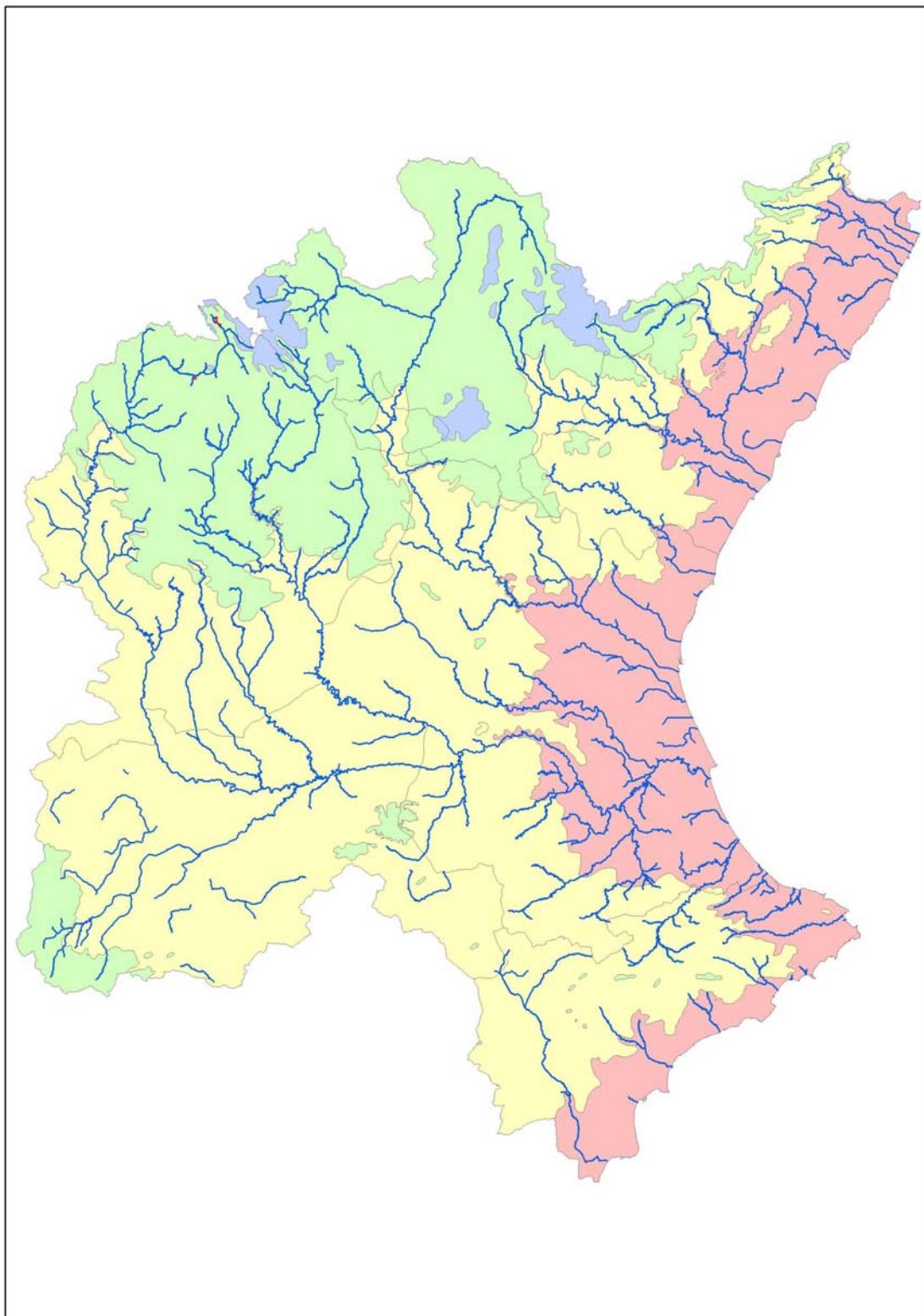
+ Ord. *Prunetalia spinosae* Tüxen 1952

* All. *Berberidion vulgaris* Br.-Bl. 1950

** Suball. *Berberidenion seroi* Rivas-Martínez, Loidi & Arnaiz 1986

Ligustro vulgaris-Berberidetum seroi Rivas-Martínez & G. López in G. López 1976
corr. Rivas-Martínez *et al.* 2002

Dinámica: Es la etapa de sustitución de la saueda de grandes sargas (*Salicetum lambertiano-albae*) y deriva en el *Mantisalco-Brachypodietum* en condiciones desfavorables.



Lám. 4.23. Procededncia de los inventarios del *Ligustrum vulgaris-Berberidetum seroi*.

4.3.13. ESPINAR CON REDOR (*Rubo ulmifolii-Coriaretum myrtifoliae*).

Descripción: Los espinares son formaciones arbustivas densas e impenetrables caracterizadas por la espinosidad de los arbustos y lianas que las integran. En el espinar con redor (*Coriaria myrtifolia*) predomina el estrato arbustivo y lianoide, cuya densa cobertura impide desarrollar un estrato herbáceo. Su altura oscila entre los 2-3 metros.

Composición florística: Los inventarios obtenidos presentan como denominador común el redor (*Coriaria myrtifolia*) y la zarzamora (*Rubus ulmifolius*), a las que acompañan especies arbustivas como *Nerium oleander*, *Arundo donax* y *Scirpus holoschoenus*, y otras de carácter lianoide como *Smilax aspera*, *Clematis flammula*, *Clematis vitalba*, *Hedera helix* y *Rubia peregrina*. No abundan sin embargo las especies propias del *Pruno-Rubion*, tales como el endrino (*Prunus spinosa*), el aligustre (*Ligustrum vulgare*) las diferentes rosas (*Rosa* sp. pl.),... En el estrato herbáceo frecuenta *Foeniculum vulgare*, *Brachypodium phoenicoidis*, *Dorycnium rectum* y *Oryzopsis miliacea*. El majuelo (*Crataegus monogyna*) aparece sin embargo de manera abundante en cotas de entre 500 y 1100 metros, rarificándose en altitudes inferiores. Hacia ámbitos menos húmedos y cuando la influencia humana es intensa pasa a dominar el redor, se empobrece de especies caducifolias y aumentan de manera considerable las herbáceas.

Ecología: Los espinares encuentran su desarrollo óptimo bordeando los bosques ripícolas y barrancos húmedos de los pisos termomediterráneo y mesomediterráneo inferior. Las plantas que integran los espinares en general son heliófilas –no toleran la oscuridad- pero necesitan de un alto grado de humedad. Estas condiciones se dan en los claros y límites de los bosques caducifolios, por lo que reciben a menudo la denominación de vegetación de orla. Importante de este tipo de comunidades es la función biológica que desempeñan. La espiniscencia, viscosidad o pilosidad que tanto la caracteriza protege al bosque del paso de herbívoros a su interior. Aceleran así el proceso natural de sucesión vegetal del bosque. Tanto el redor como la zarzamora, características de la asociación, son semicaducifolias. Según las condiciones climáticas del invierno, pueden prescindir de la caída de sus hojas permitiendo así una actividad vegetativa mínima.

Sintaxonomía:

RHAMNO-PRUNETEA Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962

+ Ord. *Prunetalia spinosae* Tüxen 1952

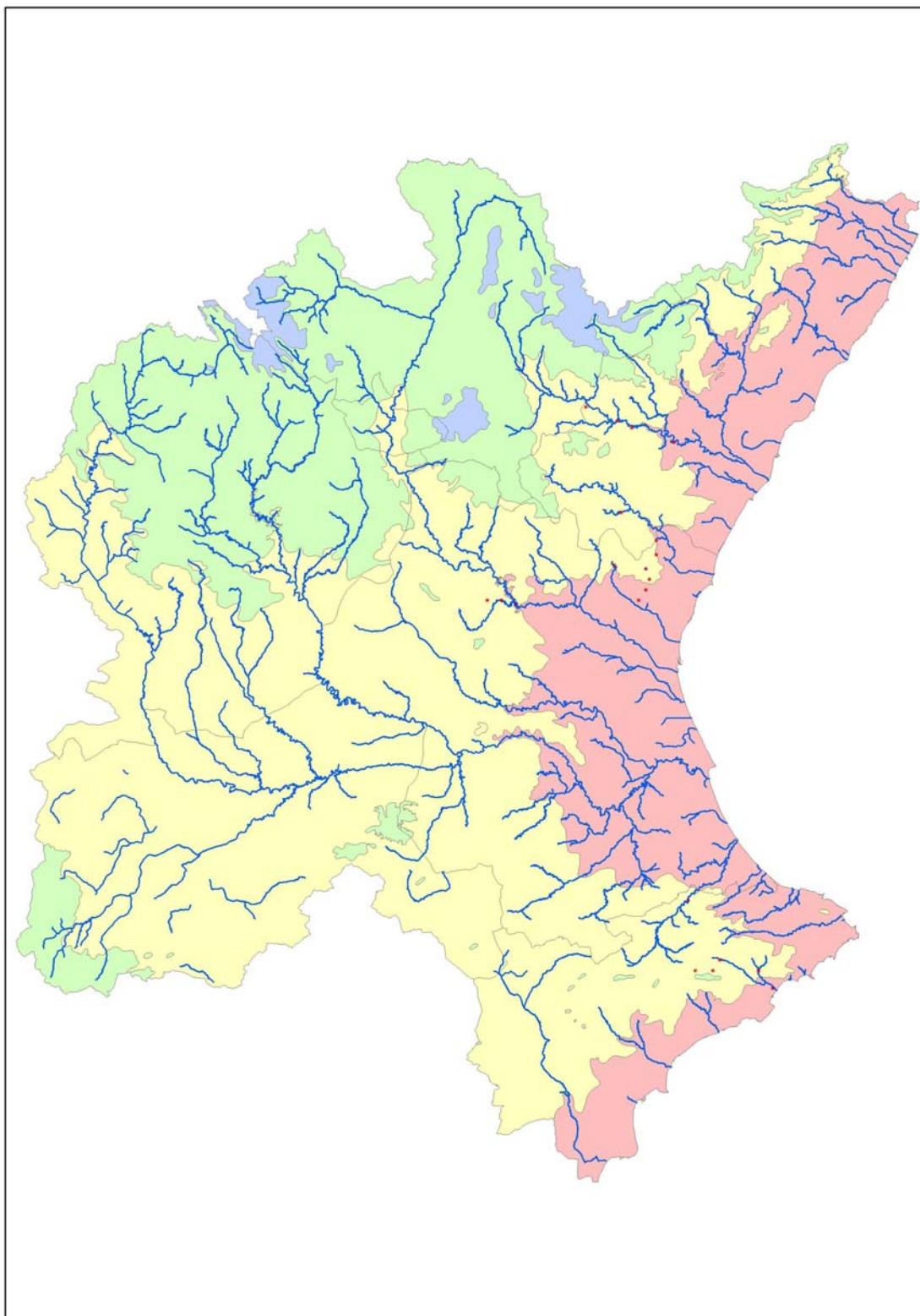
* All. *Pruno-Rubion ulmifolii* Br.-Bl. 1950

** Suball. *Pruno-Rubenion ulmifolii* Arnaiz & Loidi 1983

Rubo ulmifolii-Coriarietum myrtifoliae O. Bolòs 1954

Dinámica: En condiciones óptimas estos espinares son sustituidos de manera natural por los bosques, en este caso, por la alameda termófila *Vinco-Populetum albae*, aunque su total sustitución requiere de muchos años, ya que el espesor de estas formaciones dificulta el crecimiento de las plántulas. La sucesión hacia etapas más degradadas formaría comunidades de *Brachypodietum phoenicoidis*. Su distribución es, en lo que se refiere a los bosques de ribera de la CHJ, la equivalente a la alameda de *Vinco-*

Populetum. La explotación y destrucción de los bosques de ribera ha permitido a esta comunidad una rápida extensión en los últimos años.



Lám. 4.24. Procedencia de los inventarios del *Rubo ulmifolii-Coriarietum myrtifoliae*.

4.3.14. ESPINAR CON MAJUELO (*Rubo ulmifolii-Crataegetum brevispiniae*).

Descripción: Este tipo de espinar con majuelo se diferencia del anterior por carecer del redor y por ser una formación más pobre y de extensiones más reducidas. Es también una formación espinosa, densa e impenetrable y alcanza los tres metros de altura.

Composición florística: Dominan y la caracterizan la zarzamora (*Rubus ulmifolius*) y el majuelo (*Crataegus monogyna*), y las acompañan especies lianoides tales como *Rubia peregrina*, *Smilax aspera*, *Clematis flammula*, *Hedera helix*, ... Aumentan notablemente la cantidad y variedad de rosas (*R. agrestis*, *R. sempervirens*, *R. nitidula*, *R. micrantha*, *R. pouzinii*, *R. canina*, ...) presentes en los inventarios.

Ecología: Es una asociación de amplia distribución iberolevantina y balear que se desarrolla bordeando los bosques ripícolas y barrancos húmedos de el piso termomediterráneo. Su requerimiento hídrico es menor al del espinar con redor.

Sintaxonomía:

RHAMNO-PRUNETEA Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962

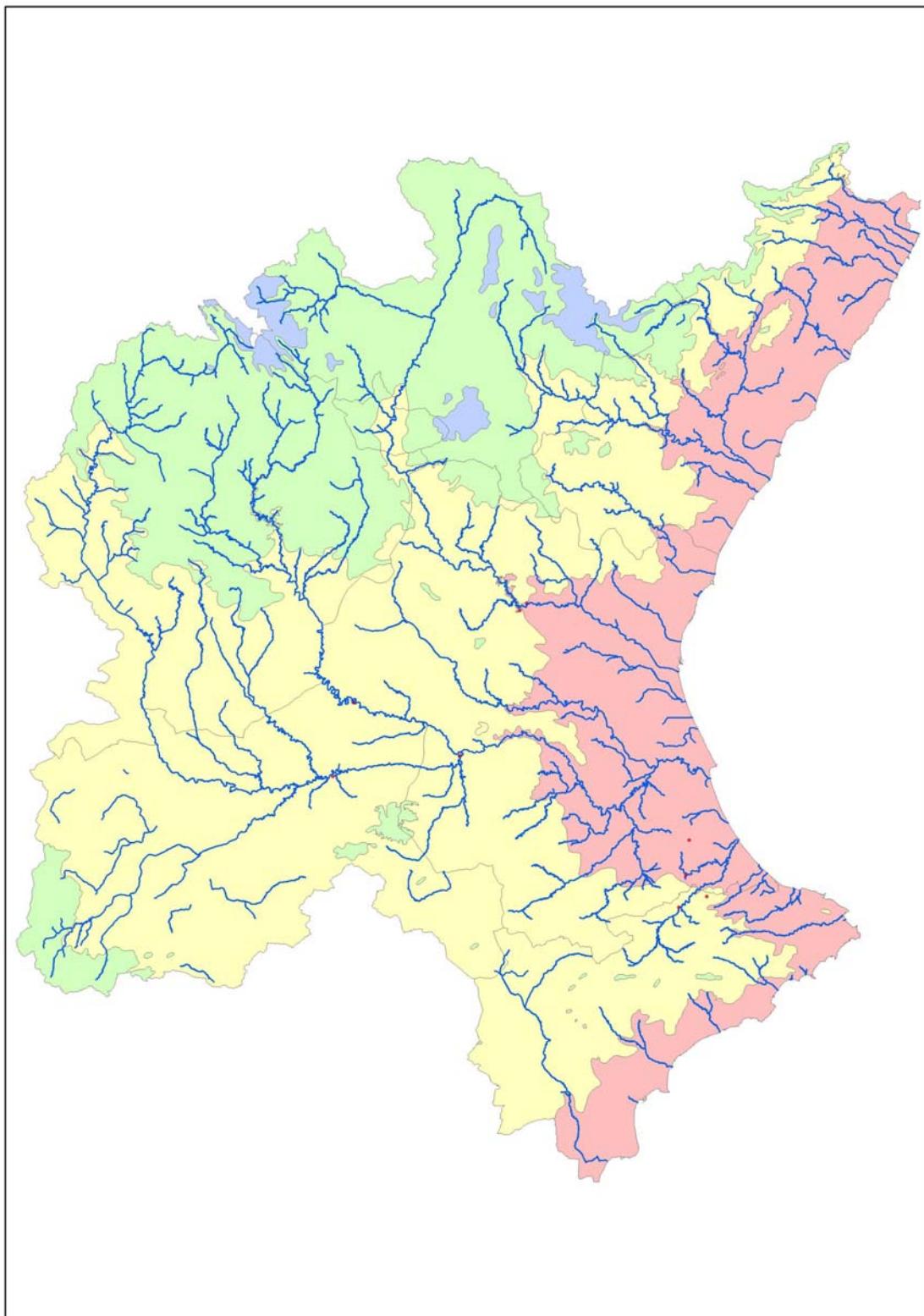
+ Ord. *Prunetalia spinosae* Tüxen 1952

* All. *Pruno-Rubion ulmifolii* Br.-Bl. 1950

** Suball. *Pruno-Rubenion ulmifolii* Arnaiz & Loidi 1983

Rubo ulmifolii-Crataegetum brevispiniae O. Bolòs 1962

Dinámica: Constituye la etapa de sucesión del *Hedero-Ulmetum* en el piso termomediterráneo, ocupando una posición intermedia entre los bosques del *Populenion albae* y los matorrales y bosques de los *Quercetea ilicis*. Su degradación tiende hacia un *Brachypodietum phoenicoidis*.



Lám. 4.25. Procedencia de los inventarios del *Rubo ulmifolii-Crataegetum brevispinae*.

4.3.15. ZARZAL (*Rubetum ulmifolii-caesi*).

Descripción: Zarzal de elevada densidad e igualmente intransitable formado casi en exclusividad por zarzas. Se trata de un matorral de altura entre 1-3 metros.

Composición florística: Dominan principalmente las zarzas (*Rubus ulmifolius* y *R. caesius*) y otras especies de menor importancia y abundancia como son *Calystegia sepium*, *Arundo donax*, *Oryzopsis miliacea* subsp. *miliacea*, *Equisetum ramossissimum*, *Sambucus ebulus*, ...

Ecología: Aparece en el termomediterráneo de la región iberolevantina, en valles húmedos y barrancos. Es un matorral nitrófilo de rápida colonización y responde a exigencias hídricas relativamente elevadas, razón por la que se sitúa entre la primera y segunda banda de vegetación riparias, en contacto con la sazeda y la alameda. Los taxones que la representan son de hecho especies pioneras cuyo rápido desarrollo les permite colonizar zonas castigadas por avenidas o deterioro humano. Es decir, se trata de la primera colonizadora. En el territorio estudiado se da en el curso bajo de los ríos Turia, Serpis y Mijares, pero sobretodo en el bajo Júcar.

Sintaxonomía:

RHAMNO-PRUNETEA Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962

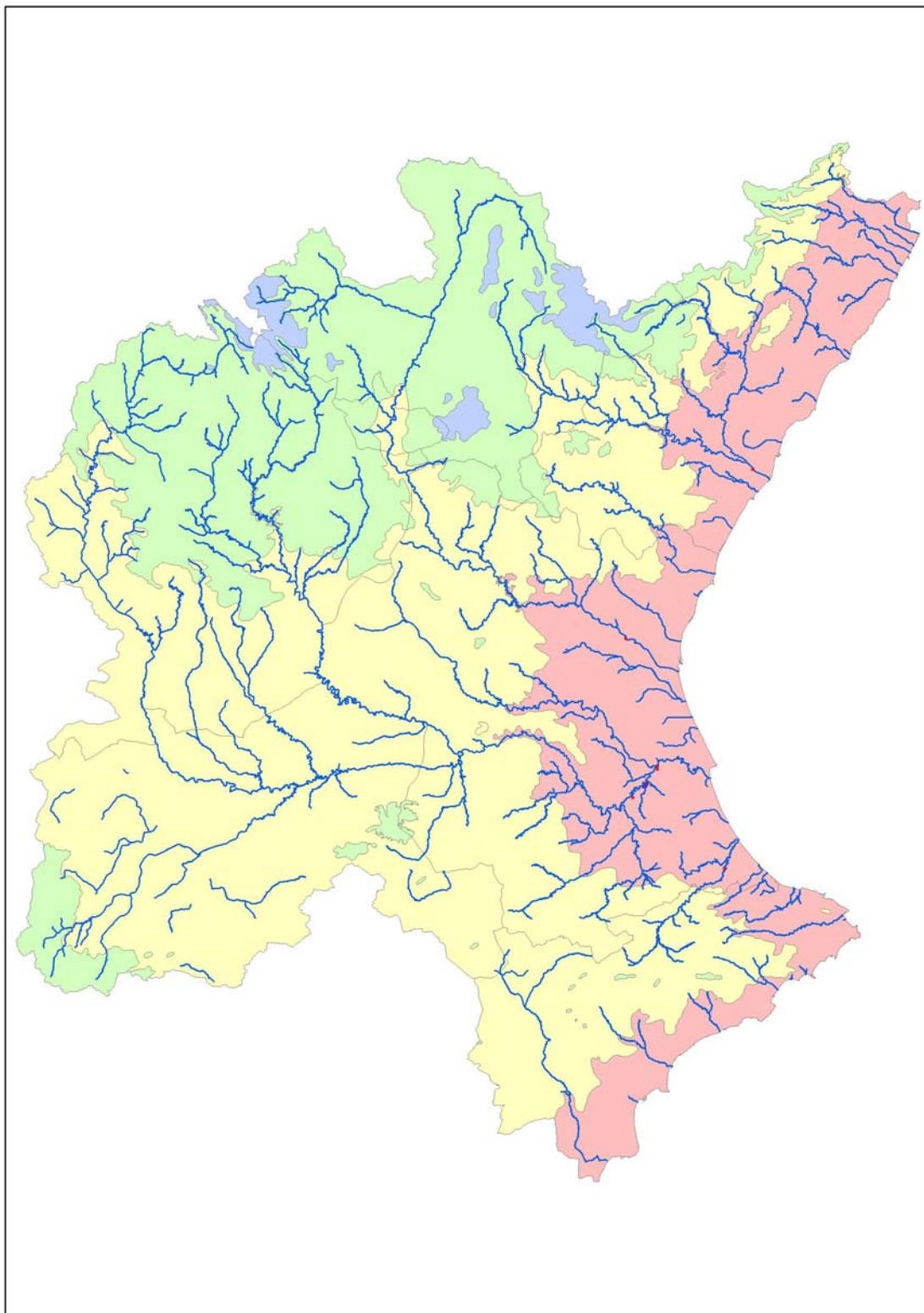
+ Ord. *Prunetalia spinosae* Tüxen 1952

* All. *Pruno-Rubion ulmifolii* Br.-Bl. 1950

** Suball. *Rubion ulmifolii-caesii* suball. nova

Rubetum ulmifolii-caesi ass. nova

Dinámica: La evolución pregresiva de las comunidades de *Rubetum ulmifolii-caesi* conduce a las alamedas del *Vinco-Populetum albae*. En la serie regresiva le suceden los fenálares del *Brachypodietum phoenicoidis*,



Lám. 4.26. Procedencia de los inventarios del *Rubetum ulmifolii-caesii*.

4.3.16. ZARZALES SUPRAMEDITERRÁNEOS (*Rosetum micrantho-agrestis*).

Descripción: Zarzal dominado además de por las zarzamoras, por numerosas especies del género rosa. Forma setos espinosos densos e impenetrables de hasta 4-5 m de altura.

Composición florística: Comunidad formada, principalmente, por zarzas (*Rubus ulmifolius*, *R. caesius*) y por diversas especies de rosas (*Rosa micrantha*, *R. canina*, *R. agrestis*, *R. pouzinii*). Se pueden encontrar, además, majuelos (*Crataegus monogyna*), endrinos (*Prunus spinosa*), cornejos (*Cornus sanguinea*), aligustres (*Ligustrum vulgare*), madreselvas (*Lonicera estrusca*, *L. peryclimenum* subsp. *hispanicum*), rubias (*Rubia peregrina*, *R. tinctorum*) y nueza blanca (*Bryonia dioica*), entre otras.

Ecología: Estas comunidades forman setos espinosos en la periferia de las olmedas en los pisos meso y supramediterráneo inferior de todos los ríos de la CHJ, sobre suelos profundos.

Sintaxonomía:

RHAMNO-PRUNETEA Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962

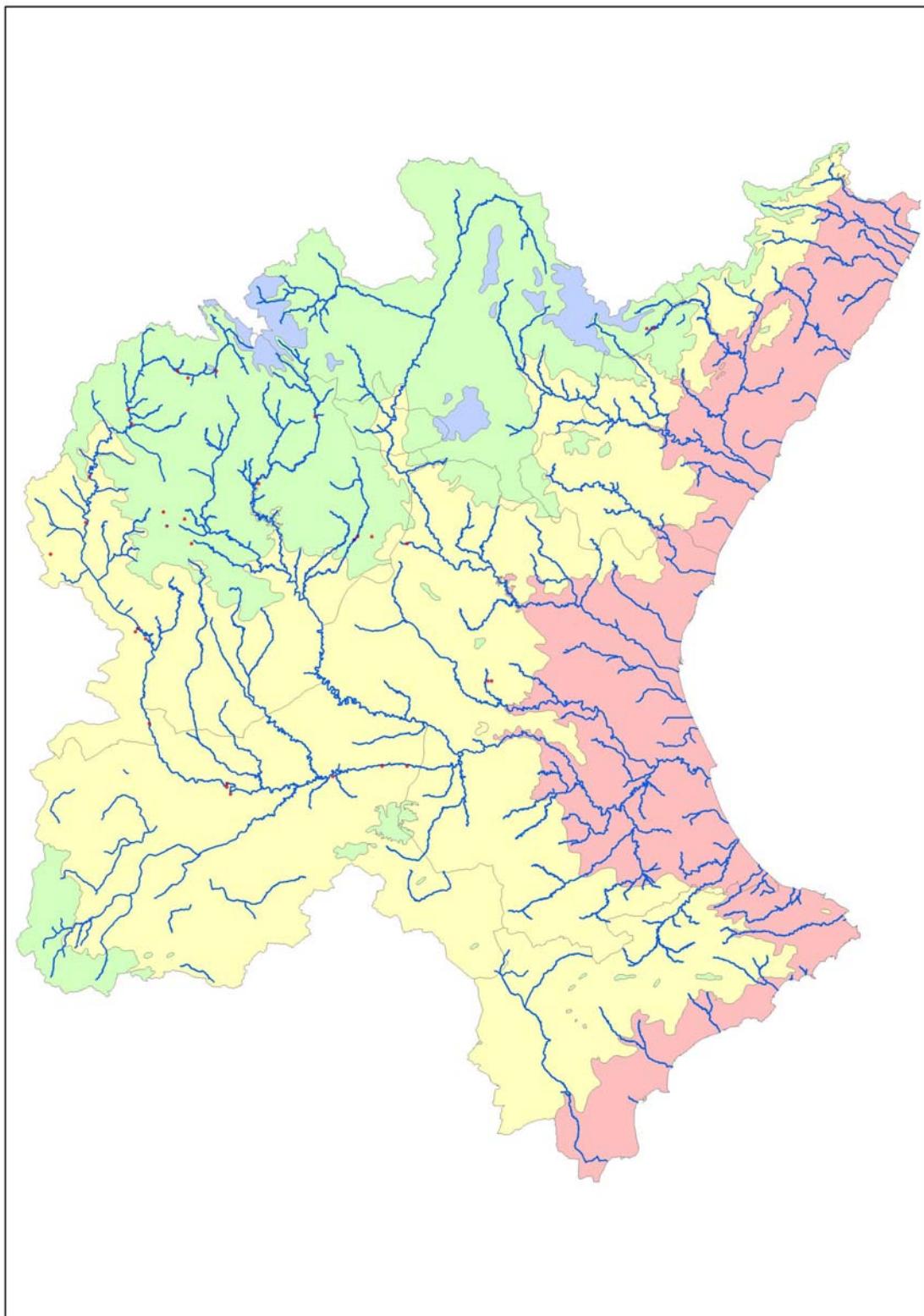
+ Ord. *Prunetalia spinosae* Tüxen 1952

* All. *Pruno-Rubion ulmifolii* Br.-Bl. 1950

** Suball. *Rosenion carioti-pouzinii* Arnaiz ex Loidi 1989

Rosetum micrantho-agrestis Rivas-Martínez & Arnaiz in Arnaiz 1979

Dinámica: Constituyen la primera etapa de sustitución de las olmedas (*Hedero-Ulmetum minoris*) meso-supramediterráneas inferiores. La degradación de estos setos origina herbazales perennifolios del *Mantisalco-Brachypodietum phoenicoidis*.



Lám. 4.27. Procedencia de los inventarios del *Rosetum micranthro-agrestis*.

4.3.17. ZARZALES (*Roso micrantho-Rubetum ulmifoliae*).

Descripción: Zarjal de elevada densidad e igualmente intransitable formado casi en exclusividad por zarzas. Se trata de un matorral de altura entre 1-3 metros.

Composición florística: Dominan principalmente las zarzas (*Rubus ulmifolius* y *R. caesius*) y *Rosa micrantha*. Acompañadas por otras especies de menor abundancia y constancia como *Clematis vitalba*, apareciendo puntualmente *Rosa canina*, *Rosa agrestis* y *Lonicera periclymenum* subsp. *Hispanica*.

Ecología: Aparece en el meso y supramediterráneo de la región iberolevantina, en valles húmedos y barrancos. Es un matorral nitrófilo de rápida colonización y responde a exigencias hídricas relativamente elevadas, razón por la que se sitúa entre la primera y segunda banda de vegetación riparias, en contacto con la saueda y la alameda. Los taxones que la representan son de hecho especies pioneras cuyo rápido desarrollo les permite colonizar zonas castigadas por avenidas o deterioro humano. Es decir, se trata de la primera colonizadora. Resulta análoga al *Rubetum ulmifolii-caesi* pero en distinto horizonte bioclimático. En el territorio estudiado se da en el curso bajo de los ríos Turia, Serpis y Mijares, pero sobretodo en el bajo Júcar.

Sintaxonomía:

RHAMNO-PRUNETEA Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962

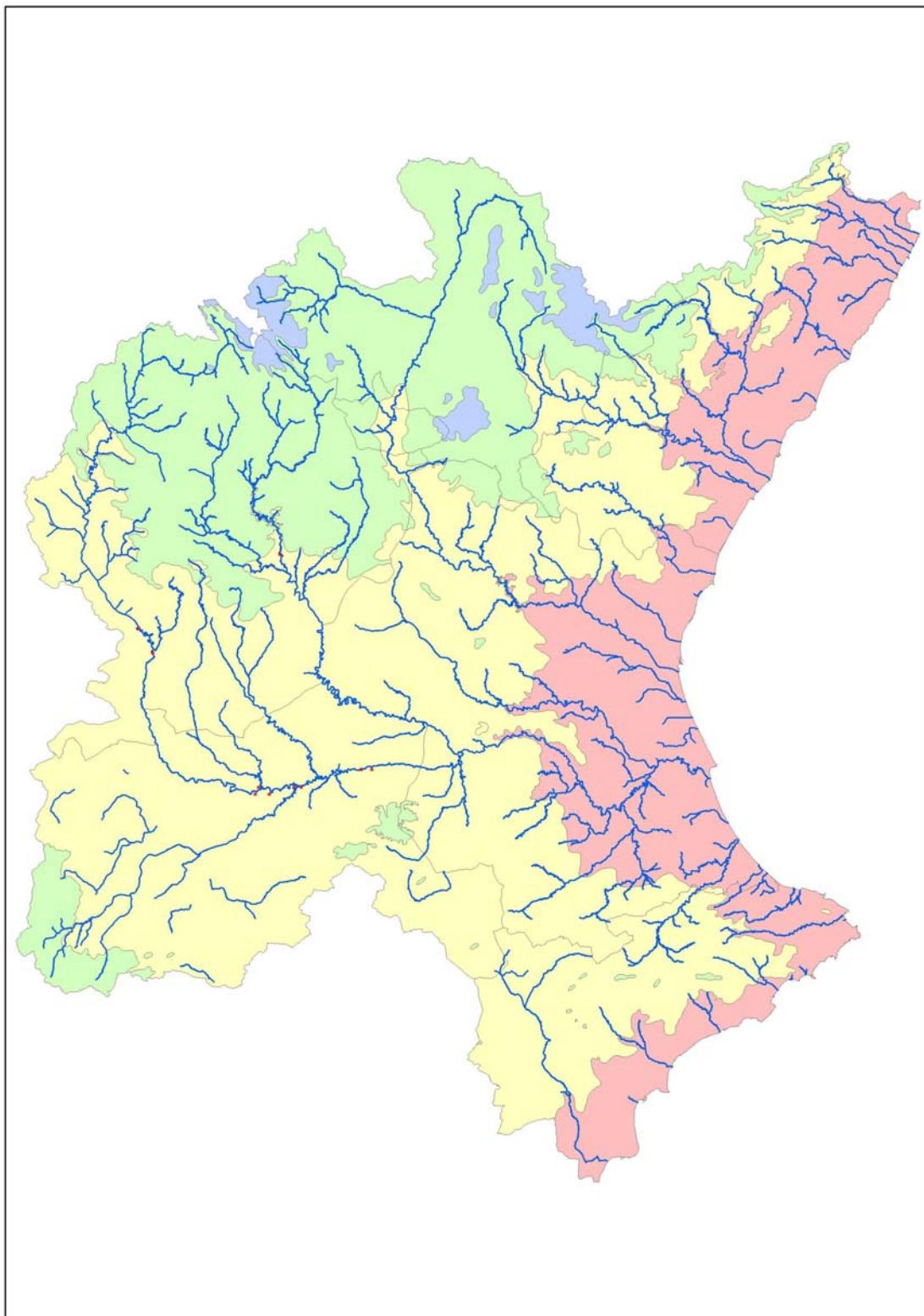
+ Ord. *Prunetalia spinosae* Tüxen 1952

* All. *Pruno-Rubion ulmifolii* Br.-Bl. 1950

** Suball. *Rosenion carioti-pouzini* Arnaiz ex Loidi 1989

Roso micrantho-Rubetum ulmifoliae ass. nova

Dinámica: Es etapa sustitutiva de las alamedas de las alamedas continentales de *Rubio tinctorum-Populetum albae*. Su degradación conduce al *Mantisalco-Brachypodietum*. Contacta con comunidades de *Typho-Schoenoplectetum tabernaemontani*, *Typho angustifoliae-Phragmitetum australis*, *Urtico dioicae-Sambucetum ebuli*, *Scrophulario auriculatae-Epilobietum hirsuti*, *Cirsio ferocis-Epilobietum hirsuti* y *Arundini donacis-Convolvuletum sepium*.



Lám. 4.28. Procedencia de los inventarios del *Roso micrantho-Rubetum ulmifoliae*

4.3.18. CARRIZAL (*Typho-Schoenoplectetum tabernaemontani*).

Descripción: Carrizales o eneales dominados por helófitos de gran talla, principalmente espadañas y juncos.

Composición florística: Las principales especies características de esta asociación son *Scirpus lacustris* subsp. *tabernaemontanii*, *Typha domingensis* y *Phragmites australis*. El primer taxon, principal especie característica de la asociación, no aparece en todos los inventario, al igual que *Typha dominguensis*, que no siendo exclusiva de esta comunidad encuentra aquí su óptimo. Son frecuentes también especies higrófilas como *Lythrum salicaria*, *Typha angustifolia*, *Lycopus europaeus*, *Epilobium hirsutum*, ...

Ecología: Vegetación anfibia que se desarrolla, en el área estudiada, en los bancos laterales de los márgenes de los ríos de las áreas mediterráneo-ibericoatlánticas a lo largo de todos los pisos bioclimáticos, en hábitats inundados permanente o casi por aguas desde oligotróficas a eutroficas, dulces o subsalinas, y sobre lodos o cenegales. Los potentes rizomas subacuáticos de las especies que la integran le permiten una rápida colonización.

Sintaxonomía:

PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA Klika in Klika & Novák 1941

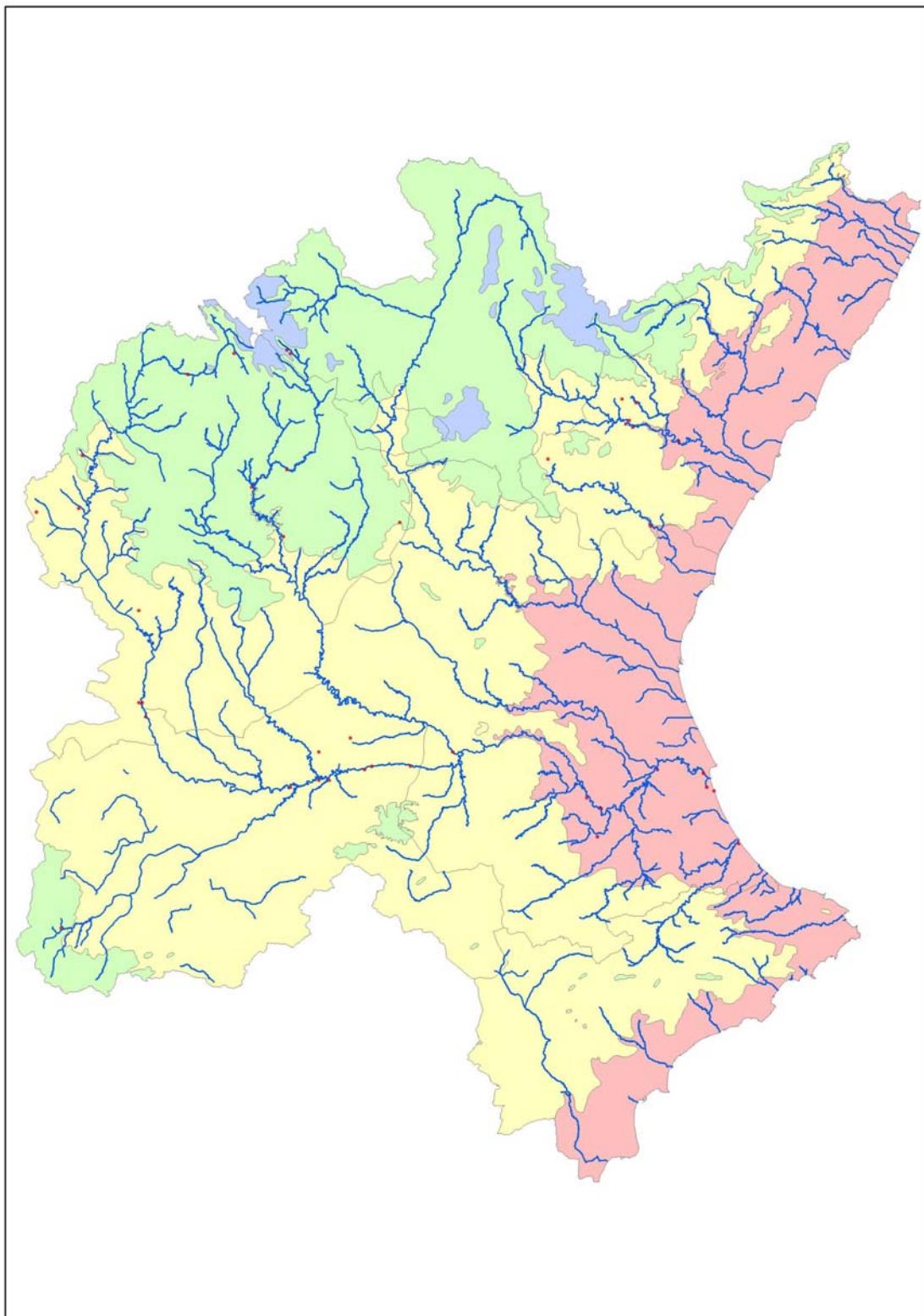
+ Ord. *Phragmitetalia* Koch 1926

* All. *Phragmition australis* Koch 1926 nom. mut. propos. Rivas-Martínez *et al.* 2002

** Suball. *Phragmitenion communis*

Typho-Schoenoplectetum tabernaemontani Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

Dinámica: Es etapa sustitutiva de las saucedas neótricas (*Salicetum neotrichae*).



Lám. 4.29. Procedencia de los inventarios del *Typho-Schoenoplectetum tabernaemontani*.

4.3.19. CARRIZAL (*Typho angustifoliae-Phragmitetum australis*).

Descripción: Carrizal denso dominado por grandes helófitos.

Composición florística: Sus especies características las conforman *Scirpus lacustris* subsp. *lacustris*, *Phragmites australis* y *Typha angustifolia*, que las diferencian de la asociación anterior. Abundan también especies como *Lythrum salicaria*, *Typha latifolia*, *Agrostis stolonifera*, *Samolus valerandi*,...

Ecología: Se trata de una asociación de óptimo mediterráneo-iberoatlántico e ibéricolevantino septentrional. Es menos exigente en encharcamiento que *Typho-Schoenoplectetum*, llegando a formar extensas masas sobre lodazales alejados de la orilla. En el área que nos ocupa aparece en cotas más altas que la asociación anterior, no habiéndose encontrado por debajo de los 300 metros.

Sintaxonomía:

PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA Klika in Klika & Novák 1941

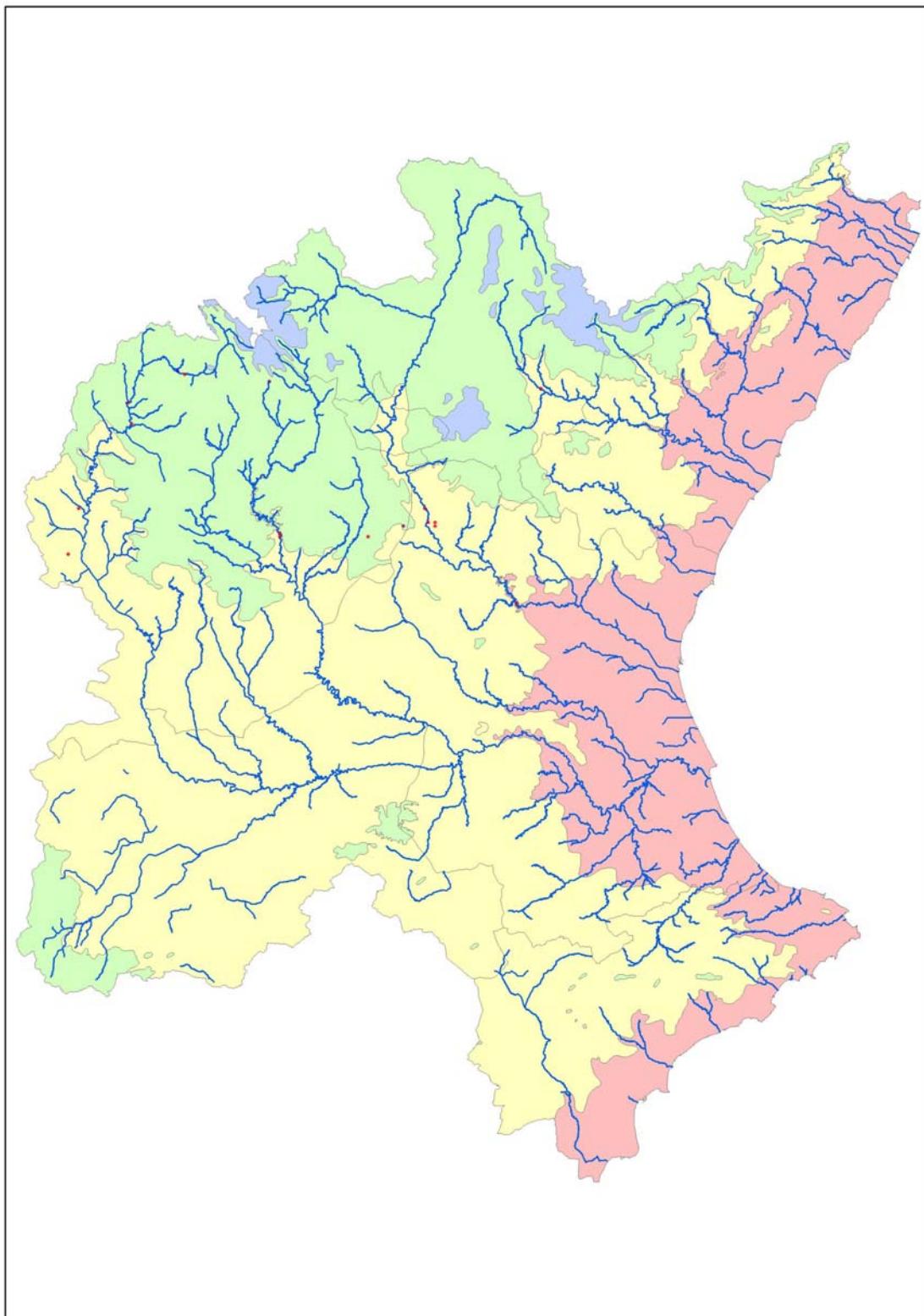
+ Ord. *Phragmitetalia* Koch 1926

* All. *Phragmition australis* Koch 1926 nom. mut. propos. Rivas-Martínez *et al.* 2002

** Suball. *Phragmitenion communis*

Typho angustifoliae-Phragmitetum australis (Tüxen & Preising 1942) Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 1991

Dinámica: Se relaciona con masegares (*Soncho-Cladietum marisci*), y con carrizales de *Typho-Schoenoplectetum*, cañaverales de *Arundini-Convolvuletum* y juncales.



Lám. 4.30. Procedencia de los inventarios del *Typho angustifoliae-Phragmitetum australis*.

4.3.20. HERBAZALES HIGRONITRÓFILOS TERMÓFILOS (*Cirsio ferocis-Epilobietum hirsuti*).

Descripción: Herbazal dominado por especies altas y de hoja estrecha, en las facies más pioneras y con mayor nivel de agua, y por especies con roseta basal de hoja ancha, en las facies más consolidadas y sin capa de agua circulante, y que pueden alcanzar los 2 m de altura.

Composición florística: Las especies características de esta comunidad son la adelfilla pelosa (*Epilobium hirsutum*), el eupatorio (*Eupatorium cannabinum*) y la *Scrophularia auriculata*. Junto con estos taxones podemos encontrar, además, la unciana (*Dorycnium rectum*), la salicaria (*Lythrum salicaria*) o la corregüela mayor (*Calystegia spium*), entre otras muchas.

Ecología: Coloniza las playas de aluviones dispuestas por delante de las saucedas de la primera banda ripícola, sobre las que la corriente y las avenidas depositan gran cantidad de restos vegetales y de sedimentos finos que contribuyen a la fertilidad del biotopo. Tiene fenología estival tardía y una vez que llegan las lluvias otoñales queda prácticamente destrozada por las avenidas. Se localiza en todos los ríos de la CHJ, en los pisos termo y mesomediterráneo.

Sintaxonomía:

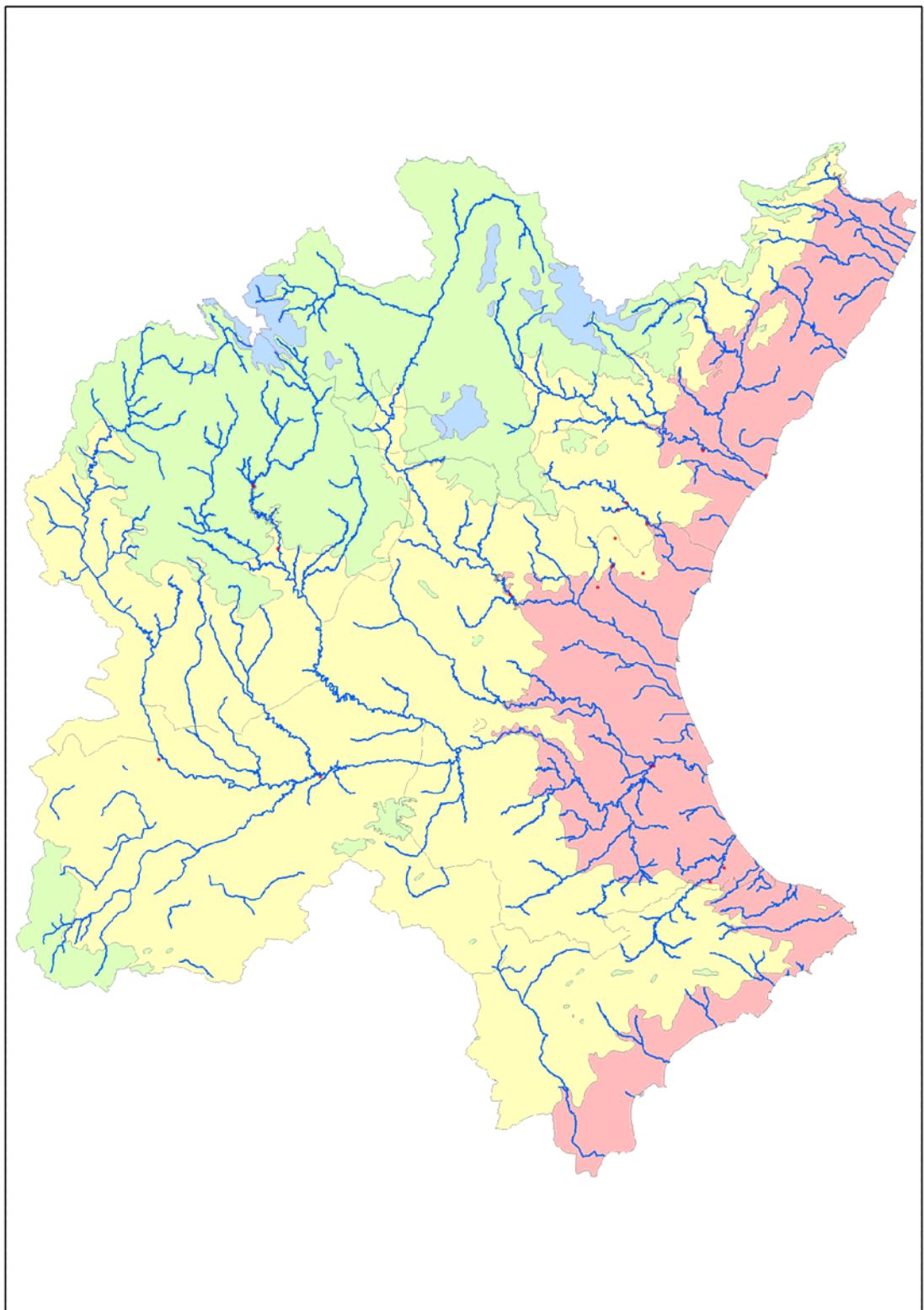
GALIO-URTICETEA Passarge ex Kopeckì 1969

+ Ord. *Calystegietalia sepium* Tüxen ex Mucina 1993 nom. mut. propos. Rivas-Martínez *et al.* 2002

* All. *Calystegion sepium* Tüxen ex Oberdorfer 1957 nom. mut. propos. Rivas-Martínez *et al.* 2002

Cirsio ferocis-Epilobietum hirsuti O. Bolòs 1996 corr. Rivas-Martínez *et al.* 2002

Dinámica: Herbazales higronitrófilos pioneros en constante dinámica como consecuencia de la recrudas periódicas de los ríos. Son sustituidos por zarzales y saucedas arbustivas en las zonas donde se reduce el efecto de las avenidas.



Lám. 4.31. Procedencia de los inventarios del *Cirsio ferocis-Epilobietum hirsuti*.

4.3.21. HERBAZALES HIGRONITRÓFILOS SUPRAMEDITERRÁNEOS (*Scrophulario auriculatae-Epilobietum hirsuti*).

Descripción: Asociación de estructura muy similar a la anteriormente descrita, ocupando similares biotopos, pero de carácter menos termófila.

Composición florística: Las especies características de esta comunidad son la adelfilla pelosa (*Epilobium hirsutum*), el eupatorio (*Eupatorium cannabinum*), la *Scrophularia auriculata* y la salicaria (*Lythrum salicaria*). La ausencia de las especies más termófilas, que no llegan al supramediterráneo, como la unciana (*Dorycnium rectum*) o el *Cirsium monspessulanum* subsp. *ferox*, diferencian esta asociación de la anterior.

Ecología: Coloniza las playas de aluviones dispuestas por delante de las saucedas de la primera banda ripícola, sobre las que la corriente y las avenidas depositan gran cantidad de restos vegetales y de sedimentos finos que contribuyen a la fertilidad del biotopo. Tiene fenología estival tardía y una vez que llegan las lluvias otoñales queda prácticamente destrozada por las avenidas. Se localiza en los principales ríos de la CHJ, en el piso supramediterráneo.

Sintaxonomía:

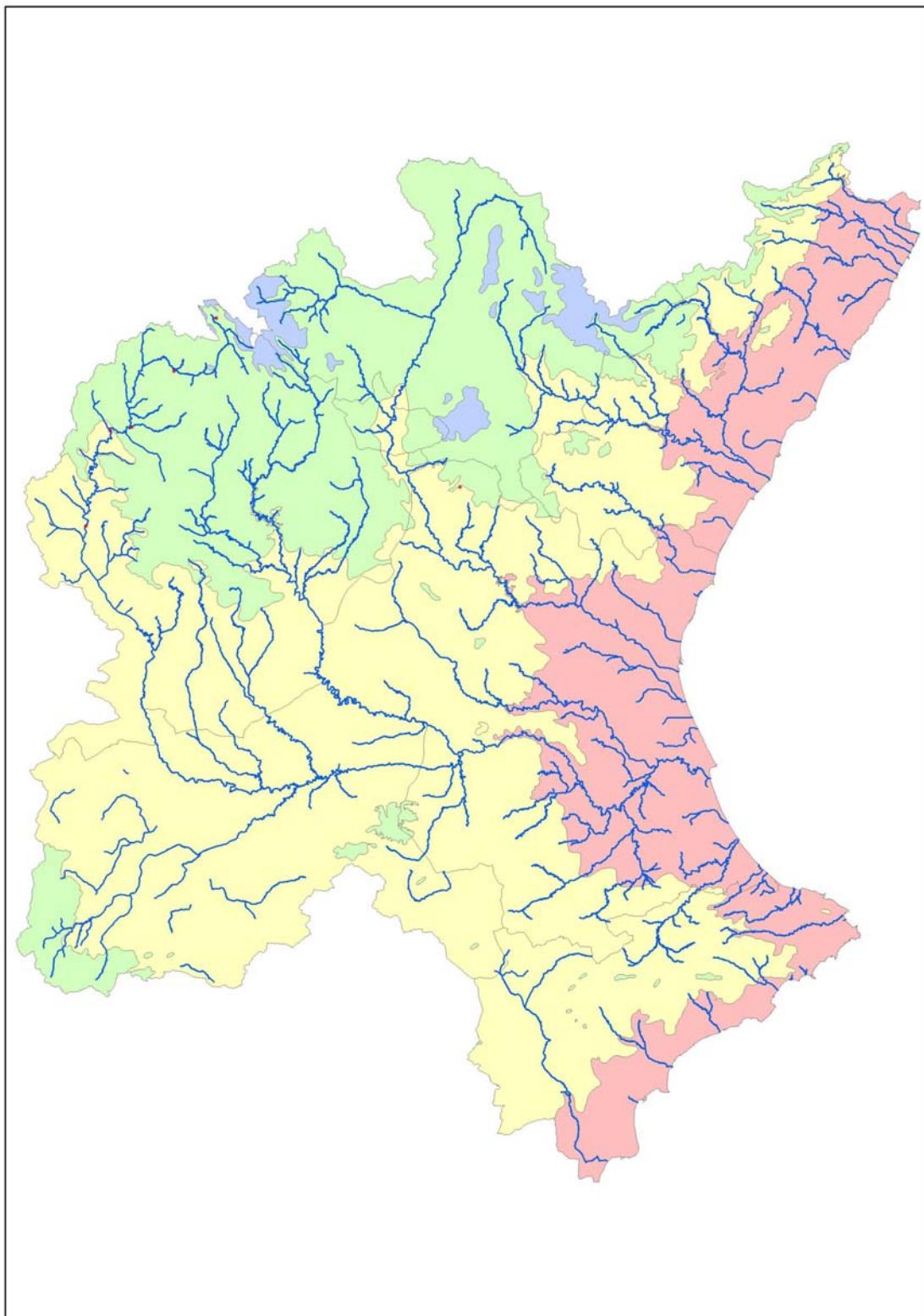
GALIO-URTICETEA Passarge ex Kopeckì 1969

+ Ord. *Calystegietalia sepium* Tüxen ex Mucina 1993 nom. mut. propos. Rivas-Martínez *et al.* 2002

* All. *Calystegion sepium* Tüxen ex Oberdorfer 1957 nom. mut. propos. Rivas-Martínez *et al.* 2002

Scrophulario auriculatae-Epilobietum hirsuti Ríos & Alcaraz 2002

Dinámica: Herbazales higronitrófilos pioneros en constante dinámica como consecuencia de la recrencias periódicas de los ríos. Son sustituidos por zarzales y saucedas arbustivas en las zonas donde se reduce el efecto de las avenidas.



Lám. 4.32. Procedencia de los inventarios del *Scrophulario auriculatae-Epilobietum hirsuti*.

4.3.22. FENALARES (*Brachypodietum phoenicoidis*).

Descripción: Pastizales vivaces de gran cobertura dominados por el fenal y otras gramíneas, que confieren a la comunidad un color verde glauco.

Composición florística: Como se ha comentado anteriormente, se trata de una comunidad dominada por gramíneas, como el fenal (*Brachypodium phoenicoides*), *Elymus hispidus* o *Festuca arundinacea* subsp. *fenas*, entre otras. Junto a estas especies podemos encontrar una gran variedad de táxones, puesto que se trata de comunidades muy diversas desde el punto de vista florístico.

Ecología: Comunidad que se sitúa en los márgenes de cultivos de regadío, bordes de acequias o depresiones que se inundan con cierta frecuencia, sobre suelos profundos con cierta humedad edáfica. Muy abundante en todos los ríos de la CHJ, desde el piso termomediterráneo hasta el mesomediterráneo inferior.

Sintaxonomía:

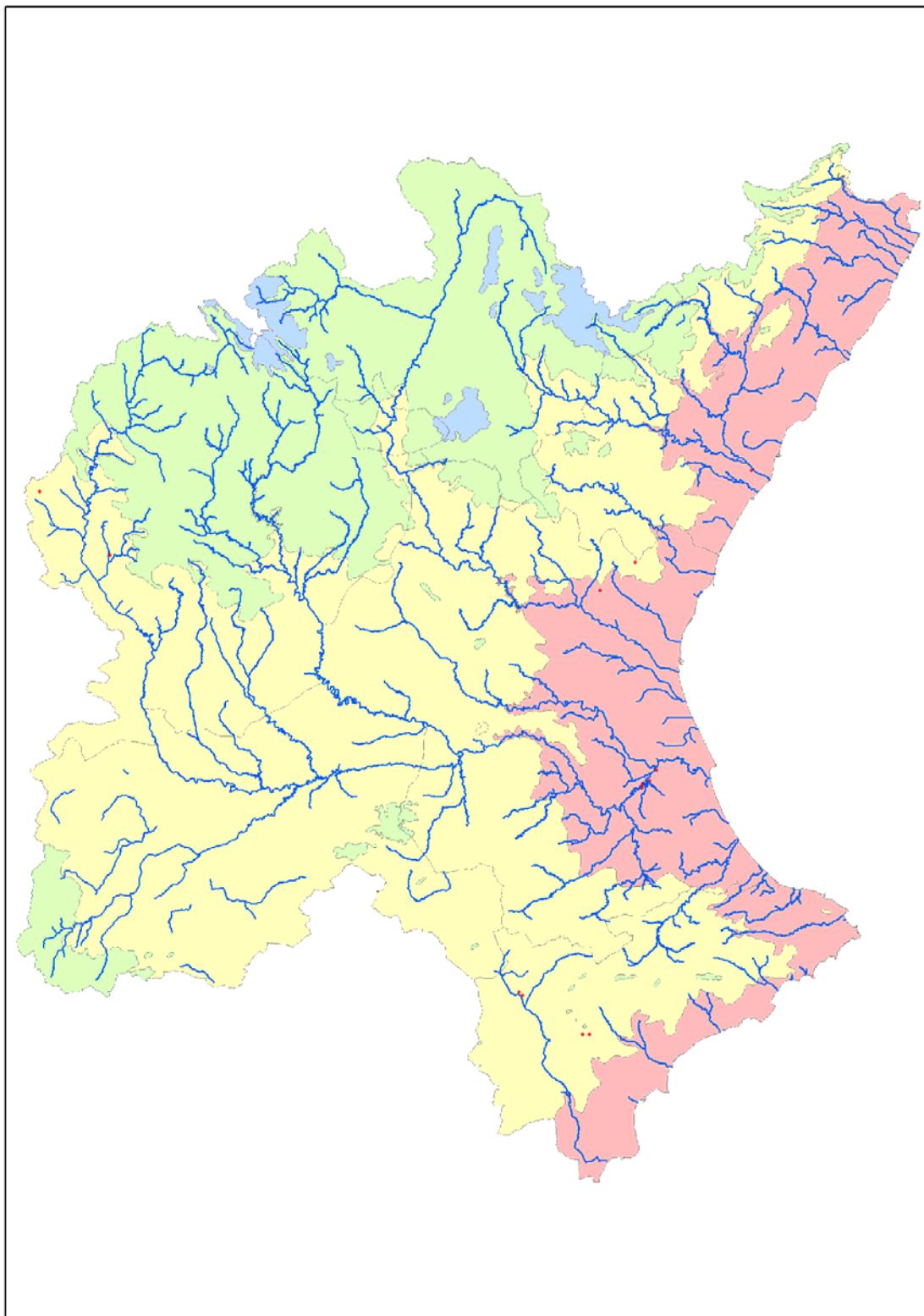
FESTUCO-BROMETEA Br.-Bl. & Tüxen ex Br.-Bl. 1949

+ Ord. *Brachypodietalia phoenicoidis* Br.-Bl. ex Molinier 1934

* All. *Brachypodion phoenicoidis* Br.-Bl. ex Molinier 1934

Brachypodietum phoenicoidis Br.-Bl. 1924

Dinámica: Constituye una de las últimas etapas seriales de las alamedas. En el meso y supramediterráneo es sustituida por la comunidad de *Mantisalco-Brachypodietum*.



Lám. 4.33. Procedencia de los inventarios del *Brachypodietum phoenicoidis*.

4.3.23. FENALARES (*Mantisalco salmanticae-Brachypodietum phoenicoidis*).

Descripción: Asociación con estructura de pastizal denso dominado por gramíneas de hojas largas y ásperas.

Composición florística: Comunidad dominada por el fenal (*Brachypodium phoenicoides*), *Elymus repens*, *Elymus hispidus* o *Festuca arundinacea* subsp. *fenas*. Se diferencia de la comunidad anterior por una disminución en abundancia del *Elymus hispidus*, la ausencia de termófilas como el *Convolvulus althaeoides* y por la presencia, más o menos abundantemente, de *Mantisalca salmantica*. Al igual que el *Brachypodietum phoenicoides*, presenta una gran diversidad de táxones.

Ecología: Ocupa suelos profundos con cierta humedad edáfica, en ambientes más o menos ruderizados, en biotopos con cierto grado de influencia antropozoógena. Menos exigente en humedad edáfica y con mayor nitrofilia que la comunidad anterior.

Se distribuye por todos los ríos de la CHJ, en los pisos meso y supramediterráneo.

Sintaxonomía:

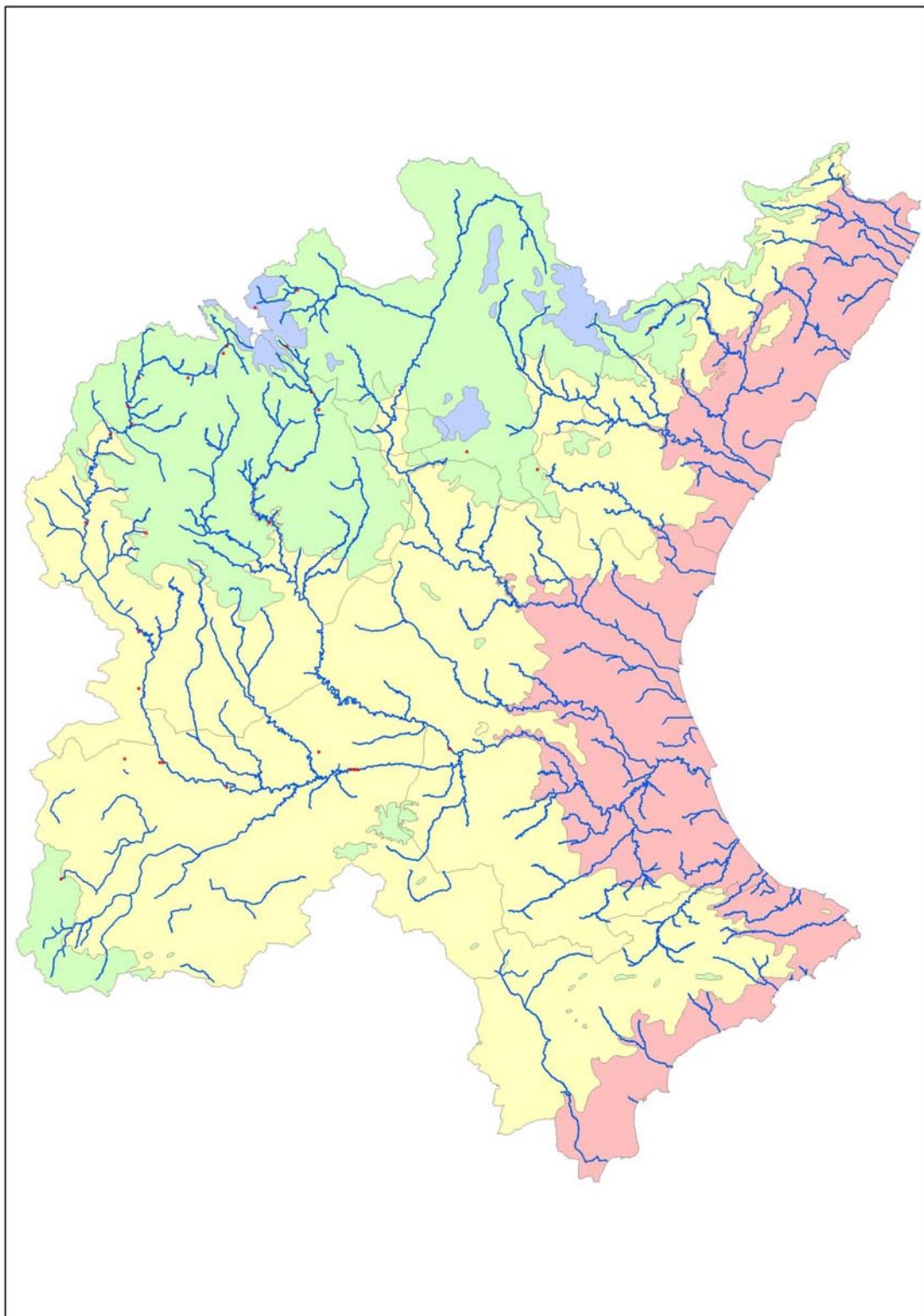
FESTUCO-BROMETEA Br.-Bl. & Tüxen ex Br.-Bl. 1949

+ Ord. *Brachypodietalia phoenicoidis* Br.-Bl. ex Molinier 1934

* All. *Brachypodion phoenicoidis* Br.-Bl. ex Molinier 1934

Mantisalco salmanticae-Brachypodietum phoenicoidis Rivas Goday & Borja 1961

Dinámica: Constituye una de las últimas etapas seriales de las alamedas. En el termo y mesomediterráneo inferior es sustituida por el *Brachypodietum phoenicoidis*.



Lám. 4.34. Procedencia de los inventarios del *Mantisalco salmanticae-Brachypodietum phoenicoidis*.

4.4. Esquema sintaxonómico

1. *BIDENTETEA TRIPARTITAE* Tüxen, Lohmeyer & Preising ex von Rochow 1951

+ Ord. *Bidentetalia tripartitae* Br.-Bl. & Tüxen ex Klika & Hadac 1944

* All. *Bidention tripartitae* Nordhagen 1940 em. Tüxen in Poli & J. Tüxen 1960

1.1. *Xanthio italicici-Polygonetum persicariae* O. Bolòs 1957

2. *PHRAGMITO-MAGNOCARICETEA* Klika in Klika & Novák 1941

+ Ord. *Phragmitetalia* Koch 1926

* All. *Phragmition australis* Koch 1926 nom. mut. propos. Rivas-Martínez *et al.* 2002

** Suball. *Phragmitenion communis*

2.1. *Typho angustifoliae-Phragmitetum australis* (Tüxen & Preising 1942) Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Lodi 1991

2.2. *Typho-Schoenoplectetum tabernaemontani* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

** Suball. *Bolboschoenonion maritimi* Rivas-Martínez in Rivas-Martínez *et al.* 1980 nom. mut. propos. Rivas-Martínez *et al.* 2002

2.3. *Bolboschoenetum maritimi* Eggler 1933

+ Ord. *Nasturtio-Glycerietalia* Pignatti 1954

* All. *Glycerio-Sparganion* Br.-Bl. & Sissingh in Boer 1942

** Suball. **2.4. *Glycerio-Sparganienion***

** Suball. *Glycerienion fluitantis* (Géhu & Géhu-Franck 1987) J.A. Molina 1996

2.5. *Calliergonello cuspidatae-Eleocharitetum palustris* O. Bolòs & Vigo in O. Bolòs 1967 nom. mut. propos. Rivas-Martínez *et al.* 2002

* All. *Rorippion nasturtii-aquatici* Géhu & Géhu-Franck 1987 nom. mut. propos. Rivas-Martínez *et al.* 2002

2.6. *Helosciadetum nodiflori* Maire 1924

+ Ord. *Magnocaricetalia* Pignatti 1954

* All. *Magnocaricion elatae* Koch 1926

2.7. *Caricetum acutiformis* Sauer 1937

2.8. *Cladio marisci-Caricetum hispidae* O. Bolòs 1967

2.9. *Soncho maritimi-Cladietum marisci* (Br.-Bl. & O. Bolòs 1958) Cirujano 1980

3. ADIANTETEA Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952

+ Ord. *Adiantetalia capilli-veneris* Br.-Bl. ex Horvatic 1934

* All. *Adiantion capilli-veneris* Br.-Bl. ex Horvatic 1934

3.1. *Eucladio-Adiantetum capilli-veneris* Br.-Bl. ex Horvatic 1934

3.2. *Trachelio coerulei-Adiantetum capilli-veneris* O. Bolòs 1957

4. PARIETARIEA Rivas-Martínez in Rivas Goday 1964

+ Ord. *Parietariale Rivas-Martínez in Rivas Goday 1965*

* All. *Parietario-Galion muralis* Rivas-Martínez in Rivas Goday 1964

4.1. *Parietario judaicae-Chelidonietum majoris* O. Bolòs & Masalles 1983

5. THLASPIETEA ROTUNDIFOLII Br.-Bl. 1948

+ Ord. *Andryaletalia ragusinae* Rivas Goday ex Rivas Goday & Esteve 1972

* All. *Glaucion flavi* Br.-Bl. ex Tchou 1948

5.1. *Andryaletum ragusinae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

6. ARTEMISIETEA VULGARIS Lohmeyer, Preising & Tüxen ex von Rochow 1951

· Subcl. *Artemisienea vulgaris*

+ Ord. *Elytrigietalia repantis* Oberdorfer, Müller & Görs in Oberdorfer, Görs, Korneck, Lohmeyer, Müller, Philippi & Seibert 1967 nom. mut. Rivas-Martínez *et al.* 2002

* All. *Bromo-Oryzopson miliaceae* O. Bolòs 1970

6.1. *Inulo viscosae-Oryzopsisetum miliaceae* O. Bolòs 1957

· Subcl. *Onopordenea acanthii* Rivas-Martínez, Báscones, T.E. Díaz, Fernández-González & Loidi 2002

+ Ord. *Carthametalia lanati* Brullo in Brullo & Marcenò 1985

* All. *Urtico piluliferae-Silybion mariani* Sissingh ex Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 nom. inv. propos. Rivas-Martínez *et al.* 2002

6.2. *Carduo bourgeani-Silybetum mariani* Rivas-Martínez ex Rivas-Martínez, Costa & Loidi 1992

6.3. *Urtico piluliferae-Silybetum mariani* Br.-Bl. in Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Walas 1936 nom. inv. propos. Rivas-Martínez *et al.* 2002

7. GALIO-URTICETEA Passarge ex Kopeckì 1969

+ Ord. *Galio aparines-Alliarietalia petiolatae* Görs & Müller 1969

* All. *Balloto-Conion maculati* Brullo in Brullo & Marcenò 1985

7.1. *Dipsaco fullonum-Cirsietum criniti* A. & O. Bolòs ex O. Bolòs 1956

7.2. *Rubio tinctorum-Sambucetum ebuli* Rivas-Martínez & Izco in Alcaraz, P. Sánchez, De la Torre, Ríos & J. Alvarez 1991

7.3. *Urtico dioicae-Sambucetum ebuli* (Br.-Bl. in Br.-Bl., Gajewski, Wraber & Walas 1936) Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952

7.4. *Galio aparines-Conietum maculati* Rivas-Martínez ex G. López 1978

* All. *Galio-Alliarion petiolatae* Oberdorfer & Lohmeyer in Oberdorfer, Görs & al. in O. Bolòs 1983 p.p.

** Suball. *Smyrnienion olusatri* Rivas Goday ex Rivas-Martínez, Fernández-González & Loidi 1999

7.5. *Urtico membranaceae-Smyrnieturn olusatri* A. & O. Bolòs in O. Bolòs & Molinier 1958

+ Ord. *Calystegietalia sepium* Tüxen ex Mucina 1993 nom. mut. propos. Rivas-Martínez *et al.* 2002

* All. *Calystegion sepium* Tüxen ex Oberdorfer 1957 nom. mut. propos. Rivas-Martínez *et al.* 2002

7.6. *Arundini donacis-Convolvuletum sepium* Tüxen & Oberdorfer ex O. Bolòs 1962

7.7. *Cirsio ferocis-Epilobietum hirsuti* O. Bolòs 1996 corr. Rivas-Martínez *et al.* 2002

7.8. *Scrophulario auriculatae-Epilobietum hirsuti* Ríos & Alcaraz 2002

* All. *Filipendulion ulmariae* Segal 1966

7.9. *Filipendulo ulmariae-Geranietum acutilobi* (Rivas Goday & Borja 1961) G. López 1978

8. *FESTUCO-BROMETEA* Br.-Bl. & Tüxen ex Br.-Bl. 1949

+ Ord. *Brachypodietalia phoenicoidis* Br.-Bl. ex Molinier 1934

* All. *Brachypodium phoenicoidis* Br.-Bl. ex Molinier 1934

8.1. *Brachypodietum phoenicoidis* Br.-Bl. 1924

8.2. *Mantisalco salmanticae-Brachypodietum phoenicoidis* Rivas Goday & Borja 1961

9. *MOLINIO-ARRHENATHERETEA* Tüxen 1937

+ Ord. *Holoschoenetalia vulgaris* Br.-Bl. ex Touch 1948

* All. *Molinio-Holoschoenion vulgaris* Br.-Bl. ex Touch 1948

** Suball. *Molinio-Holoschoenion* Rivas-Martínez, Costa, Castroviejo & E. Valdés 1980

9.1. *Holoschoenetum vulgaris* Br.-Bl. ex Tchou 1948

** Suball. *Brizo-Holoschoenion* (Rivas Goday 1964) Rivas-Martínez in Rivas-Martínez *et al.* 1980

9.2. *Inulo viscosae-Schoenetum nigricantis* Br.-Bl. 1924

9.3. *Lysimachio ephemeris-Holoschoenetum* Rivas Goday & Borja 1961

9.4. *Peucedano hispanicus-Sonchetum aquatilis* O. Bolòs 1957

+ Ord. *Crypsio-Paspaletalum distichi* Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952 nom. mut. propos. Rivas-Martínez *et al.* 2002

* All. *Paspalo-Polypogonion viridis* Br.-Bl. in Br.-Bl., Roussine & Nègre 1952 nom. mut. propos. Rivas-Martínez *et al.* 2002

** Suball. *Paspalo-Polypogonion viridis* Rivas-Martínez *et al.* 1999 nom. mut. propos. Rivas-Martínez *et al.* 2002

9.5. *Paspalo distichi-Polypogonetum viridis* Br.-Bl. in Br.-Bl., Gajewski & al. 1936 nom. mut. Rivas-Martínez *et al.* 2002

+ Ord. *Plantaginetalia majoris* Tüxen & Preising in Tüxen 1950

* All. *Potentillion anserinae* Tüxen 1947

9.6. *Lolio perennis-Plantaginetum majoris* Beger 1930

* All. *Trifolio fragiferi-Cynodontion* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

9.7. *Mentho aquatica-Teucrietum scordioidis* Cirujano 1981

9.8. *Trifolio fragiferi-Cynodontetum dactyli* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

* All. *Mentho-Juncion inflexi* De Foucault 1984

9.9. *Cirsio paniculati-Juncetum inflexi* Vigo 1968 corr. Rivas-Martínez *et al.* 2002

10. *RHAMNO-PRUNETEA* Rivas Goday & Borja ex Tüxen 1962

+ Ord. *Prunetalia spinosae* Tüxen 1952

* All. *Berberidion vulgaris* Br.-Bl. 1950

** Suball. *Berberidion seroi* Rivas-Martínez, Loidi & Arnaiz 1986

10.1. *Ligstro vulgaris-Berberidetum seroi* Rivas-Martínez & G. López in G. López 1976 corr. Rivas-Martínez *et al.* 2002

* All. *Pruno-Rubion ulmifolii* Br.-Bl. 1950

** Suball. *Pruno-Rubenion ulmifolii* Arnaiz & Loidi 1983

10.2. *Rubo ulmifolii-Coriarietum myrtifoliae* O. Bolòs 1954

10.3. *Rubo ulmifolii-Crataegetum brevispinae* O. Bolòs 1962

** Suball. *Rosenion carioti-pouzini* Arnaiz ex Loidi 1989

10.4. *Rosetum micrantho-agrestis* Rivas-Martínez & Arnaiz in Arnaiz 1979

10.5. *Roso micrantho-Rubetum ulmifoliae* ass. nova

** Suball. *Rubion ulmifolii-caesii* suball. nova

10.6. *Rubetum ulmifolii-caesii* ass. nova

11. *NERIO-TAMARICETEA* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

+ Ord. *Tamaricetalia* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 em. Izco, Fernández González & A. Molina 1984

* All. *Tamaricion africanae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

11.1. *Tamaricetum canariensis* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 corr. O. Bolòs 1973

11.2. *Rubio longifoliae-Tamaricetum canariensis* Rivas-Martínez en prensa

* All. *Imperato cylindrica-Saccharion ravennae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 nom. mut. propos. Rivas-Martínez *et al.* 2002

11.3. *Equiseto ramosissimi-Saccharatum ravennae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 nom. mut. propos. Rivas-Martínez *et al.* 2002

11.4. *Equiseto ramosissimi-Imperatetum cylindrica* Ron in Bellot, Ron & Carballal 1979

* All. *Tamaricion boveano-canariensis* Izco, Fernández-González & A. Molina 1984

11.5 *Inulo crithmoidis-Tamaricetum boveanae* Izco, Fernández-González & A. Molina 1984

* All. *Rubo ulmifolii-Nerion oleandri* O. Bolòs 1985

11.6. *Rubo ulmifolii-Nerietum oleandri* O. Bolòs 1956

12. *SALICI PURPUREAE-POPULETEA NIGRAE* (Rivas-Martínez & Cantó ex Rivas-Martínez *et al.* 1991) Rivas-Martínez *et al.* 2002

+ Ord. *Populetalia albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948

* All. *Populion albae* Br.-Bl. ex Tchou 1948

** Suball. *Populenion albae*

12.1. *Vinco difformis-Populetum albae* (O. Bolòs & Moliner 1958) O. Bolòs 1962

12.2. *Rubio tinctorum-Populetum albae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

** Suball. *Fraxino angustifoliae-Ulmenion minoris* Rivas-Martínez 1975

12.3. *Hedero helicis-Ulmetum minoris* O. Bolòs 1979

+ Ord. *Salicetalia purpureae* Moor 1958

* All. *Salicion albae* Soó 1930

12.4. *Salicetum lambertiano-albae* Rivas Goday & Borja 1961 corr. Rivas-Martínez *et al.* 2005

* All. *Salicion discolori-neotrichiae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958 corr. Rivas-Martínez *et al.* 2005

12.5. *Salicetum discoloro-angustifoliae* Rivas-Martínez ex G. López 1976 corr. Alcaraz, P. Sánchez, De la Torre, Ríos & J. Álvarez 1991

12.6. *Salicetum neotrichiae* Br.-Bl. & O. Bolòs 1958

12.7. *Coriario myrtifoliae-Salicetum angustifoliae* Rivas-Martínez en prensa

5. DIAGNÓSTICO.

La evaluación diagnóstica da información concreta sobre el estado ecológico de cada tramo de río y las actuaciones necesarias para su conservación o recuperación. La información de la factibilidad da una posibilidad de conocer la capacidad de recuperación y regeneración de la ribera.

Este último apartado pretende ser una síntesis de los distintos aspectos estudiados en capítulos precedentes. La finalidad práctica es delimitar áreas homogéneas en cuanto a los procesos que les afectan, al estado de conservación y a la vegetación potencial. Estas nuevas áreas de diagnóstico generadas constituyen a su vez las unidades idóneas de actuación en la medida que presentan una homogeneidad biológica y antrópica notables.

Se han interrelacionado los distintos factores utilizados previamente en la tipificación de las riberas, el uso colindante, la afección y la calidad de ribera. Posteriormente se ha evaluado y añadido la vegetación por cada tramo generado mediante la capa de unidades de diagnóstico. Los tramos de cada río tienen un tipo distinto que diagnostica la actuación sobre la vegetación de ribera. Además se generó un código de tipos que representan unidades de los ríos con exactamente la misma influencia de afección, uso colindante, QBR y vegetación. Basándose en esta información es posible una planificación o actuación para mejorar o regenerar la vegetación de ribera.

La capa tiene un formato de shape (ArcView, ArcGIS) de polígonos adyacentes a la red de ríos principales de la CHJ con una amplitud de *buffer* de 100m a ambos lados. Los polígonos son el resultado de dos capas superpuestas: *Unidades de Factibilidad y Series de vegetación*.

Cada unidad contiene toda la información de la capa de factibilidad cruzada con la serie de vegetación correspondiente. De ello se deduce la vegetación adecuada en cada unidad y, qué tipo de manejo está previsto y qué vegetación sería la adecuada para plantar o eliminar.

También se añadió un código (Código tipo) que une las unidades con exactamente las mismas influencias y condiciones para poder establecer medidas comunes por áreas semejantes.

Se han determinado 110 unidades diferentes con un promedio de extensión de 0,4665 Km². La unidad más pequeña forma un área de 0,0017 Km² (1700 m²) del código tipo 101 en el río Alfambra. La unidad más grande es de 0,7391 Km² pero esta situada en un tramo inundado en el río Júcar. El segundo tramo más grande y también situado en el río Júcar, consiste de 0,5872 Km² del código tipo 61.

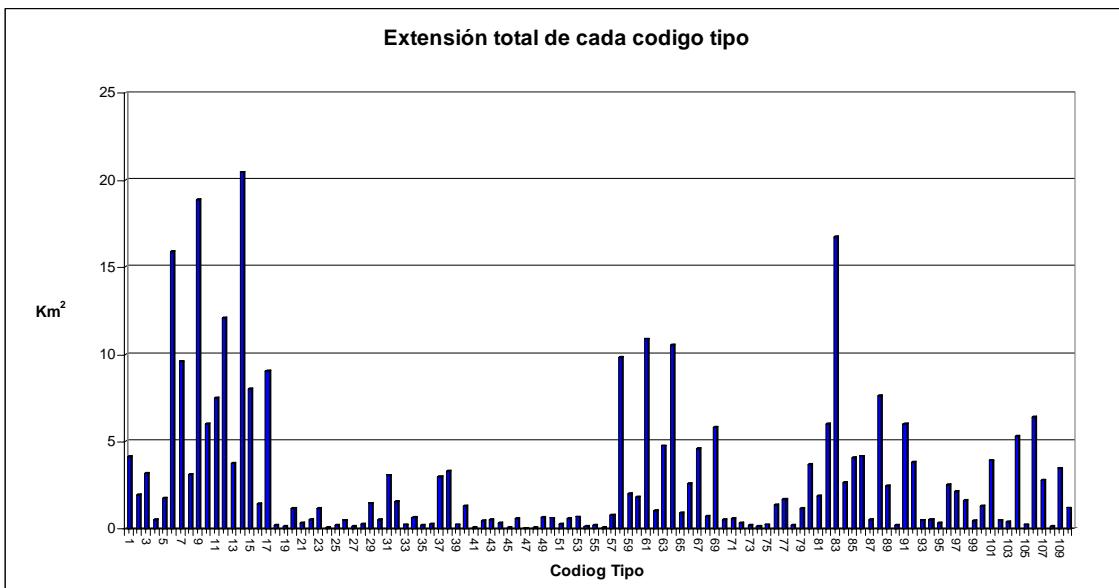


Fig. 5.1. Suma de extensión en km² de las unidades por cada código tipo.

5.1 Códigos tipo.

En la siguiente tabla (tabla 5.1.) se muestran todos los códigos tipos presentes en la confederación hidrográfica del Júcar con el geosigmatum correspondiente, la afección, el uso colindante y el QBR.

Cod_Tipo	Geosigmatum	Afección	Uso_Colind	QBR
1	<i>Rubo ulmifolii-Nerio oleandri geosigmatum</i>	Afección funcional	Agrícola	1
2	<i>Rubo ulmifolii-Nerio oleandri geosigmatum</i>	Afección funcional	Urbano	1
3	<i>Rubo ulmifolii-Nerio oleandri geosigmatum</i>	Afección funcional	Agrícola	2
4	<i>Rubo ulmifolii-Nerio oleandri geosigmatum</i>	Afección funcional	Urbano	2
5	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmatum</i>	Afección funcional	Natural/Forestal	1
5	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmatum</i>	Afección funcional	Urbano	1
6	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmatum</i>	Afección funcional	Agrícola	1
7	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmatum</i>	Afección funcional	Urbano	1

8	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Afección funcional	Natural/Forestal	2
9	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Afección funcional	Agrícola	2
9	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Afección funcional	Urbano	2
10	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Afección funcional	Urbano	2
11	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Afección funcional	Natural/Forestal	3
12	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Afección funcional	Agrícola	3
13	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Afección funcional	Urbano	3
14	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Afección funcional	Natural/Forestal	4
15	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Afección funcional	Agrícola	4
16	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Afección funcional	Urbano	4
17	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Afección funcional	Natural/Forestal	5
18	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Tramo inundado	Natural/Forestal	2
19	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Tramo inundado	Urbano	2

Cod_Tipo	Geosigmetum	Afección	Uso_Colind	QBR
20	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Tramo inundado	Natural/Forestal	3
21	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Tramo inundado	Agrícola	3
22	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Tramo inundado	Urbano	3
23	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Tramo inundado	Natural/Forestal	4
24	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Tramo inundado	Agrícola	4

25	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Tramo inundado	Urbano	4
26	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Tramo inundado	Natural/Forestal	5
27	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Tramo inundado	Agrícola	5
28	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Afección local	Natural/Forestal	2
29	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Afección local	Agrícola	3
30	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Afección local	Urbano	3
31	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Afección local	Natural/Forestal	4
32	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Afección local	Agrícola	4
33	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Afección local	Urbano	4
34	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Afección local	Natural/Forestal	5
35	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Afección local	Agrícola	5
36	<i>Vinco difformis-Populo albae geosigmetum</i>	Afección local	Urbano	5
37	<i>Rubio longifoliae-Tamarici canariensis geosigmetum</i>	Afección funcional	Agrícola	1
38	<i>Rubio longifoliae-Tamarici canariensis geosigmetum</i>	Afección funcional	Urbano	1
39	<i>Rubio longifoliae-Tamarici canariensis geosigmetum</i>	Afección funcional	Natural/Forestal	2
40	<i>Rubio longifoliae-Tamarici canariensis geosigmetum</i>	Afección funcional	Agrícola	2
41	<i>Rubio longifoliae-Tamarici canariensis geosigmetum</i>	Afección funcional	Urbano	2

Cod_Tipo	Geosigmetum	Afección	Uso_Colind	QBR
42	<i>Rubio longifoliae-Tamarici canariensis geosigmetum</i>	Afección funcional	Natural/Forestal	3
43	<i>Rubio longifoliae-Tamarici canariensis geosigmetum</i>	Afección funcional	Agrícola	3
44	<i>Rubio longifoliae-Tamarici canariensis geosigmetum</i>	Afección funcional	Urbano	3

45	<i>Rubio longifoliae-Tamarici canariensis</i> <i>geosigmatum</i>	Afección funcional	Natural/Forestal	4
46	<i>Rubio longifoliae-Tamarici canariensis</i> <i>geosigmatum</i>	Afección funcional	Agrícola	4
47	<i>Rubio longifoliae-Tamarici canariensis</i> <i>geosigmatum</i>	Afección funcional	Urbano	4
48	<i>Rubio longifoliae-Tamarici canariensis</i> <i>geosigmatum</i>	Tramo inundado	Natural/Forestal	3
49	<i>Rubio longifoliae-Tamarici canariensis</i> <i>geosigmatum</i>	Tramo inundado	Natural/Forestal	4
50	<i>Rubio longifoliae-Tamarici canariensis</i> <i>geosigmatum</i>	Afección local	Agrícola	1
51	<i>Rubio longifoliae-Tamarici canariensis</i> <i>geosigmatum</i>	Afección local	Urbano	1
52	<i>Rubio longifoliae-Tamarici canariensis</i> <i>geosigmatum</i>	Afección local	Agrícola	2
53	<i>Rubio longifoliae-Tamarici canariensis</i> <i>geosigmatum</i>	Afección local	Urbano	2
54	<i>Rubio longifoliae-Tamarici canariensis</i> <i>geosigmatum</i>	Afección local	Natural/Forestal	3
55	<i>Rubio longifoliae-Tamarici canariensis</i> <i>geosigmatum</i>	Afección local	Agrícola	3
56	<i>Rubio longifoliae-Tamarici canariensis</i> <i>geosigmatum</i>	Afección local	Urbano	3
57	<i>Rubio tinctorum-Populo albae</i> <i>geosigmatum</i>	Afección funcional	Natural/Forestal	1
58	<i>Rubio tinctorum-Populo albae</i> <i>geosigmatum</i>	Afección funcional	Agrícola	1
59	<i>Rubio tinctorum-Populo albae</i> <i>geosigmatum</i>	Afección funcional	Urbano	1
60	<i>Rubio tinctorum-Populo albae</i> <i>geosigmatum</i>	Afección funcional	Natural/Forestal	2
61	<i>Rubio tinctorum-Populo albae</i> <i>geosigmatum</i>	Afección funcional	Agrícola	2
62	<i>Rubio tinctorum-Populo albae</i> <i>geosigmatum</i>	Afección funcional	Urbano	2

63	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Afección funcional	Natural/Forestal	3
----	-------------------------------------------------	--------------------	------------------	---

Cod_Tipo	<i>Geosigmetum</i>	Afección	Uso_Colind	QBR
64	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Afección funcional	Agrícola	3
65	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Afección funcional	Urbano	3
66	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Afección funcional	Natural/Forestal	4
67	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Afección funcional	Agrícola	4
68	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Afección funcional	Urbano	4
69	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Afección funcional	Natural/Forestal	5
70	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Afección funcional	Agrícola	5
71	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Afección funcional	Urbano	5
72	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Tramo inundado	Agrícola	2
73	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Tramo inundado	Natural/Forestal	3
74	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Tramo inundado	Agrícola	3
75	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Tramo inundado	Agrícola	4
76	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Tramo inundado	Natural/Forestal	5
77	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Tramo inundado	Agrícola	5
78	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Tramo inundado	Urbano	5
79	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Afección local	Natural/Forestal	1
80	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Afección local	Agrícola	1
81	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Afección local	Urbano	1

82	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Afección local	Natural/Forestal	2
83	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Afección local	Agrícola	2
84	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Afección local	Urbano	2
85	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Afección local	Natural/Forestal	3
86	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Afección local	Agrícola	3

Cod_Tipo	Geosigmetum	Afección	Uso_Colind	QBR
87	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Afección local	Urbano	3
88	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Afección local	Natural/Forestal	4
89	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Afección local	Agrícola	4
90	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Afección local	Urbano	4
91	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Afección local	Natural/Forestal	5
92	<i>Rubio tinctorum-Populo albae geosigmetum</i>	Afección local	Agrícola	5
93	<i>Salici lambertiano-albae geosigmetum</i>	Afección funcional	Natural/Forestal	3
94	<i>Salici lambertiano-albae geosigmetum</i>	Afección funcional	Agrícola	3
95	<i>Salici lambertiano-albae geosigmetum</i>	Afección funcional	Urbano	3
96	<i>Salici lambertiano-albae geosigmetum</i>	Afección funcional	Natural/Forestal	5
97	<i>Salici lambertiano-albae geosigmetum</i>	Afección local	Natural/Forestal	1
98	<i>Salici lambertiano-albae geosigmetum</i>	Afección local	Agrícola	1
99	<i>Salici lambertiano-albae geosigmetum</i>	Afección local	Urbano	1
100	<i>Salici lambertiano-albae geosigmetum</i>	Afección local	Natural/Forestal	2
101	<i>Salici lambertiano-albae geosigmetum</i>	Afección local	Agrícola	2
102	<i>Salici lambertiano-albae geosigmetum</i>	Afección local	Urbano	2

103	<i>Salici lambertiano-albae geosigmetum</i>	Afección local	Natural/Forestal	3
104	<i>Salici lambertiano-albae geosigmetum</i>	Afección local	Agrícola	3
105	<i>Salici lambertiano-albae geosigmetum</i>	Afección local	Urbano	3
106	<i>Salici lambertiano-albae geosigmetum</i>	Afección local	Natural/Forestal	4
107	<i>Salici lambertiano-albae geosigmetum</i>	Afección local	Agrícola	4
108	<i>Salici lambertiano-albae geosigmetum</i>	Afección local	Urbano	4
109	<i>Salici lambertiano-albae geosigmetum</i>	Afección local	Natural/Forestal	5
110	<i>Salici lambertiano-albae geosigmetum</i>	Afección local	Agrícola	5

La última información que se añadió fue un número para la identificación de cada unidad (Cod_Actuación). Ese código de actuación se compone de una letra por cada río (SN: Senia, M: Mijares, P: Palancia, T: Turia, A: Alfambra, J: Júcar, MA: Magro, C: Cabriel, SR: Serpis, V: Vinalopo) y un numero de orden empezando en el nacimiento de cada río. El número total de unidades delimitadas ha sido 745. En la siguiente tabla se ha desglosado la cantidad de unidades por cada río:

Río de la CHJ	Numero de Unidades (Cod_Actuación)
Alfambra	35
Cabriel	122
Júcar	178
Mijares	98
Magro	50
Palancia	53
Sénia	25
Serpis	36
Turia	110
Vinalopó	38

La información contenida en la capa de “unidades diagnóstico” consta de los siguientes campos:

FID	Campo del programa ArcGIS
Shape	Campo del programa ArcGIS
Objectid	Campo del programa ArcGIS
ID	Campo del programa ArcGIS
Geoserie	Geoserie de vegetación de cada tramo de río.
Geosigmetum	Geosigmetum de cada tramo de río.
Cod_Factib	Código de factibilidad de actuación de cada unidad del río.
Afección	Afección en cada tramo de río.
Uso_Colind	Uso de la área colindante de los ríos, compuesto de <i>agrícola, urbano y natural/forestal</i> .
Piso_Biocl	El piso bioclimático correspondiente a cada unidad en el tramo del río.
QBR	Código de QBR (Índice de calidad de bosque de ribera) de cada unidad del río de 1 a 5, siendo 1 pésimo y 5 óptimo estado del bosque de ribera.
Factibilid	Factibilidad de actuación de cada unidad del río.
Cod_Tipo	Código de 1 a 110. Se ha puesto un número por cada una de las unidades con exactamente la misma influencia y condición. Esto resulta en unidades que presentan la misma vegetación, el mismo QBR, la misma afección y el mismo uso colindante. A partir de este código se pueden proyectar medidas comunes de restauración.
Cod_Actuación	Código compuesto de letra y un número de orden para la identificación de cada unidad de actuación en los ríos de la CHJ. La letra identifica el río correspondiente y el número la unidad, empezando por el nacimiento de cada río.
Manejo	Modelo de actuación propuesto
Shape_Leng	Extensión del borde de la unidad.
Shape_Area	Tamaño del área de cada unidad en m ² .

A partir de esta información se puede diagnosticar la actuación (conservación, reforestación, eliminación de plantas introducidas etc.) y la vegetación apropiada para cada tramo de río.

Diagnostico.lyr Capa de formato Layerfile (ArcView, ArcGIS) de polígonos adyacentes a la red de ríos principales de la CHJ basada en la información de la capa shapefile de Diagnóstico.

5.2. Modelos de actuación

A la luz de los estudios de vegetación y el análisis de las riberas hemos planteado una serie de modelos de actuación que se adecuen a los distintos estados de conservación delimitados en apartados precedentes. Los modelos de actuación o tipos de manejo propuestos se definen de la siguiente forma:

Protección (Regeneración Natural).

Consiste en el mantenimiento de los ecosistemas y formaciones vegetales en su condición actual, permitiendo y fomentando su evolución natural. Este tipo de manejo no supone una gestión pasiva, sino activa, es decir necesita de un conjunto de medidas que garanticen la conservación. Entre ellas: regulación de pastoreo, regulación de acceso, regulación de otras intervenciones, supervisión de nuevos proyectos que le afecten, etc. En el presente estudio este tipo de manejo solo se puede proponer en zonas con un QBR 5 y un uso colindante natural y forestal. En general se trata de áreas bien conservadas o en un estado de recuperación notable.

Cuando una ribera es capaz de regenerarse naturalmente, este debería ser el método prioritario para el re establecimiento del bosque nativo. En comparación con las plantaciones, la regeneración natural produce bosques mejor adaptados al sitio. En general resultan formaciones de apariencia más natural y mayor riqueza de especies, así como mayor originalidad genética y diversidad. Dado que su sistema radical se ha desarrollado *in situ*, estos son más fuertes que los transplantados desde un vivero, son más tolerantes al pastoreo y la sequía y menos susceptibles a los daños por riadas.

El estudio de detalle de estas zonas puede permitir valorar con mayor precisión el estado actual de la vegetación y contribuir a la mejora de su gestión, además de poder monitorizar su desarrollo. En especial conviene poner el mayor énfasis en los factores que inciden negativamente y en la supervisión de un desarrollo adecuado.



Lám. 5.1. Los prados del Montón de Tierra, en Huélamo, constituyen un buen ejemplo para la regeneración natural.

También es importante recordar que los hábitats ribereños típicos forman un mosaico de bosque y hábitats abiertos como zarzales, fenales, gramales, etc. Estos hábitats no forestales poseen a menudo un gran valor de conservación y no deberían ser repoblados con árboles, sin proceder previamente a un estudio de la zona. De hecho, la mayor parte de estas comunidades están incluidas en la directiva de Hábitats (DOCE, 1992). El mantenimiento de estos hábitats puede requerir un cierto manejo, como por ejemplo el pastoreo estacional, para mantener su condición.

Las actuaciones a realizar serían nulas o mínimas respecto a la vegetación, puntualmente se podrían desarrollar labores de reforzamiento poblacional de algunas especies. No obstante lo realmente importante sería actuar sobre los factores negativos externos que puedan limitar la regeneración y el desarrollo natural. El elemento mínimo de partida debería ser el mantener las condiciones actuales. De gran importancia resulta asimismo el control de los usos colindantes, tendiendo a un uso natural-forestal integral, asegurándose de mantener una buena conectividad entre la ribera i el ambiente natural mediterráneo.



Lám. 5.2. Río Turia cerca de La Caballera.



Lám. 5.3. Tarayales en el río Vinalopó.

El pastoreo constituye un aspecto crítico para el establecimiento adecuado de las plántulas de árboles y arbustos. A menudo, el fracaso en la regeneración del bosque a través de nuevas plántulas, se debe a un pastoreo reiterativo que las consume e impide su desarrollo. Por ello, una práctica interesante para acelerar la regeneración, evitando la selección de especies por el ganado en función de la palatabilidad, es el mantener apartado al ganado del área a conservar. A menudo el vallado para impedir el paso resulta la opción más recomendable. En algunos casos la simple limitación mediante normativa o acuerdos con los ganaderos puede ser suficiente. No hay que excluir la necesidad de inversión para compensar las pérdidas que ello pueda ocasionar en la ganadería local.

La gestión de estas áreas mejor conservadas requeriría estudios de base sobre los aspectos naturalísticos, ecológicos, económicos y sociológicos para poder diseñar un plan adecuado que compatibilice ciertos usos necesarios con el proceso de recuperación del ecosistema. El desarrollo del ecosistema obligará, sin duda, en el futuro, a adoptar un tipo de gestión que se adapte, mediante un monitoreo de los resultados, a las nuevas condiciones que se vayan creando.

Regeneración (aceleración de la regeneración natural).

Se pretende lograr una mayor talla de los pies de determinadas poblaciones, sin variar su composición en cuanto a las especies directrices se refiere. Este tipo de manejo puede requerir una serie de actuaciones como: rozas, resalveos, etc. También consiste en aumentar el número de ejemplares de las especies principales de una formación. Esta densificación se consigue, disminuyendo la competencia (por desbroces, o cualquier otro tipo de eliminación de la vegetación), que favorezcan la colonización natural o potenciarla mediante siembras o plantaciones.

Se incluyen las siguientes actuaciones:

Eliminación del matorral: Consiste en la eliminación total o parcial del matorral por distintos métodos. Los desbroces no tienen el mismo efecto sobre todas las especies, ya que muchas tienen la capacidad de rebrotar de cepa. Para la gestión de la vegetación desde un punto de vista conservacionista, es preferible que esta eliminación sea selectiva en cuanto al espacio y a las especies a las que afecta, en función de las características de la zona.

Rozas de regeneración: Consisten en la eliminación, mediante instrumento cortante, de la parte aéreas de matas o pies jóvenes mal conformados o achaparrados, efectuando el corte entre dos tierras, a la altura del cuello de la raíz, con el fin de conseguir un nuevo vuelo y sistema radical de la misma especie y con las características deseadas (de Simón & Bocio, 1999). Se trata de una técnica que se emplea con frecuencia para la transformación de montes achaparrados en arbolados, normalmente debe ser gradual, puesto que si es demasiado drástico y sobre zonas insoladas, puede suponer un excesivo aumento en la evapotranspiración, con la consiguiente pérdida de suelo y pérdida de la capacidad de regeneración o restauración.

Selección de brotes: Un exceso de brotes provoca una fuerte competencia por los recursos, una baja producción y una lenta recuperación de la estructura arbórea. Esta recuperación que es muy lenta, a veces, produce una falta de vigor de los brotes con lo cual la estructura de monte bajo se mantendría a largo plazo.

Introducción de especies: Se ha utilizado este término para englobar todas las actuaciones de plantaciones o siembras que puedan llevase a cabo. Las plantaciones y las siembras tienen unas ventajas y unos inconvenientes asociados, por lo que cada caso debe ser evaluado independientemente.

Apertura de ruedos: Indicados sobre todo para masas de repoblación en las que existe una elevada densidad de plantación en el interior de las cuales existen ejemplares arbóreos autóctonos. Abriendo un claro alrededor de estos árboles, además de mejorar los ejemplares, se favorece la colonización natural.



Lám. 5.4. Sauceda blanca cerca de Tragacete.

Mejoras edáficas De forma general no son necesarias en la zona de actuación. Tan sólo pueden ser recomendables algunas enmiendas orgánicas distribuidas dentro de cada hoyo de plantación (en proporción total de unos 500 Kg. de enmienda por hectárea) que mejoren la textura y estructura del suelo.

Desbroces: Las operaciones de desbroce previas a la regeneración, tienen como objetivo principal eliminar el exceso de especies no adecuadas como la caña común (*Arundo donax*), especies invasoras y especies herbáceas nitrófilas, para favorecer una regeneración en proporciones y composición florística adecuadas o bien para favorecer las especies propias de la serie que crecen en su interior o para reintroducirlas.

Las operaciones de limpieza de brozas y malezas se realizarán de forma exclusivamente manual, mediante cuadrillas de operarios, al menos dentro de las zonas donde la calidad ambiental es mayor.

En el resto de las zonas, puede utilizarse maquinaria no pesada para dichas labores, pero siempre con las debidas precauciones cuando exista arbolado a preservar, extremando dichas precauciones en las manchas de bosque ripario mejor conservadas actualmente.

En cualquier caso los restos vegetales pueden ser reciclados para la mejora del suelo mediante el uso de trituradoras, bajo ningún concepto se quemarán directamente en el lecho ripario. Esto incrementa la mano de obra, pero evita que el fuego actúe selectivamente sobre los rizomas residuales de caña, que de esta forma se verían favorecidos competitivamente y podría volver a alcanzar una densidad excesiva antes de una completa restauración. El fuego debe ser prescrito en todas las actuaciones.

Plantación: en los casos en los que se ha eliminado de manera importante o total la vegetación ribereña original, a menudo a consecuencia de las propias obras de restauración del cauce, la plantación es el único método adecuado para conseguir una reimplantación del bosque.

Resulta más recomendable evitar la preparación mecánica del terreno, en la medida que altera el perfil del suelo y a menudo favorece el desarrollo de malas hierbas. Así mismo el drenaje y el abonado deberían ser evitados.

Cuando los plantones procedan de vivero, es importante estipular que tengan un origen genético local. Aparte de las consideraciones sobre la integridad genética, en general suelen estar mejor adaptadas a las condiciones locales.

A menudo también es necesario controlar el desarrollo de malas hierbas durante un periodo de 2 a 4 años, hasta que los árboles y arbustos se hayan establecido satisfactoriamente.

Restauración.

Consiste tanto en una restauración amplia de la cobertura vegetal como en el cauce del río y por eso requiere una serie de actuaciones dentro del sistema de la vegetación de ribera como en el sistema geomorfológico. En cuanto a la vegetación se actúa según las medidas del apartado anterior (“Regeneración”), en los casos susceptibles, mientras que para las actuaciones geomorfológicas del cauce para cada una de las zonas del río son imprescindibles más detalles, evaluando intensamente las intervenciones y sus posibles efectos sobre el ecosistema actual.

Cuando un bosque no es capaz de colonizar un área de manera natural, será necesario establecer árboles y arbustos mediante plantación. El objetivo debe ser en estos casos el crear un bosque en el que la composición y estructura de árboles, arbustos y otras plantas se aproximen finalmente a los de los bosques seminaturales de las proximidades.



Lám. 5.5. Río Vinalopó.

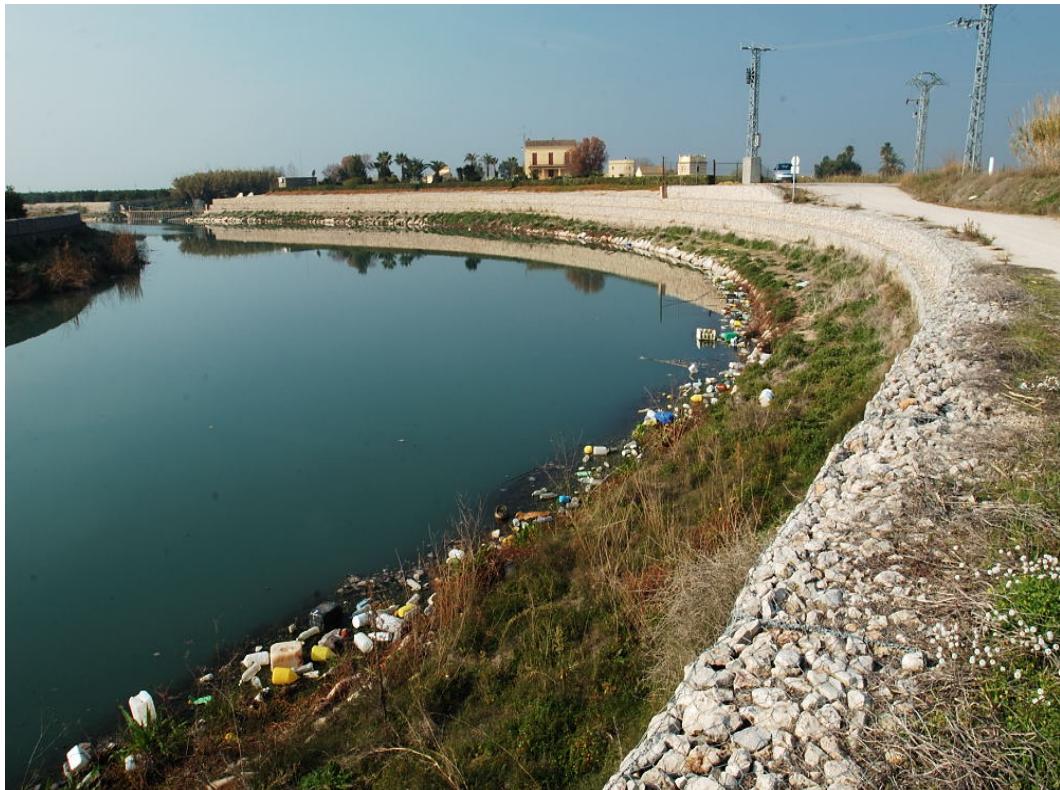
Para conseguir el éxito en estas nuevas plantaciones, resulta vital un perfecto acoplamiento entre el lugar y el tipo de bosque. Mediante el estudio de las series de vegetación y los pisos bioclimáticos se puede llegar a conocer el tipo de bosque potencial en cada tramo de la red hidrográfica. Un diseño con fundamentos botánicos y ecológicos debe ser sensitivo con la selección de las especies, patrones de plantación, armonizándolo con las características físicas del territorio.

Los marcos de plantación y la configuración de la plantación, se deben elegir para que se asemeje y funcione de la manera más natural posible. Esto se puede conseguir mediante plantaciones irregulares, combinando áreas de plantación densa con áreas abiertas. Para evitar que algunas especies puedan resultar rápidamente dominantes sobre otras, resulta recomendable plantarlos en grupos de una especie, mejor que mediante mezclas.

Revegetación.

En áreas donde el sistema natural está alterado intensamente, las actuaciones no pueden llevar a un estado óptimo de la vegetación de ribera. El esfuerzo y el coste serían desproporcionadamente altos y algunas medidas más sencillas pueden resultar más apropiadas.

Las actuaciones de revegetación tienen como finalidad recomponer una cubierta vegetal adecuada a las condiciones actuales. Consiste en la introducción o reintroducción de especies arbóreas o arbustivas directrices del ecosistema (climáticas o subclimáticas), con la finalidad de conseguir la formación potencial o alguna etapa intermedia. El objetivo es una cubierta de vegetación cerrada y facilitar su propio desarrollo en el entorno natural.



Lám. 5.6. Río Júcar por el azud de la Marquesa

Enmascaramiento.

Ciertos tramos de los ríos han sido objeto en el pasado de planes de adecuación hidráulica para prevención de riadas, estabilización de la ribera, etc. El valor ecológico de estas zonas, incluso después de muchos años, es prácticamente nulo. Además por su nivel de alteración constituyen un hábitat adecuado para el progreso de especies invasoras, algunas de ellas utilizadas en el embellecimiento de la propia obra. En estos casos se sugiere, como medida más rápida y factible, el enmascaramiento de las estructuras inertes.

El enmascaramiento se podrá realizar mediante el uso de especies arbustivas como la adelfa (*Nerium oleander*), en las áreas por debajo de los 600-700 m de altitud, capaces

de enraizar entre las grietas y oquedades, incluso soportando sequías ocasionales, erosión y arrastres.

Esta vegetación se adapta perfectamente a este tipo de situaciones, tan parecidas a las de su óptimo ecológico, y de hecho pueden encontrarse retazos de la misma, en antiguos muros o desagües de riego, acúmulos de derrubios fluviales, etc. Presenta la ventaja de estar perfectamente integrado en la vegetación riparia y también a las situaciones de máximo embate de las avenidas, las cuales soporta de una manera muy plástica, pues aparte de la flexibilidad de sus ramas, rebrota con enorme facilidad tras ser remozadas o destruidas. Además la adelfa (*Nerium oleander*) presenta un sistema radicular muy profundo, que favorecerá el anclaje de toda la revegetación y del perfil en ese punto. La banda de helófitos acabará de “naturalizar” la restauración. En cualquier caso, las especies a utilizar en cada zona deben extraerse de la serie de vegetación correspondiente a cada tramo

5.3 Plantas para la restauración.

Selección de especies.

Debe determinarse cuáles son las especies más importantes para una correcta restauración, y debe tenerse en cuenta que pueden existir problemas de disponibilidad de plantas y semillas comerciales, sobre todo en especies autóctonas con las características técnicas y de proximidad genética requeridas.

Cada vez son más numerosos los viveros que ofrecen planta autóctona para restauración pero solamente el nombre de la especie botánica no es siempre sinónimo de planta bien adaptada a la zona concreta. Algunas especies botánicas de área de distribución amplia, puede pertenecer a regiones climáticas y suelos completamente distintos. Los ecotipos que vegetan en cada una de ellas no están igualmente adaptados a todas las situaciones colonizadas por la especie globalmente.

Para evitar estos problemas y como norma general, la planta o semilla de partida debe haberse recogido a no mucha distancia del punto a restaurar, pues si no se corre el riesgo de fracaso o marras excesivas (la planta puede pertenecer a otras subespecies, variedades o ecotipos con adaptaciones distintas). El ámbito de la cuenca hidrográfica de cada río por separado nos parece la opción adecuada para procedencia. El carácter de *continuum* que presentan los ríos refuerza esa opción. De manera espontánea las riberas se repueblan de manera natural mediante los propágulos que circulan de la cabecera a la desembocadura, de manera continuada.

Además la calidad de las plantas de vivero debe ser óptima, poseyendo una relación parte aérea/sistema radicular baja, para poder soportar las eventuales condiciones de sequía en el suelo. Si los cuidados posteriores van a ser escasos, es recomendable utilizar plantas de 1-2 savias, siendo preferible sobre todo en las especies arbóreas, pues se puede avanzar varios años en su establecimiento definitivo.

Asimismo, puede ser imprescindible para el éxito de la restauración prever la provisión de material vegetal de la propia zona a los viveros comerciales o públicos más próximos, e instarles (bajo su responsabilidad) a que procedan a su multiplicación, para

que exista material adecuado y disponible antes de la ejecución definitiva del proyecto de actuación.

Algunas especies propias de los bosques ribereños, debido a sus formas de dispersión natural tan eficientes, no necesitan ser incluidas por plantación o siembra en la restauración y se irán incorporando paulatinamente a ésta por mecanismos naturales.

En toda restauración existe riesgo de adquisición de materiales no adecuados en algunas de las especies propuestas, bien porque son ecotipos que proceden de áreas más húmedas que la nuestra o porque existen variedades o clones de la misma especie, con aptitud ornamental o forestal, que no resultan en absoluto adecuadas para una restauración riparia, corriéndose los siguientes riesgos:

- Marras excesivas por baja adaptación climática y sensibilidad mayor a plagas
- Contaminación genética de las poblaciones autóctonas por hibridación
- Creación de un efecto paisajístico atípico, pues aunque se trate de las mismas especies botánicas, las variedades ornamentales poseen forma, textura y color diferentes del material autóctono

Especies a evitar: todas aquellas que puedan hibridarse con las silvestres de la restauración, tales como *Ulmus pumila*, *Nerium oleander* (variedades ornamentales), *Populus alba* var. *pyramidalis* (y otras variedades ornamentales), *Populus deltoides*, *P. × canadensis* (y el resto de híbridos euroamericanos), *Lonicera japonica* (puede competir o hibridar la madreselva autóctona), *Tamarix* sp. pl. (distintos de *T. canariensis* y *T. gallica*), eucaliptos (*Eucalyptus camaldulensis* y otros), y en general todas aquellas especies que puedan potencialmente comportarse como invasoras.

Otras especies admisibles en situaciones especiales: *Celtis australis*, *Laurus nobilis*, *Ficus carica*, *Morus alba*, *Punica granatum*, *Juglans regia*, etc., todas ellas especies antrópicas que pueden ser útiles en situaciones de borde con huertos colindantes, de manera que el paso de las riberas hacia estos sea gradual y paisajísticamente integrado.

Siembras y plantaciones.

Cualquier tipo de restauración natural que se emprenda debe partir del material autóctono y sobre todo en el caso del álamo, huir de las variedades hortícolas y ornamentales (álamo plateado columnar, chopos euroamericanos, etc.) o en el caso del baladre (variedades ornamentales de flor doble, albinas, variegadas, etc.), que poco tienen que ver con el ambiente ripario original. Además su falta de adaptación al medio reducirá su desarrollo y longevidad, por ataques de plagas y enfermedades, y redundará en el poco éxito de la restauración a largo plazo. La calidad estética natural, además, merma considerablemente.

Una estrategia adecuada para disponer de material autóctono para la restauración y posteriores actuaciones es el establecimiento de un buen banco de germoplasma con semillas y esporas para la conservación a corto, medio y largo plazo.

La rapidez con que colonizan las especies ripícolas permite una restauración completa del ecosistema, realizando plantación exclusivamente de las especies directrices de este hábitat. Una vez conseguido el ambiente boscoso, muchas otras especies leñosas y sobre todo las herbáceas irán apareciendo e instalándose progresivamente con facilidad. Sin perjuicio de que en una segunda fase se pueda establecer un plan de diversificación florística más profundo.

A veces, para acelerar el recubrimiento del suelo, puede ser recomendable la siembra *a voleo* de cespitosas adaptadas como la grama (*Cynodon dactylon*) o el fenal (*Brachypodium phoenicoides*). Ambas son especies presentes de manera natural en las series ribereñas. *Cynodon dactylon*, presente de manera natural, principalmente a través de la asociación de los prados de trébol y grama (*Trifolio-Cynodontetum*) ofrece la posibilidad de dar un rápido recubrimiento al suelo, soportando a la vez pisoteo, inundaciones, sequías acusadas, etc. Los fenalares de *Brachypodium phoenicoides* precisan de suelos bien desarrollados y constituyen una etapa vivaz principal de la serie de la alameda. En las actuaciones a realizar en las riberas se vigilará siempre de no incidir negativamente sobre los fenalares.

Marco de plantación.

Ésta es la distancia de plantación entre individuos o plantas. De forma general se utilizará “marco real” en las plantaciones más extensas y al “tresbolillo” para el resto de parcelas. Entiéndase, que algunas especies están dispuestas en alineaciones, siendo en estos casos la primera longitud, la separación entre plantas (equivalente a plantas por metro lineal).

Aún cuando parece inevitable proporcionar marcos de plantación óptimos, un aspecto a tener en cuenta en el establecimiento de estos marcos es conseguir una distribución cuanto más irregular mejor, con el fin de evitar alineaciones o disposiciones demasiado geométricas que puedan desvirtuar la naturalidad del paisaje. De alguna manera se trata de imitar la disposición de los ejemplares de árboles en el bosque natural.

La plantación.

La realización de hoyos se debe hacer de forma manual o con maquinaria ligera. El rendimiento en ambos casos es inferior al de retroescavadora, pero la existencia de vegetación previa impide su utilización en la mayor parte de las parcelas.

El hoyo de 1-1,5 m de profundo es suficiente, pero en determinados puntos debe hacerse más profundo (hoyo mayor de 3-4 m; MONTOYA, 1988). Es muy conveniente, aunque casi nunca posible, adelantarse unos meses antes de la plantación en la realización de los hoyos, e incluso dar un riego de establecimiento para asegurar el correcto enraizamiento inicial.

En la zona de alameda, si el suelo arenoso lo permite, se pueden usar barrenas (hoyos de $0,4 \times 0,8$ m) y los rendimientos pueden ser de hasta 60 hoyos/hora. El marco general de plantación en esta zona será de 4×4 , pero puede utilizarse más denso (2×2) en los bordes de parcela y otros puntos en que sea necesario cerrar una unidad de plantación.

No se ha de olvidar que en la alameda la plantación debe ser completamente irregular, siendo el marco de plantación siempre una orientación, de la cabida real de plantas por unidad de superficie. Por esta causa se debe procurar también dejar espacios sin arbolado o con este menos denso (espacios más laxos), donde pueda instalarse otros tipos de vegetación arbustiva o herbácea y permita crear “pasillos” internos de gran utilidad para evacuación rápida de aguas de pluviales o de inundación.

La elevada densidad de árboles en la alameda impide un desarrollo excesivo de los zarzales en el interior del bosque, lo cual los hace perfectamente transitables; además la sombra favorece el establecimiento de algunos geófitos de gran belleza e interés ambiental por su floración o por su follaje.

Por tanto, la elección de un marco regular, no implica que la plantación lo deba ser. Hemos de huir encarecidamente de las alineaciones, siendo preferible, concentrar planta en manchas densas dejando espacios abiertos o laxos. Las manchas más densas deben tener formas de huso en sentido del cauce, para hacerlas más hidrodinámicas y facilitar el tránsito del agua en crecidas y riadas.

Para el resto de la restauración, el ahoyado es estándar, generalmente de 1 m³ por hoyo para árboles y grandes arbustos y de un tercio o un cuarto de este, para las herbáceas.

Fase de mantenimiento.

En la restauración se pueden diferenciar zonas con diferentes niveles de mantenimiento. A largo plazo la revegetación debe tender al mantenimiento cero, pero al principio y a pesar de la rusticidad de las especies utilizadas, serán necesarios riegos periódicos y algunas labores de escarda y desbroce cada cierto tiempo, en cualquier caso dichos mantenimientos serán siempre muy limitados.

En las alamedas principalmente durante el primer año de establecimiento son muy necesarios los riegos de apoyo y cuidados de control de adventicias, ya que una pequeña inversión en mantenimiento puede salvar del fracaso toda la restauración.

Establecimiento.

Resultaría interesante poder mantener los riegos en las zonas repobladas con árboles durante los dos primeros episodios veraniegos. Conviene dar riegos de establecimiento a cada plantón. Los riegos se pueden espaciar mensualmente, excepto los meses de julio, agosto y septiembre, en que la periodicidad será de al menos 15 días. Una vez superado con éxito el segundo verano desde la implantación, puede darse por finalizada esta fase.

Otra opción es instalar una pequeña red de riego localizado, con salidas para cada plantón, hasta transcurridos 1-1,5 años desde la implantación. En este caso se vigilará la retirada de todos los componentes de la instalación después de haber cumplido su función.

Control de invasoras.

Es fundamental, durante el periodo de establecimiento, controlar el avance de invasoras como la caña común (*Arundo donax*) u otras, si llegara a darse el caso. El control de cañas debe hacerse por cortas y desarraigado manual, con extracción de rizomas y tallos subterráneos y quema, fuera de la zona restaurada.

Debe insistirse una vez más aquí, en la importancia de no proceder a la quema de residuos vegetales bajo ningún concepto.

Listas de plantas para la restauración.

En este apartado se da la relación de especies de plantas adecuadas para la recuperación de las comunidades contenidas en las series de vegetación de los cauces principales de la Confederación Hidrográfica del Júcar.

En cada comunidad se ha pretendido considerar las especies que contribuyen con una mayor biomasa y que de alguna manera constituyen el armazón estructural sobre el que se trama la comunidad. La selección permite recuperar un estado medio de diversidad y cobertura. En el caso de comunidades con notable diversidad se puede acudir a las tablas de inventarios, a partir de las cuales se podría plantear una mejora de la vegetación. No obstante somos partidarios de permitir la evolución natural de la vegetación aportándole inicialmente un refuerzo estructural.

Las comunidades vegetales se presentan ordenadas alfabéticamente. Los asteriscos distinguen a las especies fundamentales, a los elementos de base mínimos para el arranque de la comunidad, suelen coincidir con las especies que presentan mayor dominancia. Progresando en la lista de cada comunidad hacia abajo, van apareciendo especies menos abundantes que pueden ser introducidas en fases posteriores, inicialmente en números escasos, o bien dejarlas progresar monitorizando el desarrollo y la llegada de nuevas diásporas. Especialmente importante es la supervisión para detectar la aparición de posibles invasoras.

Los marcos de plantación orientativos, en metros, figuran a continuación de cada especie.

Brachypodietum phoenicoidis

* <i>Brachypodium phoenicoides</i> (L.) Roem. et Schultes	0,25
<i>Elymus hispidus</i> (Opiz) Melderis	1
<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman	2
<i>Ononis spinosa</i> L. subsp. <i>antiquorum</i> (L.) Arcang.	4
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould	6

En todos estos casos resulta recomendable la siembra directa.

Cirsio ferocis-Epilobietum hirsuti

* <i>Epilobium hirsutum</i> L.	0,5
* <i>Dorycnium rectum</i> (L.) Ser. in DC.	0,5
* <i>Lythrum salicaria</i> L.	0,5
<i>Calystegia sepium</i> (L.) R. Br.	5
<i>Scrophularia auriculata</i> L. subsp. <i>pseudoauriculata</i> (Senn.) O. Bolòs et J. Vigo	5
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	5

Coriario myrtifoliae-Salicetum angustifoliae

* <i>Salix elaeagnos</i> Scop. subsp. <i>angustifolia</i> (Cariot) Rechinger f.	5
* <i>Rubus ulmifolius</i> Schott	5
<i>Salix atrocinerea</i> Brot.	10
<i>Nerium oleander</i> L.	10
<i>Salix purpurea</i> L. subsp. <i>lambertiana</i> (Sm.) A. Neumann ex Rech. fil.	10

<i>Tamarix canariensis</i> Willd.	100
<i>Coriaria myrtifolia</i> L.	10
<hr/>	
<i>Tamarix africana</i> Poiret	100

Equiseto ramosissimi-Saccharetum ravennae

* <i>Saccharum ravennae</i> (L.) Murray	4
<i>Equisetum ramosissimum</i> Desf.	10
<i>Imperata cylindrica</i> (L.) Rauschel	10
<i>Nerium oleander</i> L.	20
<i>Tamarix canariensis</i> Willd.	20

Hedero helicis-Ulmetum minoris

* <i>Ulmus minor</i> Mill.	4
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	6
<i>Hedera helix</i> L.	2
<i>Clematis vitalba</i> L.	4
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	10
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	10
<i>Rosa sempervirens</i> L.	10
<i>Populus alba</i> L.	10
<i>Rosa canina</i> L.	20

Ligstro vulgaris-Berberidetum seroi

* <i>Prunus spinosa</i> L.	4
* <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	4
<i>Berberis vulgaris</i> L. subsp. <i>seroi</i> O. Bolòs et J. Vigo	6
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	6
<i>Rosa micrantha</i> Borrer ex Sm. in Sowerby	6
<i>Viburnum lantana</i> L.	8
<i>Rosa canina</i> L.	10
<i>Lonicera xylosteum</i> L.	10

Mantisalco salmanticae-Brachypodietum phoenicoidis

* <i>Brachypodium phoenicoides</i> (L.) Roem. et Schultes
<i>Elymus pungens</i> (Pers.) Melderis subsp. <i>fontqueri</i> (Pers.) Melderis
<i>Elymus hispidus</i> (Opiz) Melderis
<i>Medicago sativa</i> L.
<i>Elymus repens</i> (L.) Gould
<i>Dactylis glomerata</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Roth) Nyman

Para esta comunidad se recomienda la siembra

Rubio tinctorum-Populetum albae

* <i>Populus alba</i> L.	4
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	6
<i>Salix atrocinerea</i> Brot.	6
<i>Populus nigra</i> L.	6
<i>Ulmus minor</i> Mill.	10
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	10
<i>Hedera helix</i> L.	6
<i>Rubus caesius</i> L.	6
<i>Salix purpurea</i> L. subsp. <i>lambertiana</i> (Sm.) A. Neumann ex Rech. fil.	10
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	10
<i>Clematis vitalba</i> L.	10
<i>Cornus sanguinea</i> L.	10
<i>Salix alba</i> L.	10
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	20
<i>Tamarix canariensis</i> Willd.	20
<hr/>	
<i>Ulmus minor</i> Mill.	20
<i>Salix triandra</i> L.	25

Rubo ulmifolii-Crataegetum brevispinae

* <i>Rubus ulmifolius</i> Schott	2
* <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	4
<i>Rosa sempervirens</i> L.	4
<i>Hedera helix</i> L.	4
<i>Clematis vitalba</i> L.	4

Rubo ulmifolii-Coriarietum myrtifoliae

* <i>Rubus ulmifolius</i> Schott	2
* <i>Coriaria myrtifolia</i> L.	4
<i>Nerium oleander</i> L.	4
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	4
<i>Hedera helix</i> L.	4
<i>Clematis vitalba</i> L.	6
<hr/>	
<i>Cornus sanguinea</i> L.	6

Rosetum micrantho-agrestis

* <i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	3
* <i>Rubus ulmifolius</i> Schott	3
<i>Prunus spinosa</i> L.	4
<i>Hedera helix</i> L.	4
<i>Clematis vitalba</i> L.	6
<i>Rosa micrantha</i> Borrer ex Sm. in Sowerby	8
<i>Viburnum lantana</i> L.	8

Rubetum ulmifolii-caesii

* <i>Rubus ulmifolius</i> Schott	3
* <i>Rubus caesius</i> L.	3

Roso micrantho-Rubetum ulmifoliae

* <i>Rubus ulmifolius</i> Schott	3
* <i>Rubus caesius</i> L.	3
<i>Rosa micrantha</i> Borrer ex Sm. in Sowerby	3
<i>Clematis vitalba</i> L.	6
<i>Rosa canina</i> L.	6
<hr/>	
<i>Lonicera periclymenum</i> L. subsp. <i>hispanica</i> (Boiss. et Reut.) Nyman	8

Rubo ulmifolii-Nerietum oleandri

<i>*Nerium oleander</i> L.	4
<i>*Rubus ulmifolius</i> Schott	8
<i>Tamarix canariensis</i> Willd.	10
<i>Tamarix africana</i> Poiret	20
<hr/>	
<i>Saccharum ravennae</i> (L.) Ruschel	20

Rubio longifoliae-Tamaricetum canariensis

<i>*Tamarix canariensis</i> Willd.	4
<i>Atriplex halimus</i> L.	4
<i>Tamarix africana</i> Poiret	8

Salicetum discoloro-angustifoliae

<i>*Salix elaeagnos</i> Scop. subsp. <i>angustifolia</i> (Cariot) Rechinger f.	4
<i>Salix purpurea</i> L. subsp. <i>lambertiana</i> (Sm.) A. Neumann ex Rech. fil.	4
<i>Salix atrocinerea</i> Brot.	8

Salicetum lambertiano-albae

* <i>Salix alba</i> L.	4
<i>Salix purpurea</i> L. subsp. <i>lambertiana</i> (Sm.) A. Neumann ex Rech. fil.	4
<i>Salix atrocinerea</i> Brot.	6
<i>Salix elaeagnos</i> Scop. subsp. <i>angustifolia</i> (Cariot) Rechinger f.	6
<i>Cornus sanguinea</i> L.	6
<i>Populus tremula</i> L.	8
<i>Ligustrum vulgare</i> L.	8
<hr/>	
<i>Sambucus nigra</i> L.	10

Salicetum neotrichae

* <i>Salix purpurea</i> L. subsp. <i>lambertiana</i> (Sm.) A. Neumann ex Rech. fil.	4
<i>Salix alba</i> L.	4
<i>Salix triandra</i> L.	6
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	8
<i>Populus alba</i> L.	8
<i>Salix neotricha</i> R. Gorz	8
<i>Salix atrocinerea</i> Brot.	8

Scrophulario auriculatae-Epilobietum hirsuti

* <i>Epilobium hirsutum</i> L.	0,5
* <i>Lythrum salicaria</i> L.	0,5
<i>Mentha longifolia</i> (L.) Huds.	1
<i>Lysimachia vulgaris</i> L.	1
<i>Eupatorium cannabinum</i> L.	1
<i>Scrophularia auriculata</i> L.	2

Tamaricetum canariensis

* <i>Tamarix canariensis</i> Willd.	3
<i>Nerium oleander</i> L.	6
<i>Tamarix africana</i> Poiret	6
<i>Saccharum ravennae</i> (L.) Murray	6

Typho-Schoenoplectetum tabernaemontani

* <i>Typha domingensis</i> (Pers.) Steudel	0,5
* <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steudel	0,5
<i>Typha angustifolia</i> L. subsp. <i>australis</i> (Schum. et Thonn.) Graebn.	1
<i>Scirpus lacustris</i> L. subsp. <i>tabernaemontani</i> (C. C. Gmel.) Syme	1

Typho angustifoliae-Phragmitetum australis

* <i>Phragmites australis</i> (Cav.) Steudel	0,5
<i>Scirpus lacustris</i> L. subsp. <i>Lacustris</i>	1
<i>Typha angustifolia</i> L.	1
<i>Typha latifolia</i> L.	2

Vinco difformis-Populetum albae

* <i>Populus alba</i> L.	4
<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	4
<i>Rubus caesius</i> L.	6
<i>Fraxinus angustifolia</i> Vahl	8
<i>Salix alba</i> L.	8
<i>Hedera helix</i> L.	4
<i>Rosa sempervirens</i> L.	8
<i>Ulmus minor</i> Mill.	8
<i>Vinca difformis</i> Pourr.	4
<i>Salix atrocinerea</i> Brot.	8
<i>Tamarix canariensis</i> Willd.	10
<i>Nerium oleander</i> L.	20
<hr/>	
<i>Salix purpurea</i> L. subsp. <i>lambertiana</i> (Sm.) A. Neumann ex Rech. fil.	20
<i>Salix triandra</i> L.	20

5.4 Un ejemplo práctico.

Conocer las comunidades y plantas para la restauración

Supongamos que hemos decidido actuar sobre una unidad de actuación acudiremos a la capa de diagnóstico donde obtendremos la ficha con los distintos atributos. Si deseáramos conocer qué especies y comunidades vegetales son las más adecuadas para la restauración mediante la información de la serie de vegetación contenida en la capa.

Geoserie	Geoserie de vegetación de cada tramo de río.
Geosigmatum	Geosigmatum de cada tramo de río.
Cod_Factib	Código de factibilidad de actuación de cada unidad del río.
Afección	Afección en cada tramo de río.
Uso_Colind	Uso de la área colindante de los ríos, compuesto de <i>agrícola, urbano y natural/forestal</i> .
Piso_Biocl	El piso bioclimático correspondiente a cada unidad en el tramo del río.
QBR	Código de QBR (Índice de calidad de bosque de ribera) de cada unidad del río de 1 a 5, siendo 1 pésimo y 5 optimo estado del bosque de ribera.
Factibilid	Factibilidad de actuación de cada unidad del río.
Cod_Tipo	Código de 1 a 110. Se ha puesto un numero por cada una de las unidades con exactamente la misma influencia y condición. Eso resulta en unidades que presentan la misma vegetación, el mismo QBR, la misma afección y el mismo uso colindante. A partir de este código se pueden proyectar medidas comunes de restauración.
Cod_Actuación	Código compuesto de letra y un número de orden para la identificación de cada unidad de actuación en los ríos de la CHJ. La letra identifica el río correspondiente y el número la unidad, empezando por el nacimiento de cada río.
Shape_Leng	Extensión del borde de la unidad.
Shape_Area	Tamaño del área de cada unidad en m ² .

Con la información del nombre de la serie acudiríamos al apartado 4.2 donde se halla la descripción de la serie con las comunidades propias.

4.2.1. SERIE VALENCIANA FLUVIAL DE LOS BOSQUES DE ÁLAMOS BLANCOS (*Vinco diffiformis-Populo albae sigmetum*).

Serie edafohigrófila de cauces fluviales, valenciana, termo-mesomediterránea, de aguas duras, de los bosques de *Populus alba* con *Vinca difformis*, *Arum italicum*, *Tamarix canariensis*, *Salix eleagnos* subsp. *angustifolia*, *Coriaria myrtifolia* y *Rubus ulmifolius*. Forma la segunda banda de vegetación, de relativa proximidad al cauce, y su etapa madura corresponde al bosque de alameda-chopera (*Vinco-Populetum albae*) dominado por *Populus alba* y *Populus nigra*. Se desarrolla sobre suelos de vega ricos en bases. El área donde más extensión conserva este tipo de bosque es en el bajo Júcar, aunque aparece también en los cursos bajos del Serpis y del Turia, así como en los cursos medios de los ríos de la Sénia, Mijares y Palancia. Tratándose de los cursos bajos resulta fácil comprender su escasez a causa del intenso uso del territorio debido a las densidades de población realmente elevadas. En general, la tendencia ha sido a eliminar la vegetación arbórea que pudiera sombrear los campos agrícolas que a menudo llegan hasta las vertientes del cauce o bien ha sido víctima de las denominadas “limpiezas” de cauces y otras actividades humanas.

Sus principales etapas de sustitución son los zarzales de *Rubetum ulmifolii-caesii* y fenales de *Brachypodietum phoenicodis* subas. *convolvuletosum althaeoidis*. Aparecen también asociadas a esta serie, entre otras, las siguientes comunidades: *Trifolio-Cynodontetum dactylii*, *Arundini-Convolvuletum sepium*, *Holoschoenetum vulgaris*, *Equiseto-Sacchararetum*, *Urtico piluliferae-Silybetum mariani*, *Galio aparines-Conietum maculati*, *Equiseto-Imperatetum* y *Trachelio coerulei-Adiantetum capilliveneris*. La olmeda de *Hedera helicis-Ulmetum minoris* constituye el contacto catenal de esta alameda hacia los suelos más secos. En las zonas más afectadas por las crecidas contacta con las saucedas del *Salicetum neotrichiae*.

Identificadas las asociaciones sobre las que se pretende actuar, se puede acudir al apartado de Plantas para la restauración, donde se relacionan las especies recomendadas para la restauración de la comunidad. Se trata en general de los elementos estructurales de la vegetación, las especies que contribuyen con una mayor biomasa.

En este caso acudiríamos a conocer las plantas para restaurar:

Vinco-Populetum

Populus alba L.

Rubus ulmifolius Schott

Rubus caesius L.

Fraxinus angustifolia Vahl

Salix alba L.

Hedera helix L.

Rosa sempervirens L.

Ulmus minor Mill.

Vinca difformis Pourr.

Salix atrocinerea Brot.

Tamarix canariensis Willd.

Nerium oleander L.

Salix purpurea L. subsp. *lambertiana* (Sm.) A. Neumann ex Rech. fil.

Salix triandra L.

Rubetum ulmifolio-caesi

Rubus ulmifolius Schott

Rubus caesius L.

Brachypodietum phoenicoidis

Brachypodium phoenicoides (L.) Roem. et Schultes

Elymus hispidus (Opiz) Melderis

Dactylis glomerata L. subsp. *hispanica* (Roth) Nyman

Ononis spinosa L. subsp. *antiquorum* (L.) Arcang.

Elymus repens (L.) Gould

Conocer el modelo de actuación.

Para conocer el tipo de actuación o manejo sugerido para una determinada unidad de actuación se puede acudir a la información de la capa de diagnóstico donde figura el tipo de actuación.

Geoserie	Geoserie de vegetación de cada tramo de río.
Geosigmatum	Geosigmatum de cada tramo de río.
Cod_Factib	Código de factibilidad de actuación de cada unidad del río.
Afección	Afección en cada tramo de río.
Uso_Colind	Uso de la área colindante de los ríos, compuesto de <i>agrícola, urbano</i> y <i>natural/forestal</i> .
Piso_Biocl	El piso bioclimático correspondiente a cada unidad en el tramo del río.
QBR	Código de QBR (Índice de calidad de bosque de ribera) de cada unidad del río de 1 a 5, siendo 1 pésimo y 5 óptimo estado del bosque de ribera.
Factibilid	Factibilidad de actuación de cada unidad del río.
Cod_Tipo	Código de 1 a 110. Se ha puesto un número por cada una de las unidades con exactamente la misma influencia y condición. Esto resulta en unidades que presentan la misma vegetación, el mismo QBR, la misma afección y el mismo uso colindante. A partir de este código se pueden proyectar medidas comunes de restauración.
Cod_Actuación	Código compuesto de letra y un número de orden para la identificación de cada unidad de actuación en los ríos de la CHJ. La letra identifica el río correspondiente y el número la unidad, empezando por el nacimiento de cada río.
Manejo	Modelo de actuación propuesto.
Shape_Leng	Extensión del borde de la unidad.
Shape_Area	Tamaño del área de cada unidad en m ² .

Para ampliar los datos concernientes a los valores de este campo debe acudirse al apartado 5.2 Modelos de actuación, donde se describen las técnicas de manejo sugeridas.

6. BIBLIOGRAFÍA.

Aguilella, A. (1985). *Flora y vegetación de la Sierra del Toro y las Navas de Torrijas. "Estrivaciones sudorientales del Macizo de Javalambre"*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Biológicas, Departamento de Botánica, Universidad de Valencia.

Aguilella, A. (2001). Estudi sobre la vegetació del riu Anna. In Castany, J. & G. López (coord.). *Estudi Ecològic del riu Anna*: 55-122. Diputació de Castelló.

Aguilella, A. (2004). Sobre la flora i la vegetació del barranc de Torrent. In Pastor, C.; Sanchis, C. *Un Barranc Viu. Medi natural i usos tradicionals del Barranc de Torrent*: 89-103. Ajuntament de Torrent.

Aguilella, A., Moreyra, E., Mayoral, O., Gómez, M. A. & J. Riera (2005) *Evaluación del estado ecológico de los ríos de la cuenca hidrográfica del Júcar mediante el uso del índice QBR*. Informe inédito. CHJ-UVEG. Valencia.

Aguilella, A., Ríos Ruiz, S., Crespo, M. B., Juan Gallardo, A., Martínez Azorí, M., Martínez Flores, F., & al. (2002). *Diagnóstico fitoecológico y faunístico de las riberas del río Júcar en el tramo comprendido entre Carcaixent y la autopista A-7 (E-6) y la Gola de l'Estany de Cullera*. Manuscrito inédito, Jardí Botànic de la Universitat de València y CEDEX. Valencia.

Alcaraz, F. (1996). Fitosociología integrada, paisaje y biogeografía. In Loidi, J. (de.), *Avances en Fitosociología*: 59-94.

Alcaraz, F.; Ríos, S. & Sánchez-Gómez, P. (1987). Vegetación forestal y de orlas en las riberas del SE. de España. *Univ. La Laguna, Ser. Informes* 22: 41-54. Tenerife.

Alonso Vargas, M^a Ángeles (1996). *Flora y vegetación del valle de Villena (Alicante)*. Conselleria de Cultura, Educació i Ciència (València). Institut de Cultura Juan Gil-Albert. Alacant.

Álvarez de la Campa, J.M. (2004). *Vegetació del massís del Port*. Institut d'Estudis Ilerdencs. Diputació de Lleida. Lleida.

Ansseau, C. & Grandtner, M.M. (1990). Symphytotsociologie du paysage végétal. *Phytocoenologia*, 19 (1): 109-122.

Atiénzar, E.; Gómez, L.; Herreros, J. A. & López Ros, J. (1992). La Ribera del Júcar. Un aula en la Naturaleza. *Instituto de Estudios Albacetenses*, Ser. 6, Nº 2. Albacete. 140 pp.

Biurrun, I. (1999). Flora y vegetación de los ríos y humedales de Navarra. *Guineiana*, 5. Bilbao.

Blom, C.W.P.M.; Bogemann, G.M.; Laan, P.; van de Sman, A.J.M.; van de Steeg, H.M. & Voesenek, L.A.C.J. (1990). Adaptations to flooding in plants from river areas. *Aquatic Botany*, 38: 29-47.

Bolòs, O. de (1956). De vegetatione notulae, II. *Collect. Bot.*, V (I): 195-268. Barcelona.

Bolòs, O. de (1957). De vegetatione valentina I. *Collect. Bot.*, V (II): 527-596. Barcelona.

Bolòs, O. de (1962). *El paisaje vegetal barcelonés*. Universidad de Barcelona.

Bolòs, O. de (1963). Botánica y Geografía. *Mem. R. Acad. Ci. Artes Barcelona* 34: 443-480.

Bolòs, O. de (1967). *Comunidades vegetales de las comarcas próximas al litoral situadas entre los ríos Llobregat y Segura*. Mem. R. Acad. Ciènc. Art. Barc., 38(1). Barcelona.

Bolòs, O. de (1979a). Hedero-Ulmetum (l'omedà amb heura) i Lithospermo-Ulmetum (l'omedà amb mill gruà). *Fol. Bot. Misc.*, 1: 13-17. Barcelona.

Bolòs, O. de (1979b). De vegetatione valentina III. *But. Inst. Cat. Hist. Nat.*, 44: 65-76. Barcelona.

Bolòs, O. de (1984). Plant landscape /phytotopography. In Kubhbier, H.; Alcover, J.A. & Guerau, T. (eds.), *Biogeography and Ecology of the Pityusic Islands*: 185-221. La Haya.

Bolòs, O. de; J. Vigo (1990). *Flora dels Països Catalans* Vol: 1-4. Fundació Jaume I; Ed. Barcino. Barcelona.

Bolòs, O., Vigo, J., Masalles, R. M., & Ninot, J. M. (1993). *Flora Manual dels Països Catalans*. Ed. Pòrtic. Barcelona.

Borja, J. (1953). La Erica mediterranea L. en el Reino de Valencia. *Anales Inst. Bot. Cavanilles* 12 (1): 523-532.

Braun-Blanquet, J. & Bolòs, O. (1958). Les groupements végétaux du bassin moyen de l'Ebre et leur dynamisme. *Anales Estac. Exp. Aula Dei*, 5 (1-4): 1-266. Zaragoza.

Braun-Blanquet, J. (1979). *Fitosociología: bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Ediciones Blume. Madrid.

Brinson, M. M. (1990). Riverine forests. In Lugo, A.E.; Brinson, M.M. & Brown, S. (eds.), *Forested Wetlands. Ecosystems of the World* 15: 87-141. Elsevier. Amsterdam.

Brown, S.; Brinson, M.M. & Lugo, A.E. (1979). Structure and function of riparians wetlands. In: Johnson, R.R. & McCormick, J.F. (eds.), *Strategies for Protection and Management of Floodplain Wetlands and other Riparian Ecosystems*: 17-31. US Forest Service General Technical Report WO-12.

Brummit, R.K. & Powell, C.E. (Eds.) (1992). *Authors of Plant Names*. Whitstable Litho. 732 pp. Kent.

Carretero, J. L. & Aguilella, A. (1995). *Flora y vegetación nitrófilas del término municipal de la ciudad de Valencia*. Ajuntament de València. València.

Carretero, J. L. & Boira, H. (1984). Algunas comunidades arvenses de las zonas húmedas del Mediterráneo térmico español. *Doc. Phytosoc.*, VIII: 115-126. Camerino.

Costa, M. (1986). Vegetación del País Valenciano. Universidad de Valencia.

Costa, M. (1992). *Estudio del paisaje vegetal*. Comunicación presentada al Congreso de la Asociación Italiana de Fitosociología. Nápoles.

Costa, M. (1999). *La vegetación y el paisaje en las tierras valencianas*. Rueda. Madrid. 341 pp.

Costa, M., Pérez, R. & P. Soriano (1988) La vegetación como elemento de diagnóstico y valoración en la conservación del litoral. *Colloques Phytosociologiques*, 15: 281-298. Strasbourg.

Crespo, M. B. (1989). *Contribución al estudio florístico, fitosociológico y fitogeográfico de la Serra Calderona (Valencia-Castellón)*. Tesis Doctoral. Facultat de Ciències Biològiques. Universitat de València.

Crespo, M. B., Nebot, J., García, R. & Mateo, G. (1990). Consideraciones acerca de las poblaciones valencianas de *Pteris vittata* L. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 46 (2): 571-576. Madrid.

Crespo, M.B. (1989). *Contribución al estudio florístico, fitosociológico y fitogeográfico de la Serra Calderona (Valencia-Castellón)*. Servicio Publicaciones Universidad de Valencia, 528 pp. Valencia.

Crespo, M.B., A. Juan, S. Ríos, A. Ruiz de León & M. Fabregat (2001). La flora y su conservación. In Urios, V. et al. (eds.), *Ganadería y conservación de la biodiversidad en el Parque Natural del Marjal de Pego-Oliva, Alicante-Valencia (España)*: 85-93. CIBIO- Universidad de Alicante.

D.O.C.E. (1992). *Directiva 92/43/CEE del Consejo, de 21 de mayo de 1992, relativa a la conservación de los hábitats naturales y de la fauna y la flora silvestres*. D.O.C.E. L 206 de 22.7.1992.

D.O.C.E. (2000) Directiva (2000/60/CE) del Parlamento Europeo y del Consejo de 23 de octubre de 2000 por la que se establece un marco comunitario de actuación en el ámbito de la política de aguas. D.O.C.E. L 327 de 22.12.00. 69 pp.

De la Torre, A.; Alcaraz, F. y Crespo, M.B. (1996). Aproximación a la biogeografía del sector Setabense (provincia Catalano-Valenciano-Provenzal). *Lazaroa* 16: 141-158.

Engelbrecht, M. (2005). Detecting Vegetation Changes of the Lower Júcar River (Autonomous Community of Valencia, Spain). Unpublished Master Thesis, Freie Universität Berlin, Berlin, in cooperation with the Jardí Botànic de la Universitat de Valencia, Valencia.

Estrela, T. & al (2004) *Júcar Pilot Basin, Provisional article 5. Pursuant to the Water Framework Directive*. Confederación Hidrográfica del Júcar. Valencia.

Fernández-González, F. (1988). *Estudio florístico y fitosociológico del Valle del Paular (Madrid)*. Tesis Doctoral, Universidad Complutense de Madrid.

Figuerola, R. (1983). *Estudio de la vegetación y flora de las Sierras Martes y Ave (Valencia)*. Tesis Doctoral. Facultad de Farmacia. Universidad de Valencia.

Folch Guillen, R. (1984). *Vegetació*. Història natural dels Països Catalans Vol. 7. Encyclopédia Catalana. Barcelona.

Folch Guillen, R. (1986). *La vegetació dels Països Catalans*. Memòries de la Institució Catalana d'Història Natural, 10. Barcelona.

Font, X. (2006). *Eines d'Edició i Anàlisi de la Vegetació (VegAna)*. <http://biodiver.bio.ub.es/vegana>.

Géhu, J. M. & J. Géhu (1980) *Essai d'objectivation de l'évaluation biologique des milieux naturels, exemples littoraux*. Séminaire de Phytosociologie appliquée. Metz.

Géhu, J. M. & Rivas-Martínez, S. (1981). Notions fondamentales de phytosociologie. In Dierschke, H. (de.), *Syntaxonomie*: 5-53. Ber. Intern. Symposium 4. Ed. Cramer. Vaduz.

Gil, L. & al. (2004). English elm is a 2.000-year-old Roman clone. *Nature* vol. 431: 1053-1053.

González del Tánago, M. & García de Jalón, D. 1998. *Restauración de ríos y riberas*. MundiPrensa. 319 pp.

Graf, W.L. (1985). *The Colorado river*. Resource Publications in Geography. Association of American Geographers. Washington.

Hammer, D.A. (1996). *Creating freshwater wetlands*. Second Edition. CRC Lewis Publ. London. 406 pp.

Hartog, C.D. den & Segal, S. (1964). A new classification of the water-plant communities. *Acta Bot. Neerlandica*, 13: 367-393.

Huenecke, L.F. & Sharitz, R.R. (1990). Substrate heterogeneity and regeneration of a Swamp tree, *Nyssa aquatica*. *American Journal of Botany* 77: 413-419.

Hunter, C.J. (1991). *Better trout habitat. A guide to stream restoration and management*. Island Press, Washington. 320 pp.

Hupp, C.R. & Simon, A. (1991). Bank accretion and the development of vegetated depositional surfaces along modified alluvial channels. *Geomorphology* 4: 11-124.

Hupp, C.R. (1990). Vegetation patterns in relation to basin hydrogeomorphology. In: Thornes, J.B. (ed.), *Vegetation and Erosion*: 217-237. J. Wiley. Nueva York.

Incencio, C., Alcaraz, F. & Ríos, S. (1998). *El paisaje vegetal de la cuenca albacetense del Guadalmena*. Instituto de Estudios Albacetenses, Ser. 1, Nº 100. Albacete. 327 pp.

Izco, J., Fernández, F. & Molina, A. (1984). El orden Tamaricetalia y su ampliación con los tarayales hiperhalófilos. *Doc. Phytosoc.*, 8: 377-392. Camerino.

Juan P. Martín Vide. *Ingeniería de ríos*. Edicions UPC. Barcelona 2002.

Junta de Andalucía, Consejería de Medio Ambiente (Edita) (2004). *Datos botánicos aplicados a la Gestión del Medio Natural Andaluz*. Sevilla, España

Laguna, E. (1995). *Fenología de la flora y comunidades vegetales de la serie del carrascal basófilo mesomediterráneo en la Umbría del Fresnal de Buñol (Sierra de Malacara, Valencia)*. Tesis Doctoral. Facultat de Ciències Biològiques, Universitat de València.

Laguna, E. (1997). *Vegetación y Flora de la Umbría del Fresnal (Sierra de Malacara, Hoya de Buñol-Chiva)*. Instituto de Estudios Comarcales Hoya de Buñol-Chiva. Diputació de València.

López, G. (1976). Contribución al conocimiento fitosociológico de la Serranía de Cuenca. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles*, 33: 5-87 (1976), Madrid.

López, G. (1978). Contribución al conocimiento fitosociológico de la Serranía de Cuenca II. *Anal. Inst. Bot. Cavanilles*, 34 (2): 597-701 (1978), Madrid.

Lozano, R. & Costa, J. C. (2006). *Plan Director de Riberas de Andalucía*. Sevilla, España: Junta de Andalucía, Consejería Medio Ambiente.

M. M. A. (2000) *Plan global frente a inundaciones en la ribera del Júcar: propuesta de actuación*. Ministerio de Medio Ambiente.

Malanson, G. (1993). *Riparian landscapes*. Cambridge University Press. 296 pp. Cambridge

Margalef, R. (1980). *Ecología*. Ed. Omega. 951 pp. Barcelona.

Margalef, R. (1981). *Distribución de los macrófitos de las aguas dulces y salobres del Ebro y en de España y dependencia de la composición química del medio*. Fundación Juan March, Serie Universitaria. 157 pp. Madrid.

Martín, V. E., & A. Asensi (1988) Evaluación biológica del parque natural de la Sierra de Grazalema. *Colloques Phytosociologiques*, 15: 677-693. Strasbourg.

Martínez Gil, J. (1989). Las aguas. In: Bosque, J. & J. Vilà (coords.), *Geografía de España* 1: 383-486. Planeta, Barcelona.

Martínez, T. (2000). *Vegetación de ribera del río Henares en la Comunidad de Madrid*. Consej. de Medio Ambiente. Comunidad de Madrid. 108 pp.

Masachs, V. (1958). Les aigües: els rius i els llacs. In: Solé, L. (coord.), *Geografía de Catalunya*: 187-212. AEDOS, Barcelona.

Mateo, G. & Figuerola, R. (1987). *Flora analítica de la provincia de Valencia*. Institució Valenciana d'Estudis i Investigació. Valencia.

Mateo, G. & M. B. Crespo (2003). *Manual para la determinación de la flora valenciana*. 3^a edición. 501 pp. Moliner-40. Valencia.

Mateo, G. (1983). *Estudio sobre la flora y vegetación de las Sierras de Mira y Talayuelas*. ICONA-Monografías 31. Inst. Nacional para la Conservación de la Naturaleza. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.

Mateo, G. (2002). Catálogo de la flora del tramo final del Valle del Júcar (Valencia). *Fl. Montiber.* 22: 18-41.

Meriaux, J.L. (1978). Étude analytique et comparative de la végétation aquatique d'étangs et marais du nord de la France (Vallée de la Sensée et Bassin Houillier du Nord-Pas-de-Calais). *Doc. Phytosoc.* N.S., 3: 1-244.

Metzler, K.J. & Damman, A.W.H. (1985). Vegetation patterns in the Connecticut River floodplain in relation to frequency and duration of flooding. *Nature Canada*, 112: 535-547.

Molina, R. (2003). *Estudio de la Flora y Vegetación del tramo medio del valle del Río Júcar (Albacete)*. Tesis doctoral. Universidad de Castilla La Mancha.

Molina, J.A. (1995). Sobre la vegetación de los humedales de la península Ibérica (1. Phragmiti-Magnocaricetea). *Lazaroa*, 16: 27-88. Madrid.

Molina, R. (2003). *Estudio y vegetación del tramo medio del Valle del Río Júcar (Albacete)*. Tesis Doctoral. Departamento de Producción Vegetal y Tecnología Agraria, Universidad de Castilla-La Mancha.

Moor, M. (1958). Planzengesellschaften schweizerischer Flussauen. *Mitt. Schweiz. Anst. Forstl. Versuchswesen*, 34: 221-360.

Munné, A. & al. (2003) A simple field method for assessing the ecological quality of riparian habitat in rivers and streams: QBR index. *Aquatic. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.*, 13: 147-163.

Munné, A. & al. (2003) A simple field method for assessing the ecological quality of riparian habitat in rivers and streams: QBR index. *Aquatic. Conserv. Mar. Freshw. Ecosyst.*, 13: 147-163.

Munné, A.; Sola, C.; Prat, N. (1998). QBR: Un índice rápido para la evaluación de la calidad de los ecosistemas de ribera. *Tecnología del Agua*, 175: 20-37. Barcelona.

Munné, A.; Solà, C.; & N. Prat (1998) QBR: Un índice rápido para la evaluación de la calidad de los ecosistemas de ribera. *Tecnología del Agua*, 175: 20-37.

Ortiz, J. L. (2002) La directiva marco del agua (2000/60/CE): aspectos relevantes para el proyecto Guadalmed. *Limnetica* 21(3-4): 5-12.

Parrot, J. & N. Mackenzie (2000). *Restoring and Managing Riparian Woodlands*. Scottish Native Woods. Perthshire.

Pèrez, M. Rosa (1997). *Flora vascular y vegetación de la comarca de la Marina Alta (Alicante)*. Colección Tècnica 16. Instituto de Cultura Juan Gil Albert. Alicante.

Peris, J. B. (1983). *Contribución al estudio florístico y fitosociológico de las Sierras del Boquerón y Palomera*. Tesis Doctoral. Facultad de Farmacia, Universidad de València.

Pinillos López, J. A. (2000). *Vegetación y Flora del Campo de Garcimuñoz: Baja y media Serranía*. Tesis Doctoral. Facultat de Farmàcia, Universitat de València

Pitarch, R. (2002). *Estudio de la flora y vegetación de las sierras orientales del Sistema Ibérico : la Palomita, las Dehesas, el Rayo y Mayabona (Teruel)*. Consejo de Protección de la Naturaleza de Aragón. Zaragoza.

Regato, P. (1988). *Contribución al estudio de la flora y vegetación del galacho de la Alfranca, en relación con la evolución del sistema fluvial*. Diput. Gen. de Aragón. 189 pp.

Rigual, A. (1972). *Flora y vegetación de la provincia de Alicante*. Instituto de Estudios Alicantinos. Alacant

Rikard, M.W. (1988). *Hydrologic and Vegetative Relationships of The Congaree Swamp National Monument (South Carolina)*. Ph. Dr. Dissertation, Clemson University. Clemson.

Ríos, S. (1996). *El paisaje vegetal de las riberas del río Segura (S. E. de España)*. Secr. Publ. Univ. de Murcia. 711 pp. (11 pp. + 2 microfichas).

Ríos, S. y Alcaraz, F. (1995). Análisis de la flora higrófila de la Cuenca del Segura (Sudeste de España). *Anales del Jardín Botánico de Madrid* 53(2):221-231.

Ríos, S., Alcaraz, F. & A. Valdés (2003). *Vegetación de sotos y riberas de la provincia de Albacete (España)*. Instituto de Estudios Albacetenses "Don Juan Manuel". Diputación de Albacete.

Rivas, S. & Borja, J. (1961). Estudio de la vegetación y flórula del macizo de Gúdar y Javalambre. *Anal. Inst. Bot. A. J. Cavanilles*, 19: 1-550. Madrid.

Rivas-Martínez, S. (1981). Les étages bioclimatiques de la végétation de la Penínsule Iberique. Actas III Congre. OPTIMA. *Anales Jard. Bot. Madrid*, 37 (2): 251-268.

Rivas-Martínez, S. (1987). *Mapa de series de vegetación de España 1: 400.000. Mapas (18) + memoria (268 p.)*. ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. Madrid.

Rivas-Martínez, S. & al. (2001). Syntaxonomical checklist of vascular plant communities of Spain and Portugal to association level. *Itinera Geobotanica* 14. AEFA. Universidad de León.

Rivas-Martínez, S. et al. (2007). *Mapa de series, geoseries y geopermaseseries de vegetación de España. Memoria del mapa de vegetación potencial de España*. Phytosociological Research Center. Madrid

Rivas-Martínez, S., Díaz, T.E., Fernández-González, F., Izco, J., Loidi, J., Lousã, M. & Penas, A. (2002). Vascular plant communities of Spain and Portugal. Addenda to the Syntaxonomical Checklist of 2001. *Itinera Geobotanica* 15(1-2): 5-922.

Roselló, R. (1994). *Catálogo florístico y vegetación de la comarca natural del Alto Mijares (Castellón)*. Publ. Diputac. Castelló, Castellón.

Royo, F. (2006). *Flora i vegetació de les planes i serres litorals compreses entre el riu Ebro i la serra d'Irta*. Tesis Doctoral. Universitat de Barcelona.

Salazar, C. (1996). *Estudio fitosociológico de la vegetación riparia andaluza (provincia Bética): Cuenca del Guadiana Menor*. Tesis Doctoral. Universidad de Jaén.

Sánchez, P. y Alcaraz, F. (1993). *Flora, vegetación y paisaje vegetal de las Sierras de Segura Orientales*. Estudios 69, Instituto de Estudios Albacetenses.

Sánchez-Mata, D. & De la Fuente, V. (1986). *Las riberas de agua dulce*. M.O.P.U. 54 pp. Madrid.

Sanchis, E. (1978). *Estudio de la flora e introducción al conocimiento de la vegetación de la sierra de Santa María y otras sierras colindantes (Valencia)*. Tesis doctoral. Universidad de Valencia.

Serra, L. (2005). *Estudio crítico de la Flora Vascular de la provincia de Alicante. Aspectos Nomenclaturales, Biogeográficos y de Conservación*. Tesis Doctoral. Universidad de Alicante.

Solanas, J. L. (1996). *Flora, vegetació i fitogeografia de la Marina Baixa*. Memòria Doctoral, pp 732. Alacant.

Soriano, P. (1995). *Estudio de la vegetación y flora de la comarca de La Safor (Valencia)*. Tesis Doctoral, Facultad de Farmacia. Universidad de Valencia.

Stevens, L.E. & Warming, G.L. (1985). The effects of flooding in the riparian plant communities in Grand Canyon. In: Johnson, R.R.; Ziebell, C.D.; Patton, D.R.; Folliot, P.F. & Hamre, R.H. (eds.), *Riparian Ecosystems and Their Management: Reconciling Conflicting Uses*: 81-86. US Forest Service General Technical Report RM.

Suárez, M. L. & al. (2002) Las riberas de los ríos mediterráneos y su calidad: el uso del índice QBR. *Limnetica* 21 (2-3): 135-148.

Suárez, M.L. (1986). *Estructura y dinámica de la composición fisico-química de las aguas superficiales de una cuenca de características semiáridas del Sureste español (Río Mula: cuenca del Segura)*. Tesis Doctoral, Universidad de Murcia.

Tchou, Y. (1948). Etudes écologiques et phytosociologiques sur les forêts du Bas-Languedoc. *Vegetatio*, 1: 2-28.

Tchou, Y. (1949). Etudes écologiques et phytosociologiques sur les forêts du Bas-Languedoc. *Vegetatio*, 1: 93-128, 217-257, 347-384.

Théurillat, J.P. (1992). L'analyse du paysage végétal en symphytocoenologie: ses niveaux et leurs domaines spatiaux. *Bull. Ecol.*, 23: 83-92.

Tirado, J. (1996). *Flora vascular de la comarca de la Plana Alta*. Tesis doctoral. Universidad de Valencia.

Titus, J.H. (1990). Microtopography and woody plant regeneration in a hardwood foodplain swamp in Florida. *Bulletin of the Torrey Botanical Club*, 117: 429-437.

De la Torre, A. (1988). *Flora, vegetación y suelos de la Sierra del Maigmó (Alicante)*. Caja de Ahorros Provincial de Alicante. Alicante.

Vicedo, María A. (1997). *La sierra de Crevillente: flora y vegetación*. Instituto de Cultura Juan Gil-Albert (pp. 1-320). Diputación de Alicante.

Vidal, M. R. (1985). *Las aguas superficiales de la cuenca del Río Segura (SE de España). Caracterización fisico-química en relación con el medio físico y humano*. Tesis Doctoral, Universidad de Murcia.

Vigo, J. (1968). La vegetació del massís de Penyagolosa. *I.E.C., Arx. Secc. Ciènc.*, 37:1-247. Barcelona.

Villaescusa, C. (1998). *Flora vascular de la comarca de el Baix Maestrat*. Tesis doctoral. Universidad de Valencia.

Weber, H.E.; Moravec, J. & Théurillat, J.P. (2000). International Code of Phytosociological Nomenclature. 3rd edition. *Journal of Vegetation Science*, 11: 739-768.

Westhoff, V. & Den Held, J. (1969). *Planten-Gemennschappend in Nederland*. Zutphen, 324 pp.

Westhoff, V., and E. Van der Maarel. 1973. The Braun-Blanquet approach. pp. 617-726 in R.H. Whittaker, ed. *Ordination and classification of communities*. Junk, The Hague.