

# Les riberes del Serpis

Gestió de l'aigua per a la seua conservació

VIRGINIA GARÓFANO GÓMEZ  
FRANCISCO MARTÍNEZ CAPEL  
RAFAEL DELGADO ARTÉS





# Les riberes del Serpis

Gestió de l'aigua per a  
la seua conservació

Edita: CEIC Alfons el Vell

www.alfonsell.com <<http://www.alfonsell.com>>

© Dels textos i les fotografies: Virginia Garófano Gómez, Francisco Martínez Capel i Rafael Delgado Artés, 2009

© D'aquesta edició: CEIC Alfons el Vell, 2009

Composició: Buenalettra

Coberta: Pau Lagunas

Impressió:

1a edició:

ISBN: 978-84-96839-18-2

DL:

# Les riberes del Serpis

Gestió de l'aigua per a  
la seua conservació



Gandia, 2009

*Virginia Garófano Gómez*  
*Francisco Martínez Capel*  
*Rafael Delgado Artés*



*A les nostres famílies, que tant ens han animat  
en la redacció d'aquest llibre i en tots els treballs  
d'investigació que hem emprés.*

Totes les fotografies, inclosa la de la portada, han sigut realitzades per Virginia Garófano Gómez, excepte:

Figura 1.1. de Church (2002), en González del Tánago i García de Jalón (2007).

Figura 3.9. de Pau Lucio Puig.

Figura 3.17. de José Morales Ferrandis i l'Associació Tren Alcoi-Gandia.

Algunes figures recollides en el catàleg florístic, la font de les quals s'hi indica. Aquest estudi ha sigut finançat per una ajuda per a la investigació (any 2006), atorgada pel Centre d'Estudis i Investigacions Comarcals Alfons el Vell de Gandia.

Gandia (València), setembre de 2009.



# Índex

PRÒLEG .....	11
1. INTRODUCCIÓ .....	15
Importàcia dels boscos riparis.....	15
Justificació de l'estudi.....	19
2. OBJECTIUS .....	21
3. DESCRIPCIÓ DE L'ÀREA D'ESTUDI.....	23
Consideracions prèvies .....	23
Marc geogràfic .....	24
Marc hidrològic .....	28
Marc climàtic i geològic .....	38
Regió biogeogràfica .....	40
Vegetació potencial i vegetació actual .....	41
Paisatges protegits i patrimoni cultural .....	45
4. METODOLOGIA.....	51
5. CARACTERITZACIÓ GENERAL I ESTAT ECOLÒGIC DEL RIU I LES SEUES RIBERES .....	53
Caracterització i estat ecològic per trams d'estudi .....	53
Anàlisi comparativa intertrams.....	103
Comparativa de l'estat ecològic de distints rius.....	115
6. MOSTRATGE GEOREFERENCIAT DE LA VEGETACIÓ RIPÀRIA .	119
7. RELACIÓ ENTRE ELS CABALS CIRCULANTS I LES PRINCIPALS ESPÈCIES.....	121
Anàlisi de distància i elevació al tàlveg.....	121
Elaboració de les relacions entre diàmetre i edat .....	123
Anàlisi de la relació entre el règim de cabals i la regeneració de la ribera .	125
8. CONCLUSIONS .....	129
Propostes i recomanacions d'actuació .....	130
9. BIBLIOGRAFIA.....	135
10. AGRAÏMENTS .....	141

ANNEXOS .....	143
I. METODOLOGIA.....	145
I.1. Caracterització general de les riberes .....	145
I.2. Estat ecològic del riu i les seues riberes: índexs de qualitat.....	154
I.3. Catàleg florístic i biodiversitat de la ribera.....	166
I.4. Mostratge georeferenciat de la vegetació ripària.....	169
I.5. Relació entre els cabals circulants i les principals espècies del bosc de ribera.....	171
II. TAULES DE L'INVENTARI FLORÍSTIC I FITXAS DE CAMP....	175
III. CATÀLEG FLORÍSTIC DE LA RIBERA DEL RIU SERPIS.....	183

Conèixer l'estat de conservació de la vegetació de ribera del nostre benvolgut riu Serpis i posar de manifest la seua relació amb el règim de cabals, en el tram comprés entre l'embassament de Beniarrés i la seua desembocadura en el mar, ha sigut l'objectiu principal d'aquesta publicació. Aquest és un treball que combina una gran meticulositat tècnica i l'afecte cap a aquest paisatge tan entranyable. Aquest afecte no sols vol traslladar-se al lector, sinó que també és una exigència a les autoritats per a la conservació i la difusió dels valors ambientals, patrimonials i històrics, on tots ens reconeguem, perquè formen part de les nostres senyes d'identitat.

És per a mi una gran satisfacció, no sols com a president de la Confederació Hidrogràfica del Xúquer, sinó també com a cofundador de l'Escola Politècnica Superior de Gandia (Universitat Politècnica de València), comprovar com aquest estudi és un exemple del continu treball per a la transferència de coneixement entre la Universitat i el seu entorn, especialment quan es porta a terme per gent tan jove com els autors d'aquest llibre. Estic convençut que aquest treball servirà com a base per a altres estudis que, a més de prestigiar la nostra Escola Politècnica, serviran de guia per a millorar la gestió de l'aigua.

En el llibre es fa un diagnòstic ecològic de les riberes, s'analitzen l'evolució històrica dels cabals circulants i la influència d'aquestos sobre les comunitats vegetals de ribera, i s'apunten una sèrie d'actuacions per a la gestió de l'aigua i l'establiment d'un règim ambiental de cabals per a conservar i regenerar la vegetació ripària.

El treball suposa una profunda investigació de camp i un minucios recorregut per les riberes del Serpis per tal d'estudiar el seu estat ecològic, que ens permet acompanyar els autors en un recorregut per aquest meravellós territori. Suposa també una detallada anàlisi de les dades hidrològiques i hidràuliques, la font de les quals és sovint la Confederació Hidrogràfica del Xúquer, cosa que és també una satisfacció per a mi i un repte en la política de transparència informativa de l'organisme que presidisc.

Els autors de la publicació descriuen amb encert les característiques del nostre riu Serpis: de conca xicoteta, amb curt i costerut recorregut, cabal irregular i escàs, i que sol presentar fortes crescudes i grans estiatges. Açò em porta a la memòria sensacions i vivències de la meua joventut, quan a Gandia, la meua ciutat natal, anàvem els amics a veure les enormes crescudes del riu. Més tard, com a professional de l'enginyeria, he hagut de sortejar ambdues ribes amb la construcció de la passarel·la de vianants de Gandia, i més recentment, com a president de la Confederació Hidrogràfica del Xúquer, hem hagut de recuperar la capacitat de l'embassament de Beniarrés, que ha permés, juntament amb una adequada gestió, evitar dues grans inundacions en la part baixa del riu en l'últim quinquenni.

La lectura d'aquest llibre m'ha fet recordar també el ferrocarril d'Alcoi, el tram de via fèrria entre Alcoi i el Port de Gandia, amb els seus ponts de ferro, túnels i màquines de vapor. Aquests elements, plens de nostàlgia i magnífics records de joventut, eren, en realitat, els que feien possible l'eixida al mar dels productes industrials d'aquesta ciutat imaginativa que és Alcoi.

Actualment no renuncie al plaer de recórrer la via verda entre Vilallonga i l'Orxa. Com assenyalen els autors, "el traçat de l'antiga línia junt amb els túnels i ponts que es van crear en el seu recorregut són, en l'actualitat, un dels majors atractius de la zona, amb grans possibilitats per a l'ús públic ordenat del medi natural i el gaudi dels paisatges".

Assumisc el repte que els autors ens llancen, a les autoritats i als usuaris de l'aigua, per tal de comprometre'ns en una millora dels llits dels nostres rius. Tinc l'enorme satisfacció d'haver col·laborat en l'aplicació d'una nova política mediambiental, en la qual els rius deixen de ser els perdedors naturals pel tracte que els hem dispensat durant tants anys. Un dels eixos que el Ministeri de Medi Ambient ha desenvolupat, i del qual ens sentim especialment satisfets, és el denominat "Actuacions de manteniment i conservació de llits fluvials i barrancs", on hem incrementat les xifres d'inversió per a cuidar els nostres rius i barrancs.

També en el marc de l'Estratègia Nacional de Restauració de Rius, un nou projecte que vol recuperar les nostres masses fluvials, hem elaborat el "Projecte de restauració del riu Serpis entre l'Orxa i Vilallonga", un dels 10 trams de rius seleccionats per la Confederació Hidrogràfica del Xúquer,

i que presentàrem el 28 d'octubre passat amb motiu de la participació pública celebrada a la Casa de la Cultura de Vilallonga.

La millor manera de recuperar els nostres rius i riberes passa per aportacions tècniques com les que fa aquesta publicació, i per la participació social. Perquè els rius són patrimoni de tots i és la nostra responsabilitat cuidar-los.

Juan José MORAGUES TERRADES  
President de la Confederació Hidrogràfica del Xúquer



## INTRODUCCIÓ

### IMPORTÀNCIA DELS BOSCOS RIPARIS

Arribar a la vora d'un curs d'aigua implica entrar en un univers diferent, el dels boscos de ribera. En un espai relativament estret passem dels ecosistemes terrestres del vessant als aquàtics del llit, i aconseguim reunir en aquesta zona de transició un gran nombre d'espècies, tant vegetals com animals, que en altres medis resultarien impossibles de trobar agrupades. És per això que els rius i les seues riberes es troben entre els ecosistemes que presenten una major biodiversitat i complexitat ecològica. La Unió Internacional per a la Conservació de la Natura i els Recursos Naturals ja va reconèixer el 1980 la necessitat de protegir i conservar aquestos medis pel gran valor ecològic i l'extrema fragilitat que els caracteritzen. La seua diversitat es manifesta encara més en entorns de clima semiàrid, com ara una part del territori valencià, on els boscos riparis acullen una flora i una fauna inexistent o escassa en les zones contigües.

Els ecosistemes fluvials exerceixen nombroses funcions essencials relacionades amb el cicle hidrològic i el medi ambient. Aquestes funcions aporten importants beneficis ambientals, econòmics i socials que justifiquen la seua conservació i que han sigut citats per nombrosos autors (MONTES, LLORCA i STERLING: 1987; GONZÁLEZ DEL TÁNAGO i GARCÍA DE JALÓN: 1995).

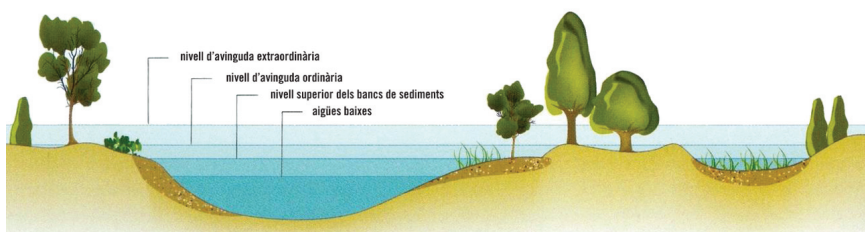


Figura 1.1: Secció transversal d'un llit fluvial i la plana d'inundació (Font: CHURCH (2002), en GONZÁLEZ DEL TÁNAGO i GARCÍA DE JALÓN (2007)).

La ribera es pot definir com el conjunt de terrenys pròxims al llit compresos entre el nivell mínim de l'aigua i el de les màximes crescudes. Aquest espai és difícil de determinar ja que no se sol conèixer amb exactitud el nivell màxim de crescuda, i encara més actualment, per la freqüent regulació dels cabals que presenten la majoria dels nostres rius.

És més lògic considerar com a ribera l'espai on la influència freàtica (atesa la proximitat al llit i el baix pendent de les planes al·luvials) determina canvis ambientals perceptibles en termes de composició i estructura, tant florística com faunística.

La qualitat dels sòls de ribera ha motivat l'ocupació que l'home n'ha fet al llarg de la història pel seu gran valor per a l'agricultura, i ha originat importants paisatges de riba on s'han assentat ciutats i pobles.

Els boscos de ribera, també anomenats boscos de galeria, riparis, al·luvials o de sot, són formacions vegetals majoritàriament caducifòlies que es disposen paral·leles als cursos fluvials on el sòl roman entollat de forma permanent o estacional.

En la regió mediterrània els boscos de ribera constitueixen indrets on es desenvolupa una vegetació edafohigròfila, que viu quasi exclusivament en aquest tipus de sòl humit, molt diferent de les condicions eixutes en què s'assenta la vegetació escleròfila de l'entorn. Per això es diu que els boscos de ribera són azonals, perquè depenen menys de les condicions climàtiques circumdants que els altres boscos, que s'anomenen zonals.

La vegetació de ribera suposa una discontinuïtat en el paisatge. Les característiques i la magnitud d'aquesta discontinuïtat depenen de la morfologia de la conca, del tipus de règim fluvial i de l'ambient bioclimàtic circumdant. La temperatura determina el patró general de distribució de les espècies i les precipitacions influeixen en el règim del cabal, la intensitat de les sequeres i també en el tipus i la magnitud de les inundacions.

Entre les diverses funcions i beneficis del bosc de ribera, es poden destacar:

- **Estabilització dels marges, reducció de l'erosió i recàrrega d'aqüífers.**

La presència de vegetació en les riberes aporta estabilitat al sòl i permet la consolidació dels talussos laterals mitjançant el sistema radicular. Suavitza el pendent, regula les crescudes i augmenta con-



siderablement la resistència a l'erosió que es produeix per la força del corrent (GRAY i LEISER: 1989). Evitar l'erosió de les vores ajuda a mantindre els tolls del llit, la qual cosa diversifica l'hàbitat.

De la mateixa manera, els amplis sistemes radiculars de la vegetació ripària afavoreixen la infiltració de l'aigua en el sòl amb la consegüent recàrrega dels aqüífers.

– **Retenció de sediments i millora de la qualitat de l'aigua**

Les ribes cobertes de vegetació són capaces de retindre els sediments arrossegats per l'escolament superficial ja que fan disminuir la velocitat de l'aigua i també poden laminar les avingudes. La vegetació de ribera també és capaç d'utilitzar els nutrients dissolts en l'aigua d'escolament (superficial i subsuperficial), molts d'ells procedents del llavat de zones agrícoles i n'evita la contaminació.

– **Ombreig del llit i control de la temperatura**

Quan la vegetació es disposa en forma de galeria, és capaç de regular l'arribada de llum al llit, esmortint així les fluctuacions brusques de temperatura i reduint l'escalfament de l'aigua en l'època estival. Com a conseqüència, s'evita el creixement incontrolat de macròfits i d'algues en el llit. A més, en els rius sense vegetació de ribera, les aigües aconseguixen unes temperatures màximes majors i tenen oscil·lacions tèrmiques diàries més àmplies que afecten considerablement els organismes aquàtics que hi habiten, ja que la temperatura controla els seus cicles biològics i arriba a ocasionar la desaparició d'espècies, bé siga perquè sobrepassa els seus límits de tolerància o bé per exclusió competitiva.

– **Corredor ecològic i refugi d'espècies**

La xarxa de drenatge constitueix corredors ecològics naturals que permeten la connexió entre diferents ecosistemes i àrees naturals més o menys allunyades. Diverses espècies animals i vegetals troben en els boscos de ribera les seues escasses possibilitats d'expansió geogràfica. Açò ha provocat que els ecosistemes fluvials s'hagen constituït com una de les principals reserves de vida animal. Hi contribueixen, a banda dels factors que es combinen en el bosc, com ara l'efecte frontera o l'efecte de corredor verd, d'altres com ara l'existència de diferents estrats de vegetació o la presència d'algunes espècies bàsi-

ques, que són el punt d'intersecció d'un gran nombre de cadenes tròfiques i permeten l'existència de moltes altres.

En la xarxa fluvial es creen diferents hàbitats i nínxols ecològics per a comunitats molt diverses i d'una gran complexitat ambiental, que beneficien especialment les poblacions piscícoles, ja que és on poden refugiar-se quan hi ha crescudes i el cabal flueix amb molta velocitat.



Figura 1.2: El bosc ripari: corredor ecològic.

#### – Font de recursos

A més de tots els valors esmentats, l'home tradicionalment ha obtingut nombrosos beneficis econòmics del riu (per exemple, la pesca fluvial) i de la ribera (fustes, aliments, medicines, llavors, resines, ornaments, etc.). Les ribes ofereixen un sòl fèrtil i humit, ideal per a les pràctiques agrícoles i per a les necessitats la ramaderia i el pasturatge.

Aquesta fertilitat està directament relacionada amb les aportacions de matèria orgànica i sediments que els rius, de forma periòdica i a través de les avingudes, dipositen en les planes d'inundació. També els sediments, nutrients i biomassa que arriben fins a la desembocadura dels rius permeten la conservació de les platges i el desenvolupament de comunitats aquàtiques essencials per a les pesqueries.

– **Interés paisatgístic, estètic i recreatiu**

Els ecosistemes fluvials ben conservats són considerats per la societat com a llocs atractius, agradables i frescos per la influència que tenen sobre el microclima local (suavitzen les condicions generals de temperatura i humitat), cosa que els converteix en un reclam molt atractiu per al turisme rural. Són llocs on la naturalesa s'expressa amb diversitat de formes, colors, sons i olors. Al seu torn, l'aigua ofereix gran quantitat de possibilitats esportives i recreatives per a la pesca, el bany, el piragüisme..., i com a recurs per a l'educació ambiental.

Els ecosistemes fluvials i l'etnografia relacionada constitueixen un patrimoni natural i cultural que forma part dels senyals d'identitat històrics del territori. Al llarg del temps, l'ésser humà ha anat deixant innumbrables empremtes en aquests llocs a través de molins, batans, ponts, séquies,... que són avui uns valuosíssims recursos que cal preservar i potenciar.

#### JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI

El riu Serpis és un espai que ha patit múltiples afeccions per les activitats que l'home ha anat realitzant al seu voltant. Entre les principals afeccions cal destacar la regulació del cabal al llarg del curs fluvial, la qual cosa ha afectat el règim hídric i ha repercutit en la vegetació de les riberes.

El riu, que recorre poblacions d'una certa rellevància, com Alcoi, l'Orxa, Vilallonga i Gandia, es caracteritza pel fet de tindre la major part de les seues riberes amb un nivell de degradació entre mitjà i elevat. Les característiques favorables per a les activitats humanes (relleu suau i sòls rics en nutrients) han permés des d'antuvi l'existència d'un desenvolupament primer agrícola, i posteriorment industrial i immobiliari. L'aprofitament ramader, les plantacions de xops a la ribera i els abocaments, han contribuït a la desaparició quasi completa de la vegetació de ribera en moltes zones.

Als últims anys han augmentat els estudis sobre l'estat de conservació de les riberes fluvials, molts d'ells impulsats per l'aplicació de la Directiva Marc de l'Aigua. No obstant això, no són molt freqüents els estudis dedicats a descriure els valors naturals de les riberes, o l'estimació del grau de conservació o deteriorament de la vegetació ripària. Tampoc a avaluar l'ús

de les àrees limítrofes, que en la majoria dels casos haurien de ser potencialment zones de vegetació riberenca. Cal conèixer aquests aspectes per a establir unes directrius d'actuació que guien els projectes de restauració i recuperació en les àrees més degradades.

El present treball pretén ser una petita aportació al coneixement sobre l'estat de conservació de la vegetació de ribera i de la seua relació amb el règim de cabals, en el tram del riu Serpis comprés entre l'embassament de Beniarrés i la desembocadura en el mar. Basant-se en això s'ha fet un diagnòstic de les riberes, i finalment s'apunten una sèrie d'actuacions per a conservar i regenerar la vegetació ripària d'aquests enclavaments.

Aquest és un dels primers estudis que s'han dut a terme a la Comunitat Valenciana sobre la relació entre vegetació i cabals, i servirà com a base per a d'altres estudis successius, que formen part d'una tesi doctoral dirigida en l'Institut d'Investigació per a la Gestió Integrada de Zones Costaneres (IGIC), amb seu en l'Escola Politècnica Superior de Gandia. Aquest estudi és un exemple de la contínua transferència tecnològica i de coneixement entre el Campus de Gandia de la Universitat Politècnica de València i el seu entorn.

## OBJECTIUS

---

Els objectius d'aquest treball han sigut els següents:

- Fer un diagnòstic de l'estat actual de la vegetació que conforma les riberes del riu Serpis, i de l'estat ecològic de l'ecosistema fluvial, segons alguns dels mètodes proposats per la Directiva Marc de l'Aigua.
- Conèixer com es relaciona la vegetació riberenca del riu Serpis amb la regulació de les seues aigües més avall de l'embassament de Beniarrés i analitzar l'evolució històrica dels cabals circulants i la influència d'aquests sobre les comunitats vegetals de ribera.
- Recomanar algunes actuacions, especialment enfocades a la gestió de l'aigua i a l'establiment d'un règim ambiental de cabals, que contribueixen a la conservació, la restauració i la millora de l'ecosistema fluvial.



### CONSIDERACIONS PRÈVIES

El riu Serpis, també anomenat riu Blanc o riu d'Alcoi, forma part dels rius autòctons de la Comunitat Valenciana, ja que discorre en la seua totalitat dins dels límits autonòmics. Actualment és gestionat per la Confederació Hidrogràfica del Xúquer, però hi ha la possibilitat que passe a ser gestionat per la Generalitat Valenciana. El traspàs de competències en matèria de gestió de conques es reflecteix en l'Estatut d'Autonomia de la Comunitat Valenciana (Llei Orgànica 5/1982, d'1 de juliol), però encara no s'ha dut a terme. Actualment s'està a l'espera que des del Ministeri de Medi Ambient i Medi Rural i Marí es faça una delimitació de les conques que passaran a ser competència de la Generalitat. Aquestes seran únicament les conques intracomunitàries, és a dir, les conques dels rius que cauen dins de la Comunitat Valenciana, entre elles, la conca del riu Serpis.

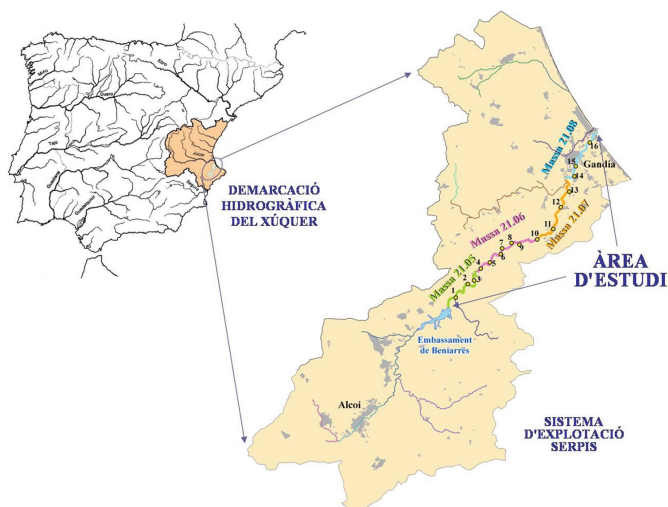


Figura 3.1: Localització del sistema d'exploració del Serpis i àrea d'estudi.

S'està plantejant la possibilitat de crear una Agència Valenciana de l'Aigua, com ja han fet altres comunitats autònomes, per a la gestió exclusiva de les dites conques, si bé aquest és un tema encara poc clar. Pel contrari, les conques intercomunitàries, és a dir, les dels rius que passen per més d'una comunitat autònoma, seran competència del Ministeri i les gestionarà la Confederació.

#### MARC GEOGRÀFIC

El riu Serpis, com altres rius autòctons, es caracteritza per ser curt (74,5 km), tindre un cabal irregular i escàs, una conca petita (752,8 km<sup>2</sup>) i gran desnivell en el seu recorregut. Sol presentar fortes crescudes i grans estiatges, i de vegades el llit queda completament sec en alguns trams.

El Serpis naix en la serra de Biscoi, entre dos parcs naturals (el Carrascar de la Font Roja i la serra de Mariola), on porta aigua de manera intermitent. A Alcoi se li uneix, per l'esquerra, el riu Barxell, que drena l'aquífer de la serra de Mariola. A l'eixida d'Alcoi recull residus líquids urbans i industrials i els sobrants del riu Molinar.

A Concentaina, rep les aigües del riu Valleseta per la dreta; i a Muro, per l'esquerra li arriben les del riu d'Agres. Tot seguit arriba a l'embassament de Beniarrés. Fins aquest punt, el riu ha discorregut per la capçalera de la conca, una zona on predominen els processos d'erosió sobre materials terciaris.

A partir de l'Orxa, el llit del riu s'estreny i travessa un tram encaixat entre grans relleus, limitat per les serres de la Safor, amb 1013 metres sobre el nivell del mar (msnm d'ara endavant) i de la Cuta (680 msnm) on esculpeix un paisatge únic en aquestes comarques.

A Vilallonga el pendent del riu es fa molt menor, ja que entra en la plana de sedimentació quaternària. En el terme municipal del Real de Gandia recull les aigües del riu Vernissa i, finalment, desemboca al Grau de Gandia, molt a prop del barranc de Sant Nicolau o de Beniopa. En la desembocadura sobta la zona de major elevació, coneguda com a interfluvi, que es forma entre la desembocadura d'ambdós llits. Aquesta zona es va crear per la repulsa entre els corrents fluvials quan eren més actius que en l'actualitat, i és en part la causa de l'existència de zones que queden inundades amb una certa freqüència en els barris dels Marenys de Rafalcaïd i de Venècia. El Serpis salva, des del seu naixement fins a la seua eixida al mar, un desnivell pròxim als 1000 m.





Figura 3.2: Curs baix del riu Serpis: entrada del riu en la plana quaternària de sedimentació.

El curs del riu Serpis pot dividir-se en tres parts: curs alt, mig i baix, en funció de les característiques que es mostren en la següent taula.

	CURS ALT Zona terciària de la capçalera	CURS MITJÀ Congost	CURS BAIX Plana de sedimentació
Extensió	Des del naixement fins a l'embassament de Beniarrés	Des de l'embassament de Beniarrés fins a Vilallonga	Des de Vilallonga fins a la mar
Desnivell aproximat	680 m (des de 1000 fins a 320 msnm)	240 m (des de 320 fins a 80 msnm)	80 m (des de 80 msnm fins al mar)
Longitud aproximada	34 km	22 km	16 km
Pendent aproximat	2 %	1,1 %	0,5 %
Perfil transversal	En V, encaixat	En V, encaixat	Poc encaixat i de fons quasibé pla
Substrat dominant	Roques calcàries i margues	Roques calcàries i dolomies. Blocs.	Sediments fluvials: graves, arenes, llims
Cabal actual (regulat)	Mitjà	Mitjà-baix	Baix, fins i tot nul
Alimentació	Entrada superficial procedent dels rius Polop, Barxell, Molinar entre d'altres	Entrada superficial de barrancs i fonts i subterrània dels aquífers	Entrada del riu Vernissa i de sobrants de reg
Velocitat i poder erosiu	Poder erosiu molt elevat on el substrat és favorable	Aigües ràpides. Poder erosiu elevat. Processos de transport	Aigües lentes. Poder erosiu baix. Processos de sedimentació.

Taula 3.1: Característiques del curs del riu Serpis. (Font: modificat de FERRAIRO *et al.* (1996))

L'àrea objecte del present estudi (vg. figura 3.1), se situa en les riberes del curs mitjà i baix del riu Serpis, que comprén des de l'embassament de Beniarrés fins a la desembocadura del riu en el Grau de Gandia, amb una longitud total aproximada de 40 km. En la figura 3.3, es mostra el perfil longitudinal juntament amb la localització dels punts de mostratge.

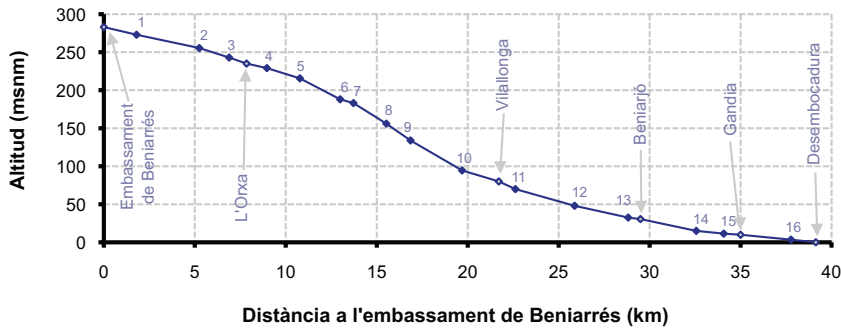


Figura 3.3: Perfil longitudinal de l'àrea d'estudi.

Tot el segment fluvial objecte d'estudi s'enquadra dins de l'ecotipus fluvial 9, definit pel Centre d'Estudis i Experimentació d'Obres Públiques (CEDEX) com a *riu mineralitzat de baixa muntanya mediterrània*. Aquest ecotipus defineix aquells rius que presenten un cabal específic inferior a  $0,0165 \text{ m}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$ , un cabal mitjà inferior a  $9,5 \text{ m}^3/\text{s}$ , un pendent superior al 2 %, una altitud corregida entre 400 i 950 m i una conductivitat superior a  $320 \text{ }\mu\text{S}/\text{cm}$ .

La Directiva Marc de l'Aigua (2000/60/CE) recomana l'estudi dels ecosistemes fluvials a través de la unitat anomenada *massa d'aigua*, que es pot definir com la porció d'un ecosistema aquàtic que manté unes característiques homogènies en tota la seua extensió i longitud. Està separada d'altres masses d'aigua per la presència de barreres artificials (com ara assuts, embassaments, canalitzacions, etc.), pressions antròpiques significatives (com abocaments, derivacions de cabal, etc.), o per canvis hidromorfològics naturals provocats per la confluència de dos rius amb aportacions importants, o la presència de zones protegides, canvis en l'estat de conservació de la vegetació de ribera, etc.

Considerant aquesta classificació, dins de l'àrea objecte d'estudi es defineixen 4 masses d'aigua distintes (vg. figura 3.4). Les seues característiques es detallen en la següent taula.

Codi de la massa d'aigua (CHX)	Nom de la massa d'aigua	Grandària (km)	Categoria
21.05	Embassament de Beniarrés – l'Orxa	8,07	Riu modificat per estar sota l'embassament
21.06	L'Orxa – la Reprimala	10,22	Riu natural
21.07	La Reprimala - Barranc de la Murta	10,43	Riu natural
21.08	Barranc de la Murta - mar	8,17	Riu modificat per canvis en la morfologia

Taula 3.2: Masses d'aigua en l'àrea d'estudi (Font: Confederació Hidrogràfica del Xúquer).

Per a facilitar-ne la caracterització i considerant la separació per masses d'aigua, el curs del riu Serpis es va dividir en 16 trams que es van considerar *a priori* homogenis pel que fa a les formacions vegetals presents i a l'ús dels marges. Per a aquesta tramificació es van utilitzar ortofotografies aèries i vi-sites de camp a la zona d'estudi. En la següent taula es detallen els diferents trams. Les coordenades corresponen al punt de mostratge que es va triar com a representatiu dins de cada tram d'estudi, en el qual es van aplicar diferents protocols. Es detallen també els municipis i les comarques on es troben cadascun dels trams.

La figura 3.4 mostra la localització de cada tram, els seus respectius punts de mostratge i les masses d'aigua a què es troben associats.

Codi	Coordenades X-Y	Grandària (km)	Distància a la presa (km)	Massa d'aigua	Municipi	Comarca
Tram 1	730567 - 4300939	3,64	1,80	21.05	Beniarrés	El Comtat
Tram 2	731981 - 4302518	2,82	5,25	21.05	L'Orxa	El Comtat
Tram 3	732699 - 4302928	1,83	6,89	21.05	L'Orxa	El Comtat
Tram 4	733466 - 4304302	1,56	8,97	21.06	L'Orxa	El Comtat
Tram 5	734515 - 4305010	2,11	10,78	21.06	L'Orxa	El Comtat
Tram 6	735774 - 4305961	1,53	12,99	21.06	L'Orxa	El Comtat
Tram 7	735952 - 4306636	1,27	13,72	21.06	Vilallonga	La Safor
Tram 8	737028 - 4307257	1,66	15,53	21.06	Vilallonga	La Safor
Tram 9	737936 - 4307073	2,32	16,86	21.06	Vilallonga	La Safor
Tram 10	740006 - 4307674	1,30	19,69	21.06	Vilallonga	La Safor
Tram 11	741874 - 4308880	3,84	22,62	21.07	Vilallonga	La Safor
Tram 12	742742 - 4311391	4,25	25,88	21.07	Potries	La Safor
Tram 13	743723 - 4313184	3,20	28,82	21.07	Beniarjó	La Safor
Tram 14	744299 - 4314978	2,56	32,57	21.08	Real de Gandia	La Safor
Tram 15	744459 - 4316132	3,23	34,08	21.08	Gandia	La Safor
Tram 16	746080 - 4318876	2,00	37,77	21.08	Gandia	La Safor

Taula 3.3: Trams d'estudi.

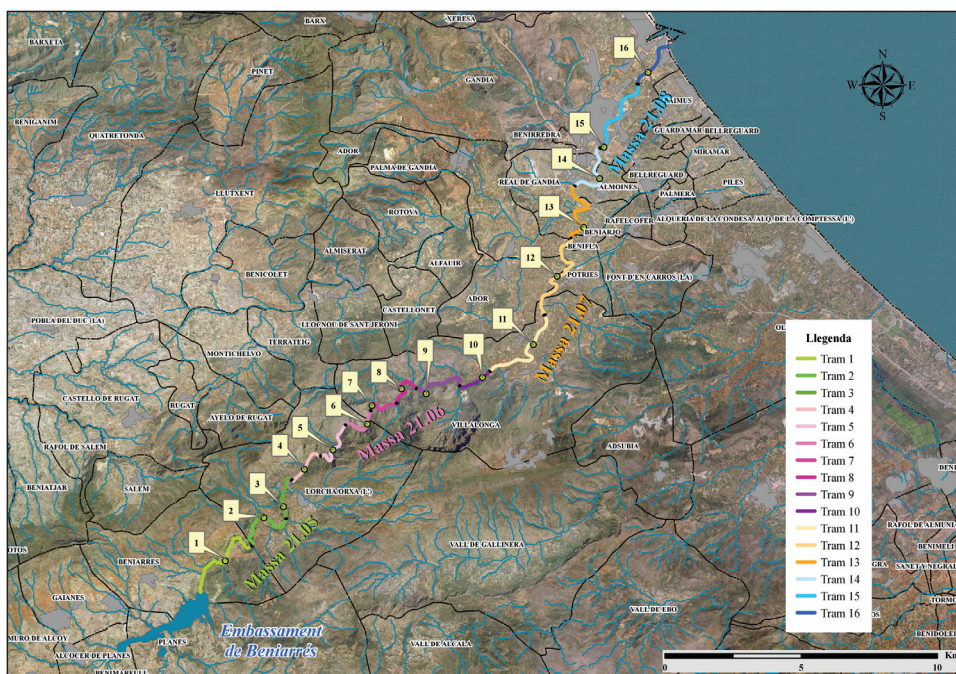


Figura 3.4: Localització de les masses d'aigua, trams d'estudi i punts de mostrejat.

## MARC HIDROLÒGIC

El Serpis té un sistema hidrogràfic de tipus mediterrani, la característica essencial del qual és la pronunciada irregularitat estacional. Periòdicament es donen pluges torrencials, en especial a la tardor, que contrasten amb les llargues sequeres estivals.

En general, l'escolament superficial és reduït com a conseqüència de l'elevada permeabilitat dels materials carbonatats que conformen la major part de la conca, de manera que un alt percentatge de la pluja útil s'infiltra en els aqüífers. No obstant això, ocasionalment es produeixen crescudes molt violentes que poden arribar a provocar danys importants, ja que els llits estan poc habituats a suportar aquests nivells d'aigua i són incapaços d'evacuar-los en un període de temps tan curt.

## Sistema d'explotació

El Serpis s'enquadra dins de la Conca Hidrogràfica del Xúquer i dona nom al Sistema d'Explotació núm. 6, que té adscrites huit unitats hidrogeològiques. Està constituït per una conca de primer ordre, que rep els seus

afluents més importants, que són el Valleseta en la capçalera, amb una longitud de 20,9 km i una conca de 142 km<sup>2</sup>, i el Vernissa, en la part baixa, de 28,6 km de longitud i 149,6 km<sup>2</sup> de conca.

Dins d'aquest sistema d'explotació també s'inclouen el barranc de Benio-pa i el riu Vaca, així com les conques litorals compreses entre el límit sud del terme municipal de Cullera i el límit nord del terme municipal d'Oliva.

Malgrat la petita extensió d'aquest sistema (990 km<sup>2</sup>), la forta tectonització del territori ha donat lloc a una important compartimentació d'aqüífers, motiu pel qual hi ha un elevat nombre d'unitats hidrogeològiques, encara que algunes d'elles només estan representades de forma parcial. Les unitats hidrogeològiques integrades en ell són les següents:

- 08.31. Serra de les Agulles
- 08.32. Serra Grossa
- 08.37. Serra de l'Almirall-Mustalla
- 08.38. Plana de Gandia-Dénia
- 08.39. Serres d'Almudaina-Alfaro-Migdia-Segària
- 08.40. Serra de Mariola
- 08.44. Barrancons-Serra de la Carrasqueta
- 08.46. Serrella-Aixortà-Algar

En l'àrea compresa per aquest estudi (vg. figura 3.4), el Serpis discorre principalment per dues unitats hidrogeològiques: la unitat de la serra de l'Almirall-Mustalla (08.37) i la unitat Plana de Gandia-Dénia (08.38). La complexitat estructural del sistema dificulta l'avaluació dels seus recursos hídrics. Un desglossament aproximat d'aquests recursos pot veure's en la taula 3.4.

Segons la Confederació Hidrogràfica del Xúquer l'escolament superficial del Sistema Serpis s'ha estimat en 64 hm<sup>3</sup>/any; i els recursos subterranis, en 103 hm<sup>3</sup>/any. En conseqüència, els seus recursos totals assoleixen una xifra de 167 hm<sup>3</sup>/any.

Aportació hídrica (hm <sup>3</sup> /any)		Aportació regulada (hm <sup>3</sup> /any)		Aportació no regulada (hm <sup>3</sup> /any)	
Superficial	Subterrània	Embassament	Aqüífers	Transferència al mar	Zones humides i riu
64	103	14	63	33	57
Total =167		Total = 77		Total = 90	

Taula 3.4: Recursos hídrics en el Sistema Serpis. (Font: Confederació Hidrogràfica del Xúquer).

El volum regulat és de 77 hm<sup>3</sup>/any, quasi el 46 % dels recursos totals, dels quals 14 hm<sup>3</sup>/any corresponen a l'embassament de Beniarrés, i la resta, als bombaments realitzats en els distints aqüífers del Sistema, concentrats especialment en els subsistemes de la serra Grossa i la plana de Gandia-Dénia.

Des del punt de vista ambiental, s'haurien d'invertir els recursos no regulats (aproximadament 33 hm<sup>3</sup>/any) a mantindre unes eixides subterrànies mínimes en els aqüífers en contacte amb la mar. També caldria reservar una altra part a mantindre uns cabals ecològics mínims en el riu Serpis (almenys 15 hm<sup>3</sup>/any) i en la marjal de Xeresa i Xeraco (almenys 10 hm<sup>3</sup>/any).

En l'actualitat, els recursos hídrics del sistema es consumeixen com es detalla en la figura 3.5.

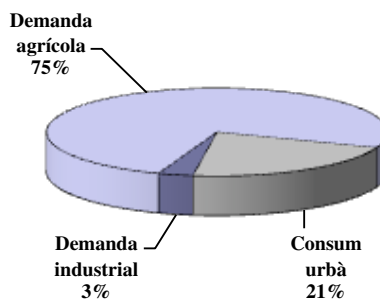


Figura 3.5: Ús dels recursos hídrics en el Sistema Serpis. (Font: Confederació Hidrogràfica del Xúquer)

Des del punt de vista hidrogeològic, els principals aqüífers sobre els quals discorre el riu estan associats al Sistema núm. 50.1 Zona nord, Ibèrica, Prebètic de València i d'Alacant. A l'eixida de l'embassament de Beniarrés en direcció a l'Orxa discorre per l'aqüífer 50.1.03.09, anomenat de Salem-l'Alberca-Gallinera-Mustalla, integrat en el subsistema de la Solana-l'Almirall-Mustalla. Posteriorment, discorre durant alguns quilòmetres per l'aqüífer 50.1.03.08, anomenat d'Oliva i integrat en el mateix subsistema anterior. Finalment discorre fins a la desembocadura pel subsistema de la plana de Gandia-Dénia.

Majoritàriament, el flux subterrani en aquestos aqüífers de naturalesa carbonatada té una clara direcció OSO-ENE (marcada pel domini estructural del Prebètic nord-oriental), i es correspon fonamentalment amb materials cretacis i juràsics. També constitueixen aqüífers altres trams de

calcàries i roques calcodetrítiques terciàries. No obstant això, a l'últim tram, el subsistema de la plana de Gandia-Dénia, està format per materials quaternaris que constitueixen un aquífer detrític multicapa de 250 km<sup>2</sup> de superfície sota la plana costanera que abasta des de Favareta fins a Dénia.

Pel que fa als usos, la meitat oriental de l'àrea d'estudi és tradicionalment agrícola de regadiu i s'hi concentren els principals nuclis de població, així com l'increment turístic poblacional estival. La major part dels seus municipis s'abasteixen per mitjà d'aigües de bombament i/o per aigües procedents de surgències.

Les fàcies químiques predominants en els aquífers són les bicarbonatades càlciques. En general, la qualitat de les aigües subterrànies és apta per a tots els usos i a penes pateix alteracions, si bé poden presentar problemes locals de pol·lució per l'ús urbà o agrícola en la zona d'influència dels regadius (on s'aprecia un lleuger increment dels nitrats) o, més sovint, de salinització, produïda per la intrusió marina en la línia litoral.

En general, en el curs fluvial els nivells de qualitat de l'aigua són pobres. Segons MELLADO ROS (2007), la qualitat de l'aigua està totalment condicionada per la qualitat de les aigües en l'embassament de Beniarrés.

Tal com figura en el II Pla director de Sanejament de la Comunitat Valenciana (<http://www.cth.gva.es>), en l'embassament s'observen les condicions d'eutrofització més greus de tot el territori, a causa de la seua localització en una zona amb un fort assentament humà i industrial, amb uns alts nivells erosius. Altres factors influents són el temps de residència de l'aigua en l'embassament i la radiació a què es veu exposada. La pèrdua d'oxigen en els mesos d'estiu provoca un flux de sediments bastant actiu i amb especial importància sobre l'amoní. No obstant això, s'estan duent a terme importants millores en el sanejament aigües amunt de l'embassament que hi repercutiran favorablement en la qualitat de les aigües.

Tal com indica el Pla citat anteriorment, aigües avall de la presa la qualitat de l'aigua millora a causa de l'efecte decantador del mateix embassament i a les aportacions naturals d'aigua procedents dels barrancs i les fonts. En el tram final del riu hi ha poc coneixement de l'evolució de la qualitat de l'aigua per la falta de dades, però hi destaquen les extraccions d'aigua que es fan per a satisfer les necessitats de reg en l'ampla zona de regadiu que constitueix l'Horta de Gandia.

### Règim de cabals actual

Com s'ha comentat anteriorment, el règim hídric natural del Serpis és irregular, amb grans avingudes periòdiques, per la torrencialitat del clima mediterrani. No obstant això, actualment les fluctuacions de cabal es troben esmortides per l'embassament de Beniarrés, que altera per complet els cabals naturals, alenteix la velocitat aigües amunt de la presa i disminueix el cabal que circula aigües avall. A més a més provoca una *inversió de cabals*, com es mostra a continuació.

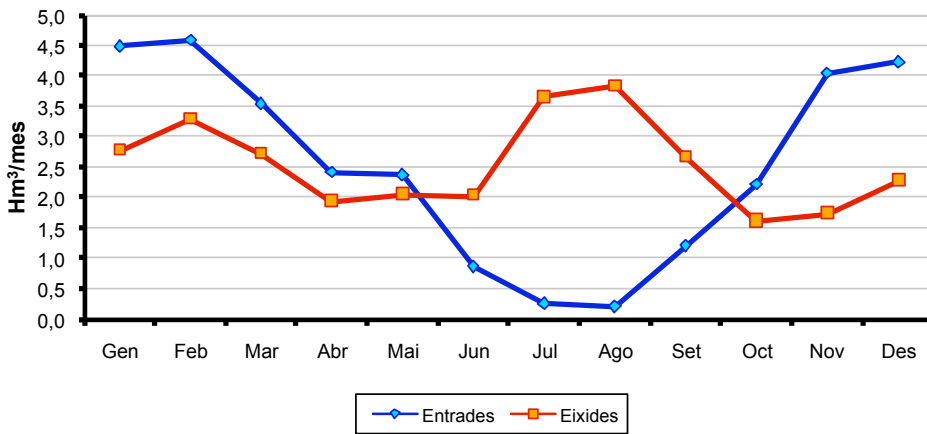


Figura 3.6: Cabals mitjans mensuals d'entrada i d'eixida per al període 1971-2005.

En la figura es representen els cabals mitjans mensuals del període 1971-2005 d'entrada i eixida de l'embassament. S'hi pot veure com durant la tardor i l'hivern l'embassament allibera un cabal inferior al que rep i així embassa aigua que alliberarà a l'època dels regs (primavera i estiu), un període de cabals baixos. Aquesta és una típica inversió artificial de cabals que es produeix en els embassaments destinats a reg en rius de clima mediterrani. En el riu Serpis els efectes d'aquesta inversió són encara més accentuats per existir només una presa.

L'embassament de Beniarrés, de propietat estatal, va ser construït el 1958 amb una capacitat de 31 hm<sup>3</sup>. Està destinat principalment a l'abastiment d'aigua per al reg i a la laminació d'avingudes. La capacitat màxima



del seu sobreixidor és de 1000 m<sup>3</sup>/s, corresponent a un període de retorn de 500 anys.

Aigües avall de la presa, mitjançant assuts, la comunitat de regants deriva l'aigua als canals de reg. Les principals àrees de reg són l'Orxa (526 ha), Vilallonga (2500 ha) i Oliva (4662 ha). La distribució de cabals entre aquestes àrees és de l'ordre del 10 % per a l'Orxa, el 40 % per a Vilallonga i el 50 % per a Oliva (CAMINERO NAVARRO: 2003).

La campanya de reg comprén els mesos entre el maig i l'agost. En el mes de setembre l'embassament es troba a la mínima cota, a l'expectativa de l'època de la denominada "gota freda", en què augmenta de nou l'aigua embassada.

Es valora que en el tram d'estudi hi ha una pressió mitjana a causa de la regulació del cabal. La pressió actual per extraccions hidroelèctriques és nul·la, ja que cap de les antigues fàbriques de llum es troba en ús. En canvi la pressió per extraccions per a consum agrícola sí que és important, tant per a l'embassament com per als assuts aigües avall.

Segons estudis de la Confederació Hidrogràfica del Xúquer (2008), si es compara el règim actual amb la sèrie de cabals en règim natural que existiria en absència de presa, el sistema hidrològic del Serpis es troba alterat. La magnitud actual dels cabals que hi circulen és netament inferior als que hi circularien en règim natural.

Els mesos més alterats hidrològicament són els d'octubre, novembre, desembre, gener, febrer, març, abril i maig. Es considera que el règim està hidrològicament alterat quan la mitjana dels cabals circulants està fora de l'interval definit pels percentils 10 i 90 dels cabals en règim natural en més d'un 50 % dels casos.

En la següent figura es mostren dos hidrogrames extrets de l'estació d'aforament 08071, localitzada entre els termes municipals de l'Orxa i Vilallonga. Corresponen als anys 1943 (en color verd) i 2004 (en blau), abans i després de la construcció de la presa.

S'observa com el riu ha perdut cabal i les avingudes han disminuït tant en freqüència com en magnitud, a pesar que l'any 2004 va ser relativament humit.

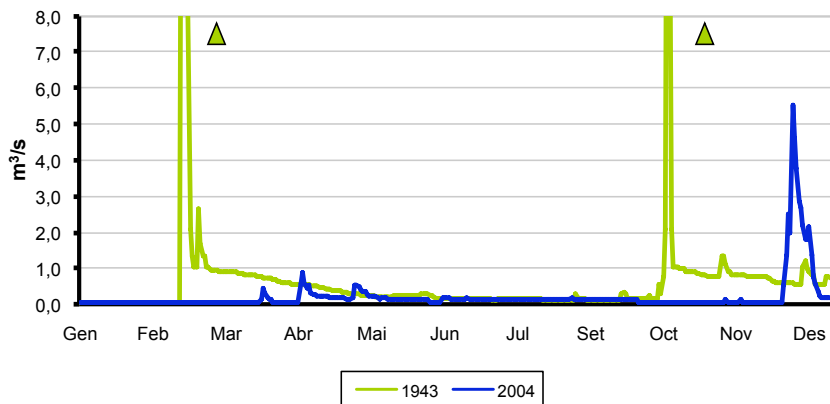


Figura 3.7: Hidrogrames dels anys 1943 i 2004 extrets de l'estació d'aforament 08071.

### Règim ecològic de cabals

Actualment hi ha establert un cabal mínim ecològic de  $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ , per davall del qual es considera que les comunitats biòtiques podrien veure's greument afectades. Des de 1996 aquest cabal es manté fix tot l'any fora dels mesos de reg, d'aquesta manera el riu porta aigua regularment i no es registren períodes amb cabal nul. Excepcionalment el cabal augmenta per algunes soltes per a regs d'hivern, en èpoques de sequera hivernal o bé per vessaments de la presa per motius de seguretat en èpoques de pluges abundants.

La següent figura mostra les mitjanes setmanals del cabal d'eixida de la presa de Beniarrés per al període comprés entre octubre del 1998 i desembre del 2007. S'aprecia el cabal mínim ecològic de  $0,1 \text{ m}^3/\text{s}$ , tres anys amb uns cabals relativament baixos i regulars, que corresponen als anys 1999, 2000 i 2001, i tres anys amb uns cabals irregulars entre mitjans i alts que corresponen als anys 2002, 2003 i 2004.

El disseny d'un règim de cabals mínims que integre criteris hidrològics i hidrobiològics està en fase d'estudi per part de la Confederació Hidrogràfica del Xúquer. Una vegada estiguen disponibles les magnituds de cabals en règim natural i de cabals ecològics, aquestos s'implantaran seguint els criteris que es definesquen en el nou Pla de Conca.

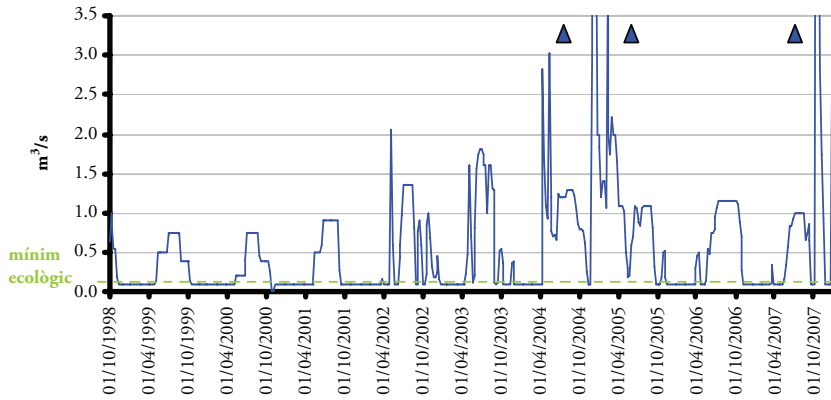


Figura 3.8: Cabals mitjans setmanals d'eixida de Beniarrés per al període 1998-2007.

### Avingudes

Les avingudes del riu Serpis s'han repetit irregularment al llarg del temps. No obstant això, des de la construcció de l'embassament han perdut part de la seua intensitat.

Actualment el cabal del riu és molt inferior al d'anys enrere per l'aprofitament de les aigües al llarg del curs. Hi ha dades històriques dels cabals que hi han circulat, aforats a l'Orxa: 800 m<sup>3</sup>/s el 15 de novembre de 1922, 643 m<sup>3</sup>/s el 4 de desembre de 1946 i 225 m<sup>3</sup>/s el 21 de febrer de 1974. Xifres considerables si les comparem amb el cabal mitjà actual al mateix lloc que és d'uns 0,8 m<sup>3</sup>/s.



Figura 3.9: Avinguda del Serpis en les proximitats de la desembocadura (desembre del 2004).

Recentment, la major avinguda enregistrada en la conca del riu Serpis aigües amunt de la presa ha sigut de 1277 m<sup>3</sup>/s (al setembre de 1986). El cabal punta laminat per l'embassament va ser de 324 m<sup>3</sup>/s.



Figura 3.10: Tram 5 amb un cabal baix de 0,6 m<sup>3</sup>/s a l'abril del 2006 i amb un cabal de 8,5 m<sup>3</sup>/s després de les pluges d'octubre 2007.

El Pla d'Acció Territorial sobre Prevenció del Risc d'Inundació en la Comunitat Valenciana (PATRICOVA) inclou una cartografia que quantifica el risc d'inundació en 6 nivells com a resultat del creuament de dues variables: la freqüència d'inundació i el calat. Els nivells de risc d'inundació obtinguts són els següents:

Nivell de risc	Risc	Nivells de freqüència	Nivells de calat
Alt	1	elevada (<25 anys)	elevat (>0,8 m)
Alt	2	mitjana (25 a 100 anys)	elevat (>0,8 m)
Mitjà	3	elevada (<25 anys)	baix (<0,8 m)
Mitjà	4	mitjana (25 a 100 anys)	baix (<0,8 m)
Baix	5	baixa (100 a 500 anys)	elevat (>0,8 m)
Baix	6	baixa (100 a 500 anys)	baix (<0,8 m)

Taula 3.5: Nivells de riscos d'inundació (Font: PATRICOVA).

Aigües avall de la presa de Beniarrés, les riberes tenen distintes qualificacions de risc d'inundació. Des de la presa fins a la població de l'Orxa la zona està qualificada amb risc 2, és a dir, el risc és alt. En el congost el risc és pràcticament nul, ja que no hi ha població propera i l'àrea inundable és molt estreta. En Vilallonga, des de l'assut de l'Esclapissada fins a la desembocadura del riu Serpis, la vall és més oberta i la plana d'inundació més ampla, per la qual cosa el risc és de nivell 1.

### Estiatges i sequeres

Baix de la presa de Beniarrés no solen produir-se estiatges molt acusats gràcies a la regulació artificial del cabal. La presa manté uns cabals mínims d'eixida per a satisfer als regs, i arriba de vegades a alliberar cabals més alts que els que hi circulen en períodes humits (tardor i primavera) de manera natural.

L'informe del seguiment dels indicadors de sequera, en l'àmbit territorial de la Confederació Hidrogràfica del Xúquer, permet conèixer i establir un diagnòstic global de l'estat de la sequera per sistemes d'explotació, mitjançant un sistema d'indicadors representatius de l'estat de la conca.

Aquest informe, disponible en Internet, s'elabora periòdicament en l'Oficina de Planificació Hidrològica i incorpora l'avaluació dels riscos de restricció en els distints sistemes d'explotació classificats en cinc nivells, que es tradueixen a l'efecte de diagnòstic en quatre estats, com indica la taula 3.6.

Estat	Risc	Valor índex d'estat
Normalitat	Molt baix	0,75-1,00
	Baix	0,50-0,75
Prealerta	Mitjà	0,30-0,49
Alerta	Alt	0,15-0,29
Emergència	Molt alt	0,00-0,14

Taula 3.6: Risc de restricció en els sistemes d'explotació segons l'estat dels indicadors representatius (Font: Confederació Hidrogràfica del Xúquer).

Els indicadors de sequera depenen de la disponibilitat dels recursos hídrics. En l'àrea d'estudi podem distingir dues zones amb diferent assignació: els recursos del Sistema Serpis i els recursos subterranis de la serra Grossa, la serra de les Agulles i la plana de Gandia. En el primer cas, l'indicador està relacionat amb el volum embassat a Beniarrés, i en el segon, amb el nivell de l'aigua en l'aqüífer (segons el piezòmetre 08.38.019, ubicat a Gandia).

L'estimació del valor de l'índex de sequera en cada sistema d'explotació es realitza amb una mitjana ponderada dels índexs en tot el sistema. Per exemple: l'indicador de sequera agregat per al Sistema del Serpis és de 0,67, per tant, a data de l'últim informe (novembre del 2008), la valoració del risc de restriccions és baixa i l'estat del Sistema indica *normalitat*.

## MARC CLIMÀTIC I GEOLÒGIC

La zona d'estudi, com tot el territori valencià, es troba en el sector meridional de les latituds temperades. Aquesta és una zona afectada pels fronts polars amb influència estacional de les altes pressions subtropicals. Això explica la irregularitat característica del clima mediterrani.

Els trets climàtics més destacables són la benignitat tèrmica i l'abundància pluviomètrica. Els períodes freds són poc freqüents i d'escassa intensitat. Hi ha un període típic d'aridesa estival com a resultat de la combinació del relleu, l'exposició de les serralades, el règim de vents i la proximitat de la mar entre d'altres factors (SORIANO GUARINOS: 1995). Segons l'Atles Climàtic de la Comunitat Valenciana (PÉREZ CUEVA: 2004), el clima predominant és el litoral mediterrani, encara que aigües amunt de l'embassament de Beniarrés es pot apreciar un lleuger efecte de la continentalitat.

Les precipitacions augmenten progressivament de l'interior cap a la costa pels temporals de llevant que produeixen gotes fredes, que arriben a produir màxims espectaculars en poques hores. En el sector occidental i sud-occidental del Sistema, com és el cas d'Alcoi, s'enregistra una mitjana anual propera als 500 mm, mentre que en la zona costanera, com ara Gandia, és de 658,7 mm (VIÑALS *et al.*: 2001). La pluviositat arriba als 1000 mm a Pego, Vilallonga i Barx. La precipitació mitjana de la conca del Serpis s'estima en 630 mm. Els mesos més plujosos són octubre, març i abril, i el més sec és juliol. Durant els mesos de juny, juliol i agost només cau el 6 % de la precipitació i això causa un gran dèficit hídric. Com a norma general, el 30 % de les precipitacions cau en els mesos d'octubre i novembre, cosa que dóna una idea de la torrencialitat. En les estacions més interiors es detecta un altre màxim relatiu al desembre.

Les temperatures canvien gradualment al llarg de la conca. Passen de mitjanes anuals de 14 °C en l'interior, a 17,5 °C en el litoral. La temperatura mitjana de la conca és de 16,3 °C, valor que fluctua estacionalment entre els màxims de juliol i agost, al voltant dels 30 °C, i els mínims de gener i desembre entre els 9 i 11 °C.

Pel que fa al context geològic, la zona s'enquadra en el límit nord-est de l'anomenada zona Prebètica. Aquesta zona d'orientació ENE-OSO respon a l'extrem nord-oriental de les alineacions Prebètiques i comprén

des del sud de la serra de la Safor fins a la carretera entre Gandia i Albaida, concretament les serres de la Safor, de l'Almirall, de les Fontanelles, de la Cuta i d'Ador. Els materials geològics calcaris del juràssic, cretaci i terciari, apareixen en la zona muntanyosa, vorejats per la plana costanera reblida amb dipòsits del quaternari.

Un dels principals afloraments juràssics es troba al barranc de l'Infern i està format per calcàries sobre les quals descansen dolomies en la serra de la Cuta.

Els materials cretacis són abundants. A aquest període pertanyen la major part dels cims més elevats: la Safor, l'Almirall, el Mondúver, les Creus, la Rondonera, així com les serres de la Gallinera i de les Fontanelles, i els petits tossalets de Potries.



Figura 3.11: Pedrera d'exploració de dolomies arenoses cretáciques en el Circ de la Safor.

Els materials del terciari són escassos en la zona d'estudi. Únicament estan representats per les margues del miocé anomenades *tap*, localitzades en la vall del Vernissa, aigües amunt de Ròtova.

El quaternari està ben representat, especialment a la part baixa de la conca, en les marjals, terrasses fluvials, ventalls al·luvials, col·luvions i dunes, però també pels dipòsits d'origen càrstic en els relleus calcaris.

En el tram final del Serpis hi ha nombrosos ventalls al·luvials, formats per sorres amb matriu argilena amb còdols. Aquests ventalls es poden trobar a la vora del riu en les proximitats del Real de Gandia, Potries, Palma de Gandia i Vilallonga (SORIANO GUARINOS: 1995).

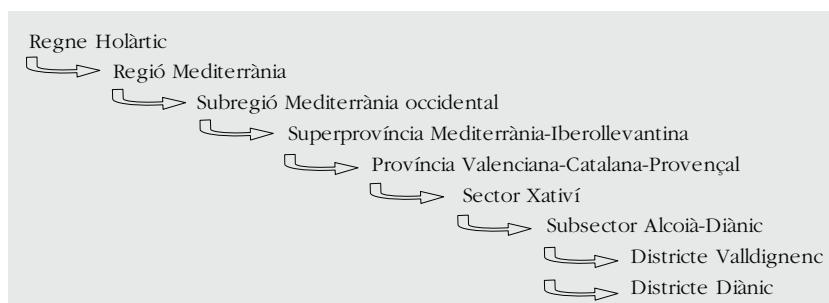
Les terrasses fluvials estan constituïdes principalment per còdols calcaris amb matriu argilena (vegeu figura).



Figura 3.12: Còdols i graves en matriu arenosa-llimosa, en la plana d'inundació del Serpis (proximitats del casc urbà de l'Orxa)

#### REGIÓ BIOGEOGRÀFICA

Per a caracteritzar el territori s'ha pres com a base la divisió biogeogràfica de RIVAS-MARTÍNEZ (1987). Quedaria integrada de la manera següent:



El subsector Alcoià-Diànic es troba situat entre el sud de la província de València i el nord de la d'Alacant, i comprén, totalment o en part, les comarques de la Safor, la Marina Alta, la Marina Baixa, la Vall d'Albaida, la Costera, el Comtat i l'Alcoià. Aquest subsector està format per una gran varietat de paisatges, d'ombrotipus (del sec al subhumit, i puntualment humit) i de termotipus (termomediterrani, mesomediterrani i, localment



supramediterrani). Aquesta varietat el divideix, segons RIVAS-MARTÍNEZ (1985), en dos districtes, el límit dels quals està marcat pel llit del riu Serpis: al nord el districte Valldignenc, i al sud el Diànic, caracteritzat per la presència d'espècies vegetals de caràcter més meridional.

#### VEGETACIÓ POTENCIAL I VEGETACIÓ ACTUAL

El coneixement de la vegetació és una manera d'estudiar les condicions ambientals d'un indret, ja que la cobertura vegetal està formada per una sèrie d'organismes vius (les plantes), immòbils, que participen en els processos ecològics del territori.

La vegetació observada en els vessants de la conca del Serpis és una vegetació típica mediterrània, caracteritzada per arbres i arbustos perennifolis de fulles petites i dures, sovint espinoses, per a evitar la pèrdua d'aigua durant el període estival. La part més alta de la conca té un clar matís continental, amb gelades hivernals i brusques oscil·lacions tèrmiques a què ha d'adaptar-se la vegetació.

S'anomena vegetació potencial a la que de forma natural colonitzaria un territori si no existiren afeccions humanes, de tal forma que la successió vegetal aconseguiria la vegetació *clímax*. No obstant això, la utilització actual d'aquests territoris és agrícola (cereal, vinya, olivar, etc.), urbana i ramadera extensiva.

L'àrea d'estudi està ocupada principalment per dues sèries de vegetació potencial, ubicades aigües amunt (sèrie 22ba) o aigües avall (sèrie 27c) del barranc de l'Infern, en les proximitats de l'Orxa, que fa de límit entre ambdues formacions.

–Sèrie 22ba: Alzinars iberollevantins mesomediterranis. Sèrie castellano-aragonesa de l'alzina (*Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum*).

Aquesta és una de les sèries amb major extensió superficial a Espanya. El seu denominador comú és un ombroclima eixut i uns sòls rics en carbonat càlcic. El carrascar o alzar, que representa l'etapa madura de la sèrie, s'acompanya d'un cert nombre d'arbustos escleròfil·les en el sotabosc, com el coscoll (*Quercus coccifera*), l'aladern (*Rhamnus alaternus*), l'arçot (*R. lycioides*), etc., que, després de la desaparició total o parcial de l'alzar, augmenten la seua biomassa.

Una sèrie tan estesa ha de mostrar, necessàriament, variacions degudes a l'àmbit geogràfic en què es trobe; per això fins i tot en l'etapa de bosc poden reconèixer-se variacions, basades en l'existència d'espècies diferencials.

Dins de la zona d'estudi, part de la superfície està ocupada per coscollars sense llentiscle, que pertanyen a la comunitat *Rhamno lycioidis-Quercetum cocciferae*, formada per les mateixes espècies de matoll que les existents en el pis termomediterrani, excepte les espècies termòfiles. A l'augmentar la degradació d'aquesta comunitat, apareixen les brolles de *Rosmarino-Ericion*. També són freqüents les formacions boscoses de pi blanc i pi marítim, mesclades amb les anteriors comunitats.

–Sèrie 27c: Alzinars iberollevantins meso i termomediterranis. Sèrie iberollevantina de l'alzina (*Rubio longifoliae- Querceto rotundifoliae sigmentum*).

Aquesta sèrie constitueix la vegetació potencial des de l'inici del barranc de l'Infern fins a la mar. L'etapa madura d'aquesta sèrie correspon a un bosc dens d'alzines que de vegades pot incloure altres arbres (roures marcescents, ginebres, sureres, etc.), i que posseeix un sotabosc arbustiu no molt dens.

La major pluviositat d'aquestes zones en comparació a d'altres territoris pròxims es fa patent per la presència de la subassociació *Fraxinetosum orni*, així com la d'algunes espècies exigents en humitat, per exemple el freix de flor (*Fraxinus ornus*), la noguerola (*Pistacia terebinthus*), el marfull (*Viburnum tinus*) i el rusc (*Ruscus aculeatus*), entre d'altres.



Figura 3.13: Exemplar de freix de flor (*Fraxinus ornus*) en una vessant ombri-enca.

A causa de l'explotació agropecuària i dels incendis només queden en la zona petits bosquets de carrasques de forma relictas, i han estat substituïts per pinedes i matolls. L'etapa de substitució de la sèrie potencial està formada principalment per ginestes (*Retama sphaerocarpa* i *Genista valentina*), hedra (*Hedera helix*), vidiella (*Clematis flammula*) i arítjol (*Smilax aspera*). En el matoll destaquen el llentiscle (*P. lentiscus*), el margalló (*Chamaerops humilis*), el càdec (*Juniperus oxycedrus*), el coscoll (*Quercus coccifera*) i l'aladern (*R. alaternus*).

Durant els treballs de camp, les formacions vegetals més abundants que van ser identificades al voltant de la ribera van ser els coscollars amb llentiscle (*Quercus-Lentiscetum*) i, en les zones més degradades, les brolles de *Rosmarino-Ericion* amb altres espècies acompanyants, com el petorret (*Erica multiflora*), el romer (*Rosmarinus officinalis*), i l'argelaga (*Ulex parviflorus*), entre altres, especialment freqüents després dels incendis forestals (LUCIO PUIG: 2006). En molts llocs les pinedes de pi blanc (*Pinus halepensis*) i pi marítim (*P. pinaster*), han substituït la carrasca com a espècie dominant. En els sòls més esquelètics de la zona trobem, naturalitzades, la garrofera (*Ceratonia siliqua*) i l'olivera (*Olea europea*).

La zona d'estudi destaca també per tindre una bona varietat de falagueres. S'hi identifiquen set espècies distintes, entre les quals destaca, per la grandària dels seus fulls, la falaguera aquilina (*Pteridium aquilinum*), planta colonitzadora d'ambients amb humitat edàfica. Altres espècies freqüents són la dauradella (*Ceterach officinarum*), típica d'ambients secs i assolellats, el polipodi (*Polypodium vulgare*), més exigent en ombra, i la falzia (*Adiantum capillus-veneris*), típica d'ambients molt humits.



Figura 3.14: Vessant d' ombria amb espècies exigents en humitat.

### Vegetació potencial de l'ecosistema fluvial

En l'àrea d'estudi, segons AGUILELLA *et al.* (2007), la vegetació potencial de les riberes està representada per la geosèrie valenciana fluvial dels boscos d'àlbers (*Vinca difformis*-*Populo albae sigmetum*). Es tracta d'una sèrie edafohigròfila de llits fluvials, termo-mesomediterrània, d'aigües dures i sòls rics en bases. Les espècies més característiques són l'àlber (*Populus alba*), amb vinca (*Vinca difformis*), sarriassa (*Arum italicum*), tamariu (*Tamarix canariensis*), sarga (*Salix eleagnos* subsp. *angustifolia*), roldor (*Coriaria myrtifolia*) i esbarzer (*Rubus ulmifolius*).

Aquesta sèrie forma la segona banda de vegetació, de relativa proximitat al llit. La seua etapa més madura correspon al bosc d'àlbers i xops (*Vinco-Populetum albae*), dominat per l'àlber i el xop (*Populus nigra*).

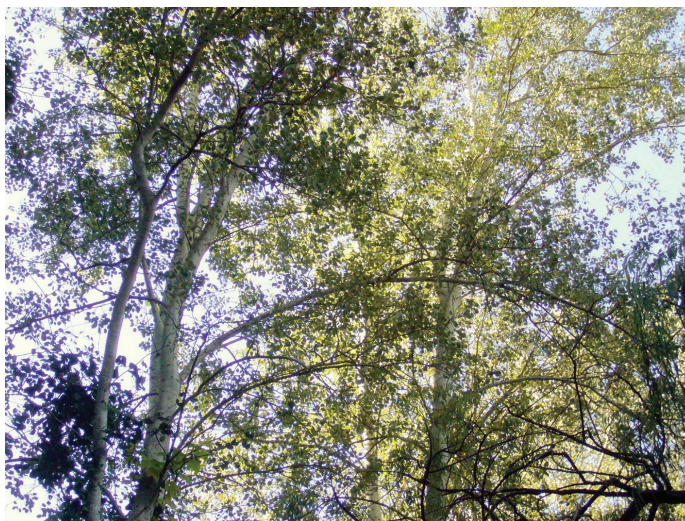


Figura 3.15: Albereda ben conservada en el tram mitjà del riu Serpis.

Aquest tipus de bosc apareix també en el curs baix dels rius Xúquer i Túria, així com en els cursos mitjans del Millars, el Sénia i el Palància. Resulta fàcil comprendre la seua raresa a causa de l'intens ús del territori, especialment en les zones més baixes dels cursos fluvials.

Les principals etapes de substitució són els esbarzerars de *Rubetum ulmifolii-caesii* i els fenassars de *Brachypodietum phoenicodis* subas. *convolutetosum althaeoidis*. L'omeda d'*Hedero helicis*-*Ulmetum minoris* constitu-

eix el contacte catenal d'aquesta albereda cap als sòls més secs. En les zones més afectades per les crescudes contacta amb les salzedes de *Salicetum neotrichae*.

#### PAISATGES PROTEGITS I PATRIMONI CULTURAL

El riu Serpis i el seu entorn, en el tram comprés entre Alcoi i la seua desembocadura a Gandia, amb una longitud de 50 km i una superfície aproximada de 10.000 ha, va ser declarat com a Paisatge Protegit pel Consell el 13 d'abril del 2007. La llei que regula aquestos espais determina que en el seu àmbit no es podran atorgar llicències que habiliten per a la realització d'actes de transformació sense informes favorables de la Conselleria que tinga les competències en matèria de protecció. El règim de gestió dels Paisatges Protegits busca l'ús sostenible dels recursos naturals i inclou en aquest concepte una important funció social relacionada amb l'estudi, l'ensenyament i el gaudi ordenat dels valors ambientals i culturals, a la vegada que es mantenen les activitats tradicionals.

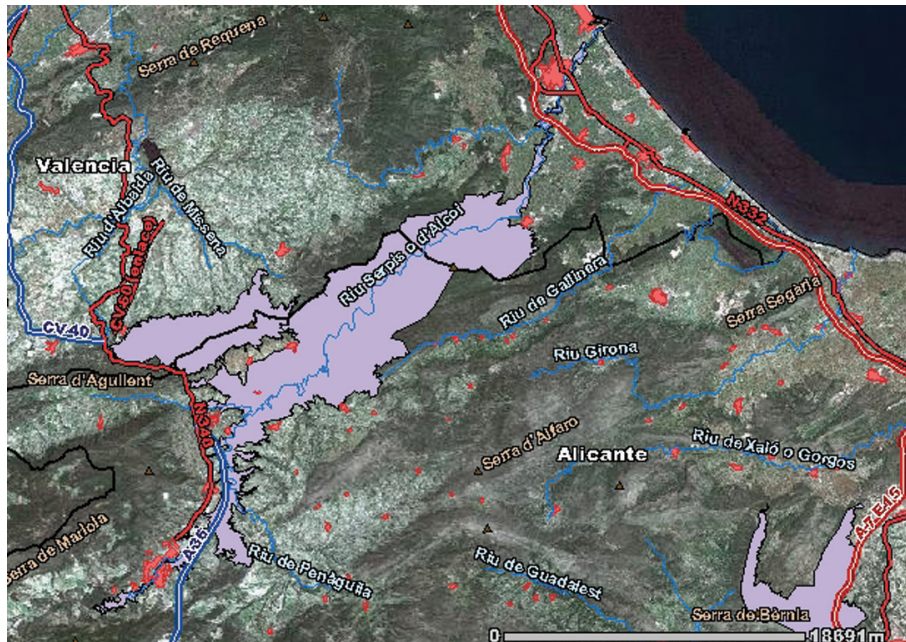
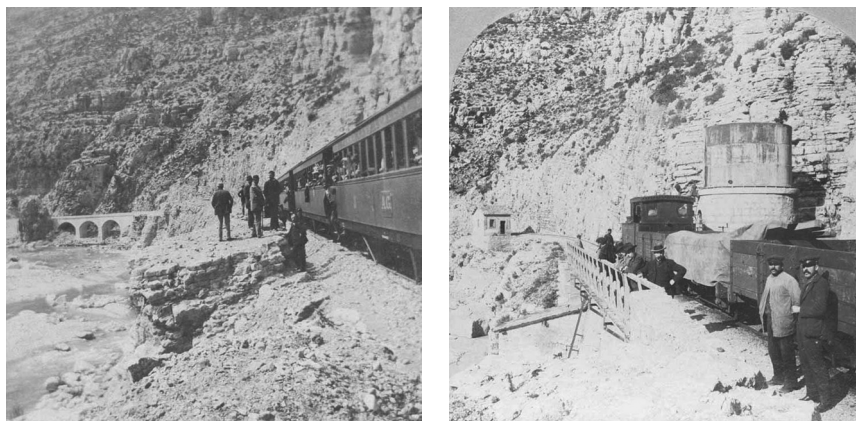


Figura 3.16: Territori del riu Serpis declarat com a Paisatge Protegit (Font: Cartografia web de la Conselleria de Medi Ambient, Aigua, Urbanisme i Vivenda).

El Paisatge Protegit del riu Serpis és un espai singular pels seus valors paisatgístics, ecològics i culturals, derivats d'una relació històrica harmoniosa entre l'home i el medi natural. Aquesta relació es manifesta, per exemple, en la integració dels pobles i els camins en el paisatge i en els bancals agrícoles que acompanyen la topografia natural i la ressalten.

En l'actualitat, no obstant això, el riu discorre per municipis amb una intensa activitat econòmica, social i territorial, que ha de fer-se compatible amb la conservació i l'ús sostenible dels recursos ambientals que han estat protegits.

Els pobles d'aquest ampli territori, agrupats sota el fil conductor del riu, dibuixen un itinerari cultural on el paisatge es transforma en història. La revolució industrial va convertir la població d'Alcoi en un centre tèxtil que va trobar la seua eixida comercial cap al mar el 1893 mitjançant la línia del ferrocarril que la va unir amb Gandia, i que transcorria paral·lela al riu Serpis en gran part. Aquest ferrocarril va funcionar durant 76 anys, fins que el 30 d'abril de 1969 va fer l'últim viatge com a conseqüència de la seua baixa rendibilitat. Visitar el traçat d'aquesta antiga línia juntament amb els ponts i els túnels que es van crear en el seu recorregut és, en l'actualitat, un dels majors atractius de la zona, amb grans possibilitats per a l'ús públic ordenat i el gaudi dels paisatges.



**Figura 3.17: Ferrocarril entre Gandia i Alcoi en funcionament (1894-1899) (Font: José Morales Ferrandis i Associació del Tren Alcoi-Gandia).**

Diversos monuments del patrimoni cultural es troben al llarg del recorregut del riu com el castell de Perputxent, a 1,3 km al nord-oest de l'Orxa,

sobre un turó que domina la vall. El seu origen és musulmà, potser del segle X. Posteriorment va ser convertit en residència cristiana.



Figura 3.18: Castell de Perputxent.

El monument de la Mare de Déu de la Font va ser erigit en memòria de la troballa de la imatge per un llenyater. Aquesta imatge és la patrona de Vilallonga i cada any, el tercer diumenge d'octubre, es fa una romeria des del poble fins a aquest punt per a commemorar l'esdeveniment.



Figura 3.19: Troballa per Senent Pla de la Mare de Déu de la Font en el riu Serpis (any 1718). a) Imatge en el monument de la via verda del Serpis. b) Imatge en l'església de Vilallonga.

Existeixen també altres elements arquitectònics de gran valor històric vinculats al paisatge, com ara els molins que daten de finals del segle XIX.

Aquestos desviaven l'aigua del riu per mitjà de petits assuts. Posteriorment van ser transformats en centrals hidroelèctriques, conegudes com a fàbriques de llum. Aquestes aprofitaven la desviació del cabal per a moure les seues turbines. Són: la fàbrica de la Mare de Déu, la del Céntim, la del Racó del Duc, la de l'Infern i la de la Reprimala, molí fariner fins l'any 1868, fàbrica de cartró fins el 1876 i el 1894 molí paperer fins a la seua conversió a principis de segle XX en central hidroelèctrica.



Figura 3.20: Fàbriques de llum de la Mare de Déu i de l'Infern.

En la zona de protecció, segons la Directiva 92/43/CEE, relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i la flora silvestres, es localitza un espai natural declarat com a Lloc d'Interés Comunitari (LIC), la serra de la Safor. Té una superfície de 3.515 ha i afecta els Municipis de l'Orxa, la Vall de Gallinera i Vilallonga. És una serra d'interés geomorfològic i paisatgístic, pel peculiar relleu càrstic del Circ de la Safor. El riu Serpis permet l'existència d'interessants hàbitats riparis, els quals complementen els propis dels penyals.

Segons l'annex I de la Directiva citada anteriorment i el Banc de Dades de la Naturalesa del Ministeri de Medi Ambient i Medi Rural i Marí, en el LIC de la serra de la Safor destaquen, com a hàbitats naturals d'interés comunitari, les pastures anuals (\*6220) i els matolls termòfils (5330). A més, cal esmentar les formacions de pendents rocallosos calcícoles (8210), les praderies calcàries càrstiques (\*6110), les surgències *petrificants* (\*7220), les coves (8310), així com els diversos hàbitats associats a l'àmbit fluvial: les aigües oligotròfiques calcàries (3140), les freixenedes termòfiles (91B0), les praderies humides mediterrànies (6430), els rius mediterranis de cabal



permanent (3280) o els matolls de *Nerio-Tamaricetea* (92D0). Entre parèntesis figura el codi assignat per la Directiva per a cadascun dels hàbitats naturals presents en la zona.



Figura 3.21: Vista de la serra de la Cuta i del Serpis des del LIC de la serra de la Safor.

Pel que fa a les espècies d'animals, cal dir que la fauna aquàtica també té un gran interès. Hi destaquen la gamba d'aigua dolça (*Dugastella valentina*), el caragol aquàtic (*Melanopsis dufouri*) i el barb (*Barbus guiraonis*), entre d'altres. Els vessants muntanyosos i els congosts fluvials acullen aus com ara l'àguila reial (*Aquila chrysaetos*), l'àguila marcenca (*Circaetus galli-cus*), l'àguila cuabarrada (*Hieraatus fasciatus*), el falcó (*Falco peregrinus*), el duc (*Bubo bubo*) i el blauet (*Alcedo atthis*). Trobem també mamífers notables com el gat salvatge (*Felis silvestris*), a més d'altres més freqüents com el porc senglar (*Sus scrofa*), la mostela (*Mustela nivalis*), el turó (*Mustela putorius*), la geneta (*Genetta genetta*) i la rabosa (*Vulpes vulpes*), junt amb diversos rèptils i amfibis.



Figura 3.22: Papallona del gram  
(*Pararge aegeria*)



Figura 3.23: Granota verda  
(*Rana perezi*)



Figura 3.24: Barb mediterrani  
(*Barbus guiraonis*)



Figura 3.25: Sargantana ibèrica  
(*Podarcis hispanica*)

La metodologia utilitzada ha suposat un gran esforç en mostratges de camp, així com en l'anàlisi de les dades hidrològiques i hidràuliques. Es va plantejar a fi d'obtindre una aproximació a l'estat ecològic que presenten les riberes del riu i per a comprendre l'organització de la vegetació ripària i els factors que afecten el seu desenvolupament i distribució.

En primer lloc, es va realitzar un diagnòstic general de les riberes en cadascun dels trams que formen l'àrea d'estudi (vg. annex I.1). Aquest diagnòstic va consistir en l'avaluació i valoració en camp de diferents atributs, qualitats, característiques i alteracions, que es van agrupar en quatre blocs d'informació, mitjançant una taula (fitxa de camp) que pot ser consultada als annexos.

Aquestos mostratges es van efectuar seguint les indicacions de FERREIRA i AGUIAR (2005), que van ser adaptades a la vegetació present en la zona. També es va realitzar un inventari florístic (vg. annex I.3).

Els blocs d'informació de la fitxa recullen la identificació del punt de mostratge (localització, coordenades, altitud, accessibilitat, longitud del tram), les característiques del llit (amplària, profunditats representatives, substrat principal, mesohàbitats, tipus de flux, transparència de l'aigua, estabilitat del llit, ombreig), els aspectes més importants dels marges (substrat, alteracions, usos limítrofs, principals amenaces) i la tipologia i forma de la vegetació (continuitat del corredor, estructura vertical, complexitat).

Per a determinar l'estat ecològic del riu i les riberes es van utilitzar dos índexs de qualitat (vg. annex I.2). Per a la qualitat de l'hàbitat ripari es va utilitzar l'índex de Qualitat del Bosc de Ribera, d'ara endavant QBR (MUNNÉ, SOLÀ i PRAT: 1998), per tal d'aprofitar el seu valor comparatiu amb altres treballs (per exemple, AGUILELLA *et al.*: 2005). Aquest índex aborda l'estat del riu des d'una perspectiva global, no obstant això està molt enfocat a la morfologia i la vegetació de ribera, mentre que les comunitats animals, per exemple invertebrats aquàtics, poden relacionar-se millor amb altres índexs més específics. Per això, per a tindre una pers-

pectiva més integral de l'estat ecològic del riu, es va aplicar també l'Índex d'Hàbitat Fluvial, denominat IHF (PARDO *et al.*: 2002).

Per a l'inventari florístic es va replantejar una parcel·la rectangular en cada riba, d'àrea semblant en cadascun dels trams, dintre dels mateixos segments on es va calcular l'índex de qualitat del bosc de ribera (QBR).

Amb la informació dels setze trams, es va realitzar un catàleg florístic complet, que es pot consultar en l'annex III d'aquest treball, amb divers material fotogràfic.

Per tal d'avaluar la riquesa vegetal i la seua variació al llarg dels trams d'estudi s'han aplicat dos dels índexs de diversitat més coneguts, l'índex de Simpson i l'índex de Shannon. Aquests índexs tenen en compte, a més del nombre d'espècies de la comunitat, el nombre d'individus, proporció o dominància que hi tenen (PIÑOL i MARTÍNEZ-VILALTA: 2006).

Els resultats obtinguts van ser analitzats amb tècniques estadístiques que permeten calcular com són de diferents els trams entre si. Per a simplificar la interpretació es va recórrer a l'anàlisi estadística multivariant, en concret a l'Anàlisi de Coordenades Principals (abreviat com a ACoP) i dendrogrames de classificació (vg. annex I.3).

Per a dur a terme un mostratge georeferenciat de la vegetació ripària mitjançant transectes (vg. annex I.4), es va seleccionar un tram representatiu. L'objectiu d'aquest mostratge és determinar els patrons de distribució de les espècies de ribera més representatives. S'hi van utilitzar com a variables la distància i l'elevació en què les espècies apareixen respecte al tàlveg (punt més profund en la secció transversal definida en cada transecte i que suposa una referència topogràfica aproximadament fixa del llit). Les dues variables seleccionades es consideren un reflex de la tolerància enfront de la inundació, de la capacitat per a suportar l'estrés davant l'escassetat d'oxigen i de la resistència mecànica davant de la força del corrent.

Finalment, es va analitzar la relació entre el règim de cabals i la regeneració de les diverses espècies de ribera (vg. annex I.5), insistint especialment en l'evolució dels cabals durant l'època de dispersió de les llavors per a establir si la presència de les espècies es pot associar o no a esdeveniments hidrològics concrets.

## CARACTERITZACIÓ GENERAL I ESTAT ECOLÒGIC

---

### DEL RIU I LES SEUES RIBERES

Després d'aplicar els protocols i els índexs esmentats, es va obtindre una visió general de l'estat de conservació del riu dins de l'àrea d'estudi. En els següents apartats es presenta una síntesi de la informació recopilada i després es realitza una interpretació de l'estat ecològic que presenta l'àrea d'estudi. Finalment es mostra una comparació entre l'estat ecològic del riu Serpis amb el d'altres rius, basada en la qualitat de l'hàbitat ripari.

### CARACTERITZACIÓ GENERAL I ESTAT ECOLÒGIC PER TRAMS D'ESTUDI

En aquest apartat es presenta la síntesi de la puntuació obtinguda en els distints índexs avaluats, riquesa vegetal i estat de conservació.

La informació procedeix dels treballs de camp efectuats durant l'agost de 2006. Aquestos treballs es van realitzar durant un període breu de temps, perquè els resultats pogueren comparar-se entre trams, en especial els referits a l'amplària de làmina d'aigua i cabal circulant, diversitat vegetal d'espècies i ombreig sobre el llit.

### Tram 1

- Coordenades del punt de mostratge:  
X (730567) – Y (4300939)
- Termes municipals: Beniarrés
- Longitud del tram: 3,64 km
- Altitud inici-fi: 288 – 263 msnm
- Qualitat de l'hàbitat fluvial: Moderada
- Qualitat del bosc de ribera: Regular
- Nombre d'espècies vegetals: 55
  - Percentatge d'autòctones: 85 %



Aquest tram es troba situat dins del terme municipal de Beniarrés, aigües avall de l'embassament, a una altitud mitjana de 273 msnm. L'accés és fàcil gràcies al camí que condueix a la finca de les Rotes, en la carretera entre l'Orxa i Beniarrés.

El llit del riu hi té una amplària mitjana de 18,50 m i una profunditat mitjana de 0,45 m, que arriba als 0,62 m en diversos punts de la zona de mostratge. Atesa l'amplitud del llit, el flux predominant és un corrent entre mitjà i dèbil.

El substrat dels marges és calcari. El marge dret té una major proporció de blocs i còdols. En canvi, el marge esquerre està constituït per un substrat fi (graves i arenes), cosa que ha propiciat el desenvolupament de camps de cultiu que apareixen quan es donen condicions de poc pendent.

El llit del riu és bastant estable, està dominat per còdols i graves, poc alterats per l'augment del corrent. La terbolesa és variable al llarg del tram i baixa en les proximitats del barranc de l'Encantada, que aporta aigües netes aptes per a la vida piscícola.

L'ombra sobre el llit és moderada; es tracta d'un ombreig amb finestres, propiciat per la presència d'un estrat arbore desenvolupat, especialment en el marge esquerre. La presència en el canal d'arbres caiguts i fullaraca, així com una composició del substrat relativament variada, afavoreix l'heterogeneïtat d'hàbitats en el riu (IHF=50). Els ràpids són escassos i el recobriments per sediments fins en tolls és superiors al 30 %.

La vegetació es troba en un estat de conservació moderat (índex QBR=60), amb una cobertura vegetal en la zona de ribera entre el 50 % i el 80 %, cosa que genera un corredor pràcticament continu, especialment en el marge dret, encara que almenys en un 20 % del tram es troba absent per la presència d'un talús de roca. En alguns punts la connectivitat amb l'ecosistema forestal adjacent és baixa per la presència intermitent de camps de cultiu en ambdós marges. Només hi ha connectivitat en el marge dret de les àrees contigües a la presa.

Hi ha bancs laterals i dipòsits amb vegetació en el centre del llit, formats pels sediments que transporta el riu en cada avinguda. Principalment són graves procedents del barranc de l'Encantada, que són colonitzades per macròfits anuals, tot augmentant la qualitat del tram i configurant refugis d'alt valor per a nombroses espècies faunístiques.

Així mateix cal esmentar que aquest és un dels trams amb major riquesa en espècies en la ribera (S=55, vg. annexos). L'estrat arbori està dominat principalment pel xop (*Populus nigra*) i hi ha alguns bosquets aïllats d'àlbers (*Populus alba*). L'estrat arbustiu està ben representat a través de les salzedes arborescents constituïdes per *Salix atrocinerea* i el seu sotabosc d'esbarzers, baladres i rosers.



Figura 5.1: Vista del tram 1 aigües amunt del punt de mostratge.

Malgrat la diversitat florística, aquest tram està amenaçat per la presència d'un gual per al pas de vehicles i per la presència d'un petit assut i una mota lateral que deriven l'aigua cap a les séquies que reguen l'horta de l'Orxa. Altres alteracions estan relacionades amb el trepig de zones de pas dins de la ribera i amb la modificació de les terrasses adjacents que han sigut transformades per a l'agricultura, cosa que s'ha traduït en un estretiment i incisió del llit.

Altres amenaces estan relacionades amb la proximitat a la presa, ja que encara que proveeix un cabal continu al llarg de l'any, altera el règim hídric natural del riu i suposa una fragmentació de l'hàbitat, per la qual cosa és un obstacle per a la migració d'espècies piscícoles i per a la disseminació de llavors a través de l'aigua. Per això es qualifica com un tram "fortament impactat" per part de la Confederació Hidrogràfica del Xúquer. Un altre efecte de l'embassament és la retenció dels sediments, que afavoririen la creació de nous bancs on, aigües avall, es podria regenerar la vegetació.



Figura 5.2: Vista general del tram 1 aigües avall del punt de mostratge.



## Tram 2

- Coordenades del punt de mostratge:  
X (731981) – Y (4302518)
- Termes municipals: L'Orxa
- Longitud del tram: 2,82 km
- Altitud inici-fi: 263 – 245 msnm
- Qualitat de l'hàbitat fluvial: Moderada
- Qualitat del bosc de ribera: Regular
- Nombre d'espècies vegetals: 39
  - Percentatge d'autòctones: 87 %



Aquest tram es troba situat a uns 5 km de la presa, en el terme municipal de l'Orxa. L'altitud mitjana del lloc de mostratge és de 255,5 msnm.

L'accessibilitat és fàcil, a través d'un camí de terra que es desvia a la dreta de la carretera entre Beniarrés i l'Orxa, que ens duu just a la vora del riu.

Geomorfològicament es tracta d'un típic tram mitjà-baix, amb potencialitat gran per a albergar un bosc de ribera. L'amplària mitjana de la làmina d'aigua és de 10,7 m; la profunditat mitjana, de 0,60 m, i s'arriba a un màxim de 1,15 m. Aquesta profunditat va afegir dificultats per a transitar pel llit durant el mostratge. El pendent d'ambdues vores és inferior a 20°, fet que diferencia aquest tram de l'anterior i que es tradueix en una plana d'inundació més ampla. L'amplària mitjana de la ribera en el punt de mostratge va ser de 30 m, encara que en alguns punts del tram s'arriba als 100 m de zona ripària.

Aquest tram presenta una inclusió del llit entre mitjana i baixa, és a dir, les pedres (còdols i graves) es troben poc fixades pels sediments fins, encara que la sedimentació general en tot el tram és prou elevada, especialment en els tolls.

La varietat de substrats estables i inestables en el llit aporta una gran diversitat d'hàbitats físics, tant per a la flora com per a la fauna. Els marges presenten un contingut semblant en graves i còdols, units per una matriu d'arena i llim inferior al 20 %. Hi ha nombrosos blocs (diàmetre >256 mm) repartits per la ribera, per haver sigut arrossegats durant les avingudes.

També són freqüents els bancs laterals formats per sediments grossos (blocs i còdols principalment), que configuren un paisatge fluvial en mosaic de gran valor. En la major part dels casos, aquests bancs són colonitzats per vegetació herbàcia i llenyosa dispersa, però algunes vegades no s'hi donen les condicions idònies de substrat per al creixement de la vegetació i apareixen com a barres de sediments nues.

L'amplitud de la zona de ribera permet la presència de formacions vegetals ben desenvolupades, on es pot veure una disposició en bandes paral·leles al riu, que fan que el tram tinga un QBR igual a 70, pròxim a un nivell de qualitat satisfactòria per al bosc de ribera.

La cobertura vegetal en ambdós marges és superior al 50 %, però la connectivitat entre el bosc de ribera i la vegetació forestal és inferior al 50 % per la presència de cultius agrícoles de secà i plantacions de xops híbrids. El percentatge conjunt d'arbratge alt (major de 8 m) i arbustiu alt (entre 2 i 4 m) ronda el 80 % de la zona amb cobertura vegetal, on la riquesa d'espècies comptabilitzada és de 39.

Cal destacar la concentració d'espècies helòfites (*Scirpus holoschoenus*, *Thypha latifolia*, *Sparganium erectum*) i arbustives (*Salix eleagnos*, *S. atrocinerea*, *S. purpurea*, *Nerium oleander*) que ocupen les vores. S'hi veuen esguitades per dipòsits de macròfites en zones estancades laterals on creixen formacions herbàcies i arbustives amb un alt valor com a hàbitat aquàtic.



Figura 5.3: Vista del tram 2 aigües avall del punt de mostratge.

La galeria riberenca, que és contínua al llarg del recorregut, proveeix al llit d'un ombreig entre moderat i dens i aporta fullaraca, que constitueix una entrada de matèria orgànica al sistema.

La presència d'arrels exposades, motes naturals i arbres caiguts aporten una valuosa heterogeneïtat a l'ecosistema, que pot comprovar-se per l'Índex d'Hàbitat Fluvial (IHF), que té un valor de 60. Els ràpids són freqüents i, respecte als règims de velocitat-profunditat, les dues categories que més abunden són lenta-profunda i ràpida-succinta (vg. annexos).

És remarcable l'elevada terbolesa de l'aigua i també la presència de zones amb sediments en descomposició, on s'aprecien bombolles de  $H_2S$ .

Els usos al voltant de la ribera són vies de transport (carretera entre Beniarrés i l'Orxa); cultius, tant agrícoles de secà com forestals (xops); i zones naturals obertes amb poca vegetació.

El llit del riu no està modificat, però recentment (juliol del 2008) part de les vores d'aquest tram han estat remodelades mitjançant l'alçament d'una mota per a evitar la inundació d'àrees limítrofes.



Figura 5.4: Vista general del tram 2 aigües amunt del punt de mostratge.

### Tram 3

- Coordenades del punt de mostratge:  
X (732699) – Y (4302928)
- Termes municipals: L'Orxa
- Longitud del tram: 1,83 km
- Altitud inici-fi: 245 – 235 msnm
- Qualitat de l'hàbitat fluvial: Moderada
- Qualitat del bosc de ribera: Regular
- Nombre d'espècies vegetals: 38
  - Percentatge d'autòctones: 92 %



Aquest és l'últim tram de la massa d'aigua 21.05. És un dels de menor longitud i està molt pròxim al casc urbà de l'Orxa.

L'accés és fàcil, a través del camí que condueix a la depuradora d'aigües residuals o des del nucli urbà, ja que hi ha uns quants camins rurals que s'acosten a la vora del riu. L'altitud mitjana del mostratge és de 243 msnm.

L'amplària mitjana de la làmina d'aigua durant el mostratge va ser de 20,78 m, una de les més amples de tot el curs fluvial. Les profunditats mitjanes són de 0,42 m i les màximes de 0,90 m.

El llit fluvial és molt estable. El substrat d'ambdós marges és semblant, amb un predomini de la grava i la graveta (60 %); la resta el constitueixen còdols i arenes.

En el 80 % de la zona mostrejada el corrent és dèbil i els ràpids escassos. La terbolesa és elevada, especialment després del pas de la depuradora que vessa les aigües al llit.

Hi ha algunes illes de vegetació llenyosa, principalment salzes, dins del curs fluvial. També s'hi troben dipòsits temporals amb vegetació anual. Als marges hi ha altres bancs amb vegetació herbàcia i llenyosa.

Com en el tram anterior, també es van identificar zones entollades laterals, que constitueixen un refugi d'excel·lent qualitat per a algunes espècies piscícoles. En el llit es va identificar una gran varietat de plantes

aquàtiques i herbàcies, que van elevar la riquesa d'espècies del punt de mostratge a 38 espècies.

La proximitat al nucli urbà de l'Orxa, suposa una major pressió antròpica sobre la ribera, que és substancialment més àmplia que en els anteriors i arriba fins els 200 m d'amplitud. L'ample mitjà va ser d'uns 20 m.

La galeria riberenca és semicontínua i la connectivitat amb l'ecosistema forestal, pràcticament nul·la; limita en la majoria dels casos amb un mosaic de cultius.

La vegetació de ribera té una cobertura superior al 50 %, i mostra clarament una distribució en bandes paral·leles al riu, que li dona una qualitat acceptable com a bosc de ribera (QBR=55). Les plantacions de xops són freqüents, així com els rebrots naturalitzats d'aquestes plantacions.

Els marges estan coberts per un 60 % d'arbustos alts (entre 2 i 4 m) que són salzedes aclarides. Destaca la presència de densos esbarzerars amb baladres, i també de comunitats de bova i formacions herbàcies d'*Helosciadum nodiflorum* a la vora del riu.

En gran part del tram l'ombreig del llit és molt baix, a causa de l'amplària, però en els llocs on s'estreny, l'ombreig arriba a ser moderat.

En el marge esquerre hi ha arrels exposades i alguns arbres caiguts que modifiquen el flux i generen refugis per a la fauna. Altres elements que aporten heterogeneïtat a l'hàbitat són les cornises en la vora i la presència de fullaraca, que confereixen al tram un valor per a l'IHF de 45 (moderat).



Figura 5.5: Vista del tram 3 aigües avall del punt de mostratge.

Durant el mostratge no es van identificar modificacions del canal, però al setembre del 2007 les vores del tram van ser esbrossades i remodelades amb l'objectiu de condicionar el vessament de les aigües de la depuradora al riu.

Els usos limítrofs són: l'urbà (amb les afeccions que això comporta, com trepig, presència de fems i contaminació de l'aigua), l'agrícola i el forestal. Un altre problema en el tram és la presència d'espècies invasores. En alguns punts hi ha comunitats aïllades de canya (*Arundo donax*), pròximes a la vora. S'hauria de controlar aquesta espècie exòtica ja que es té constància de la ràpida expansió que ha tingut en altres trams del riu Serpis, amb els consegüents perjudicis per a l'ecosistema aquàtic.



Figura 5.6: Vista general del tram 3 aigües amunt del punt de mostratge.

### *Tram 4*

- Coordenades del punt de mostratge:  
X (733466) – Y (4304302)
- Termes municipals: L'Orxa
- Longitud del tram: 1,56 km
- Altitud inici-fi: 235 – 221 msnm
- Qualitat de l'hàbitat fluvial: Bona
- Qualitat del bosc de ribera: Regular
- Nombre d'espècies vegetals: 52
  - Percentatge d'autòctones: 90 %



L'inici d'aquest tram marca el començament del LIC de la serra de la Safor i de la massa d'aigua 21.06.

L'accessibilitat al riu en aquest tram i en els successius és limitada, i és possible únicament a través de l'antic traçat de la línia fèrria (hui via verda), a la qual s'accedeix en direcció a l'antiga fàbrica de paper de l'Orxa, des d'on es pren el camí que ix a la dreta.

A partir d'aquest tram el riu comença a encaixar-se, i talla un espectacular canó en forma de V, aprofitant les diferents falles i debilitats geològiques dels terrenys calcaris. No obstant això, les llomes més suaus estan abancalades i cultivades històricament amb diverses espècies de secà, com oliveres, ametllers, cirerers i garrofers. Els bancals de pedra afegien un excepcional valor paisatgístic en aquesta zona.

L'altitud mitjana del tram en el mostratge és de 229 msnm i l'amplària mitjana de la làmina d'aigua de 13,98 m. La profunditat mitjana és de 0,41 m i la màxima, d'uns 0,60 m.

La terbolesa és elevada. El llit és bastant estable, de vegades completament sòlid, pels afloraments de roca mare. La major part del tram té un corrent entre mitjà i dèbil, que es fa fort quan el llit s'estreny i el substrat es fa més gros.

Predominen els còdols i les graves, a excepció del marge dret, més elevat, on les arenes són el substrat predominant. L'acumulació de graves i

graveta en el centre i els marges del llit condiciona la formació de dipòsits i bancs, que es cobreixen amb espècies herbàcies anuals cada primavera i que desapareixen a la tardor.

Geomorfològicament es tracta d'una zona amb potencialitat intermèdia per a suportar el bosc de ribera, ja que hi ha unes quantes zones amb substrat dur, no apte per a l'arrelament de la vegetació. No obstant això, el substrat predominant és grava i arena, amb presència ocasional de blocs i grans blocs d'origen col·luvial.

La zona ripària té un desnivell comprés entre els 20 i 45°, de vegades esglaonat, i una cobertura vegetal superior al 50 %. No hi ha una continuïtat en la distribució dels arbres i els arbustos. Predomina especialment una distribució per taques o en mosaic, que dóna al tram un índex de qualitat moderat (QBR=65) on destaquen les taques de canyissos, boves, comunitats de *Sparganium* i els herbassars humits.

La vegetació de ribera està constituïda per salzedes mixtes de sarga i sarga negra, amb fragments d'alberedes. Són abundants també els badrars (*Rubo-Nerietum*) i els esbarzerars densos (*Rubo-Crataegetum*). La diversitat d'espècies en la zona de mostratge va ser de 52, una de les més elevades de tot el riu. La connectivitat amb l'ecosistema forestal (matolls termòfils calcícoles litorals amb pi blanc) és superior al 50 %. Es veu interrompuda per la presència ocasional d'alguns cultius abancalats d'ametler i olivera.



Figura 5.7: Vista del tram 4 aigües amunt del punt de mostratge.



En les zones arbrades, el percentatge d'ombra sobre el llit és elevat; en la resta predominen els grans clars. La presència de troncs i branques sobre l'aigua, així com les arrels exposades, aporten heterogeneïtat a l'hàbitat. El tram té un IHF de 64, que indica una bona qualitat per a mantindre una comunitat de macroinvertebrats.

Estan presents les 4 categories del règim de velocitat-profunditat: lenta-profunda, lenta-succinta, ràpida-profunda i ràpida-succinta, encara que la freqüència de ràpids és escassa, ja que hi predominen els corrents i les taules.

Hi ha algunes modificacions antròpiques de les terrasses adjacents amb diverses reduccions del llit. També hi ha bancals construïts amb gabions de pedres per a la plantació de xops. Una de les amenaces d'aquest tram està en el trepig i el consum que efectua el bestiar caprí sobre la zona de ribera, que afecta les zones de regeneració i incrementa notablement l'erosió tant del tram com de els vessants limítrofs.

Una altre problema radica en la presència d'espècies exòtiques. Destaca la presència d'una comunitat molt densa de canya (*A. donax*) en la vora esquerra.



Figura 5.8: Vista general de tram 4 en el punt de mostratge.

## Tram 5

- Coordenades del punt de mostratge:  
X (734515) – Y (4305010)
- Termes municipals: L'Orxa
- Longitud del tram: 2,11 km
- Altitud inici-fi: 221 – 190 msnm
- Qualitat de l'hàbitat: Bona
- Qualitat del bosc de ribera: Bona
- Nombre d'espècies vegetals: 46
  - Percentatge d'autòctones: 91



Aquest tram comença uns metres abans del primer túnel que trobem en el congost i acaba aigües avall de l'assut de l'Infern, encara en el terme municipal de l'Orxa. És, sens dubte, un dels trams més encaixats i amb major valor paisatgístic, on l'accessibilitat està molt limitada. Únicament és possible accedir a la vora del riu a través de petites sendes que han obert el bestiar caprí i els pescadors.

L'altitud mitjana del tram és de 215,5 msnm, i l'amplària mitjana enregistrada de la làmina d'aigua d'uns 9 m. La profunditat mitjana, de 0,65 m, i, encara que hi ha tolls profunds en el tram, el màxim que es va registrar durant el mostratge va ser 1,15 m.

La connectivitat entre l'ecosistema de ribera i el forestal és completa. Són nombrosos els dipòsits de graves en el llit, tant pelats com recoberts amb vegetació herbàcia anual; i també són freqüents els bancs laterals, on es generen zones estancades, que compleixen una important funció ecològica i fan que el tram tinga una bona diversitat d'hàbitats per a la fauna aquàtica, amb un Índex d'Hàbitat Fluvial alt (IHF=64).

El substrat del llit és molt estable, constituït per blocs, còdols i graves, amb només un 10 % d'arenas, per la qual cosa l'augment del corrent no provoca erosió. El percentatge de materials fins és inferior al 30 %. En el marge dret el substrat està constituït majoritàriament per roca mare, mentre que en el marge esquerre hi ha graves amb una gran proporció de còdols i blocs.

L'ombreig sobre el llit és inexistent en molts punts. En canvi, on el sòl permet el desenvolupament de la vegetació arbòria, l'ombreig arriba a ser moderat.

Hi ha ràpids ocasionals i s'hi troben els quatre possibles règims de velocitat-profunditat: lenta-profunda, lenta-succinta, ràpida-profunda i ràpida-succinta. En un 50 % del tram el corrent és mitjà i en un 20 %, fort, tot coincidint amb l'estretiment del llit i l'augment del pendent. La terbolesa és prou elevada, encara que es redueix aigües avall de l'assut, que actua com a decantador.

Aquesta zona presenta una gran diversitat tant geològica com florística (S=46 espècies). Hi ha una gran varietat de plantes hidròfiles i helòfites com el senill (*Phragmites australis*), la bova (*Typha latifolia*) i la bova de boles (*Sparganium erectum*). Cal destacar la presència de dues macròfites molt abundants en aquest tram, l'creixen bord (*Apium nodiflorum*) i els créixens (*Rorippa nasturtium-aquaticum*). Ambdues denoten activitats humanes i són comunes als llocs que presenten un flux més lent o aigües estancades.



Figura 5.9: Vista del tram 5 aigües avall del punt de mostratge.

A mesura que ens separem de l'aigua, les espècies menys exigents en humitat substitueixen progressivament les pròpiament riberenques. En algunes zones trobem mesclades la vegetació de muntanya (llentiscles, ro-

mers,...) i la de la ribera (salzes, àlbers, baladres, tamarius,...). La massa arbòria té un sotabosc arbustiu format per espècies com l'arç blanc (*Crataegus monogyna*), el marfull (*Viburnum tinus*) i el roser (*Rosa* sp. pl.).

La cobertura vegetal en la zona de ribera és superior al 80 %, encara que la corresponent als arbres és inferior al 50 % i abunden les espècies arbustives. La continuïtat de la galeria riberenca és major a la vora dreta que a l'esquerra. L'amplària mitjana d'aquest bosc té al voltant dels 20 m.

La naturalitat i la relativa absència d'impactes han atorgat a aquest tram una bona qualitat per al bosc de ribera (QBR=80), típica de paisatges riparis lleugerament pertorbats. De fet, el llit no presenta cap modificació, a excepció de l'assut, construït per a recollir i canalitzar l'aigua fins a la fàbrica de l'Infern. L'altura de l'assut supera els 5 m, per la qual cosa és infranquejable per les espècies piscícoles, i per tant el principal obstacle en la connectivitat del tram.

El tram està afectat també per les accions del ramat i per la presència de canya, especialment en la part final.



Figura 5.10: Vista general del tram 5 aigües amunt del punt de mostratge.

## Tram 6

- Coordenades del punt de mostreig:  
X (735774) – Y (4305961)
- Termes municipals: L'Orxa  
i Vilallonga
- Longitud del tram: 1,53 km
- Altitud inici-fi: 190 – 178 msnm
- Qualitat de l'hàbitat fluvial: Bona
- Qualitat del bosc de ribera: Bona
- Nombre d'espècies vegetals: 33
  - Percentatge d'autòctones: 82 %



Aquest tram es troba en el límit provincial entre Alacant i València. La poca accessibilitat i l'elevada velocitat del flux van condicionar el mostreig.

L'amplària mitjana mesurada de la làmina d'aigua va ser de 13 m. La profunditat mitjana va ser 0,44 m i la màxima de 1,10 m.

L'entorn de la fàbrica de l'Infern ha sigut modificat històricament per l'home, com ho fan palés els abancaments amb arbres ornamentals i fruiters encara vius que s'hi troben. Al llarg de la meitat del tram, per la vora dreta, hi ha la séquia que transportava aigua des de l'assut fins a la fàbrica. El trajecte que realitza aquesta séquia té una abundant vegetació, gràcies a les pèrdues d'aigua, i destaquen les figueres i els esbarzers. Aquesta vegetació i la humitat edàfica generen un microclima especial, apte per a l'establiment de nombroses espècies d'ocells, que hi troben aliment i refugi.

En el llit fluvial són nombrosos els afloraments de roca mare i els grans bancs de grava, que el fan bastant estable. En el marge esquerre predominen els còdols, les graves i els blocs. En canvi, en la vora dreta predominen els afloraments de roca amb còdols.

El tram està caracteritzat per un corrent entre mitjà i fort. Només un 10 % té un corrent dèbil. També són abundants les zones estancades i els bancs i els dipòsits, tant vegetats com pelats.

L'ombreig sobre el llit és moderat. La galeria riberenca és contínua al llarg de tot el tram, excepte en les proximitats de la central hidroelèctrica.

L'ample mitjà de la ribera en el lloc de mostratge va ser de 15 m per a la vora esquerra i de 5 m per a la vora dreta. No obstant això, s'arriba als 80 m en el començament del tram. La vegetació dominant, a banda del canyar, està integrada principalment per l'herbassar i per altres espècies de ribera de port arbusti (sarga, baladre, arç blanc i esbarzer). Hi ha un bosquet d'oms en la vora dreta, a prop de la fàbrica, plantats fa més de 20 anys en activitats d'educació ambiental (FERRAIRÓ *et al.*: 1991).

La presència en el canal de troncs caiguts i d'arrels exposades juntament amb una bona cobertura de vegetació aquàtica, fan que el tram tinga una bona diversitat d'hàbitats per a la fauna aquàtica com indica l'IHF, que té un valor de 65.

El QBR té un valor de 75, que significa un nivell bo. Això és conseqüència de l'elevat percentatge de cobertura vegetal en la ribera, de la connectivitat amb l'ecosistema forestal limítrof, de la continuïtat del corredor fluvial i de la presència de nombroses espècies arbustives autòctones. L'inventari florístic registra una riquesa d'espècies de 33.

Els usos circumdants són principalment el recreatiu (és freqüent la presència d'excursionistes, especialment els caps de setmana) i el pasturatge. Destaca l'existència d'alguns llocs per a la pesca, on de vegades es troben deixalles.



Figura 5.11: Vistes generals del tram 6 en el punt de mostratge.

No hi ha infraestructures que modifiquen el canal del riu. Les úniques construccions existents són dos ponts, un, en els voltants de la central, utilitzat com a estació d'aforament i un altre, aigües avall de l'anterior, que pertany a l'antic traçat ferri i del qual només es conserven els seus robustos estreps.

Són abundants els canyars, que antigament va ser afavorits pels agricultors.



Figura 5.12: Vista general del tram 6 aigües amunt del punt de mostratge.

## Tram 7

- Coordenades del punt de mostratge:  
X (735952) – Y (4306636)
- Termes municipals: Vilallonga
- Longitud del tram: 1,27 km
- Altitud inici-fi: 178 – 165 msnm
- Qualitat de l'hàbitat fluvial: Bona
- Qualitat del bosc de ribera: Regular
- Nombre d'espècies vegetals: 48
  - Percentatge d'autòctones: 90 %



Aquest tram es troba situat en la partida coneguda com la Garrofera, en el terme municipal de Vilallonga. Comença en el meandre que hi ha una vegada passat l'antic pont del ferrocarril i acaba en l'assut de Morú.

En aquest tram les aigües assoleixen una certa velocitat, per la qual cosa en el 60 % del mostratge va ser mesurat un corrent mitjà i en el 30 %, un corrent fort.

El substrat del llit fluvial és bastant gros, la qual cosa li dona una estabilitat superior al 40 %. En el marge extern del meandre el substrat predominant és de roca mare i de grans blocs. En canvi, en la vora dreta predominen la grava, la graveta i les arenes, fet que ha afavorit l'erosió fluvial.

L'accessibilitat al tram és prou baixa per l'existència de tanques en el meandre i per l'elevat pendent de les vores, superior a 45° en la major part del recorregut. Es tracta d'una ribera amb potencialitat intermèdia per a suportar una massa vegetada.

L'amplària mitjana de la làmina d'aigua en el punt de mostreig va ser de 16,57 m; la profunditat mitjana, de 0,50 m i la màxima, de 0,94 m. En el llit abunden els dipòsits de sediments, tant els coberts vegetació com descoberts. Hi ha zones estancades laterals i algun braç aïllat, que juntament amb la presència d'arrels exposades i d'arbres caiguts, incrementen l'heterogeneïtat dels hàbitats (IHF=66). L'ombreig sobre el llit és moderat i la terbolesa és encara molt elevada, com passava a l'anterior tram.



La vegetació de ribera està constituïda principalment per baladrars i canyars, amb algun fragment de salzeda. En les proximitats del meandre, on es fa el mostratge, la connectivitat amb l'ecosistema forestal és del 50 %, ja que les comunitats riberenques limiten amb cultius de regadiu (cítrics) pel marge dret. En canvi, a la resta del tram la connectivitat és completa. El llit del riu ha sigut reduït pels aterraments agrícoles, que finalment es tradueixen en un nivell de qualitat del bosc de ribera moderat (QBR=65).

La galeria riberenca és contínua a la vora esquerra, mentre que a la vora dreta està dispersa en un 70 % de la seua longitud a causa de la presència dels cultius i de les edificacions existents al marge dret, pròximes a l'assut. L'ample mitjà de la ribera en el punt de mostratge va ser de 5 m en la vora esquerra i de 10 m en la vora dreta, amb un màxim de 30 m en tot el tram.



Figura 5.13: Baladrars i canyars pròxims al punt de mostratge.

L'estrat dominant en aquest tram, amb un 50 % de la cobertura, és l'arbusti (entre 2 i 4 m) seguit per l'herbaci i l'arbori (major de 8 m), on destaquen alguns peus aïllats d'àlber i xop (*Populus* spp.) a prop de l'assut. Al llit hi ha una gran varietat de plantes herbàcies i aquàtiques que incrementen la riquesa d'espècies del punt de mostratge a 48.

Els usos circumdants són l'agrícola i les edificacions aïllades. Les principals alteracions sobre el bosc de ribera

están relacionades amb el trepig, la desforestació, l'erosió i la presència de cultius. Espècies invasores com l'ailant (*Ailanthus altissima*), la pitera (*Agave americana*) i la canya són comunes. De les tres, sens dubte és la ca-

nya la que forma comunitats més denses i monoespecífiques, que han anat guanyant terreny a altres formacions més pròpies d'aquesta zona, formades per baladres, esbarzers i salzes.



Figura 5.14: Vista general del tram aigües avall del punt de mostratge.



Figura 5.15: Vista general del tram 7 en el lloc de mostratge.

## Tram 8

- Coordenades del punt de mostratge:  
X (737028) – Y (4307257)
- Termes municipals: Vilallonga
- Longitud del tram: 1,66 km
- Altitud inici-fi: 165 – 130 msnm
- Qualitat de l'hàbitat fluvial: Bona
- Qualitat del bosc de ribera: Regular
- Nombre d'espècies vegetals: 43
  - Percentatge d'autòctones: 86 %



Aquest tram comença aigües avall de l'assut de Morú i acaba al començament del segon túnel. El punt de mostreig, amb una altitud mitjana de 156 msnm, se situa en les proximitats de la fàbrica del Racó del Duc, a la qual podem accedir per un camí que hi ha just quan finalitza el pont de pedra sobre l'antic meandre abandonat del riu. Es pot arribar a la vora esquerra creuant un petit pont metàl·lic.

Aquesta vora esquerra, com que és ombria, presenta la comunitat de marfulls (*V. tinus*) més important de tot el riu. Junts a la fàbrica es poden apreciar alguns oms, pràcticament secs.

En l'antic meandre abandonat han estat cultivats històricament diversos fruiters (magraners, figueres, llimeres, pruneres, ametlers i vinyes) sobre els al·luvions sorrencs dipositats pel riu. Allí es pot localitzar un curiós bosquetó que sobreviu gràcies a la humitat que li proporciona el nivell freàtic. Està dominat pels àlbers (*P. alba*), però també hi ha un arbust molt escàs en tota la resta del riu, el roldor (*Coriaria myrtifolia*). En la resta del meandre predomina un herbassar dominat per les gramínies, i en la zona agrícola abandonada les estepes (*Cistus albidus* i *C. salviifolius*), que posseeixen gran facilitat per a colonitzar els terrenys desforestats.

El lloc del mostreig se situa aigües avall del pont metàl·lic i aigües amunt del primer assut d'aquest tram, conegut com a dels Canals Alts i destinat per al reg. Hi ha un altre assut, aigües avall de l'anterior, que abastia la fàbrica de la Mare de Déu, actualment en desús.

L'amplària mitjana mesurada de la làmina d'aigua va ser de 10,72 m. La profunditat mitjana calculada va ser 0,63 m i la màxima 0,93 m. El substrat és molt estable, excepte en un 20 % de la longitud del tram. La vora esquerra està formada per un substrat més rocós (50 % roca mare, 30 % blocs i 20 % còdols) que el de la dreta, com correspon a la corba que descriu el riu. Els sediments més fins de la vora dreta (còdols, graves i arenes) han afavorit l'ús agrícola.

El 50 % del mostratge va ser classificat com de flux fort i un 30 % de corrent mitjà. Els hàbitats d'aigües ràpides són comuns. L'ombreg del llit és moderat.

Els medis més abundants són els dipòsits i els bancs de sediments tant amb vegetació com descoberts. Les cornises, branques, arrels exposades i arbres caiguts contribueixen a incrementar a 76 l'IHF, definit com de bona qualitat per als macroinvertebrats.

La galeria riberenca és totalment contínua en ambdós marges, encara que la connectivitat és sols del 60 %, a causa del contacte de la vegetació de ribera amb els cultius agrícoles de la vora dreta. Per tant, la qualitat de la ribera és encara moderada (QBR=70) i predominen les formacions de canyissar i baladrar. La presència de l'estrat herbaci és molt notable i destaquen les formacions herbàcies d'*Helosciadum nodiflorum*.



Figura 5.16: Vista general del tram aigües amunt del punt de mostratge.

La vegetació, arbustiva i arbòria, es troba distribuïda per taques, sense continuïtat. Cal destacar la presència de xops i tamarius dispersos, que contribueixen a fer arribar la riquesa d'espècies vegetals a 43. La canya (*A. donax*) és especialment abundant en aquest tram.

Pel que fa a les alteracions, cal assenyalar que el llit fluvial ha patit una ocupació de les terrasses naturals, transformades per al cultiu de cítrics. També és destacable la baixa connectivitat del tram com a conseqüència de les infraestructures transversals al llit (assuts), de 2 i 3 m d'alçada respectivament, que són una tanca per a la fauna piscícola.



Figura 5.17: Vista general del tram 8 en el lloc de mostratge.

## Tram 9

- Coordenades del punt de mostratge:  
X (737936) – Y (4307073)
- Termes municipals: Vilallonga
- Longitud del tram: 2,32 km
- Altitud inici-fi: 130 – 94 msnm
- Qualitat de l'hàbitat fluvial: Bona
- Qualitat del bosc de ribera: Bona
- Nombre d'espècies vegetals: 52
  - Percentatge d'autòctones: 88 %



Aquest tram és més encaixat i asprívol que els anteriors. Comença a l'entrada del segon túnel, després dels cultius del meandre, i finalitza uns 200 m aigües avall d'un altre pont antic del ferrocarril, del qual només es conserven els estreps.

Com en el tram anterior, la vora esquerra està formada per roca mare i blocs en un 70 %. La vora dreta està formada per blocs, còdols i graves.

L'amplada mitjana mesurada de la làmina d'aigua va ser de 5,40 m. La profunditat mitjana va ser de 0,42 i la màxima, de 0,84 m. En el 70 % del punt de mostratge es va mesurar un corrent fort i en el 30 %, un corrent mitjà. L'ombreig sobre el llit és dens en la major part del tram.

No són abundants els dipòsits en el llit a causa de la textura grossa del substrat. En canvi, sí que són freqüents els bancs laterals, tant vegetats com descoberts.

La presència d'elements grossos afavoreix els ràpids i provoca la formació de dics naturals en alguns punts. Hi ha tolls i zones estancades laterals, que generen varietat d'hàbitats per a la fauna. Com a conseqüència l'índex d'hàbitat fluvial obtingut és bo (IHF=71). Cal subratllar la presència d'arrels exposades i arbres caiguts sobre el llit i sobre els marges, els quals també es constitueixen com a elements d'heterogeneïtat.

Aquest és un dels trams més naturals del riu Serpis, a pesar de l'existència de l'assut de l'Esclapissada, hui pràcticament ple de sediments, que afecta la connectivitat per a la flora i fauna.

Les riberes no han sigut intervingudes gràcies al fort pendent, comprés entre 45° i 75°. Únicament hi ha una afecció urbanística en un dels meandres.

La zona on es troba aquest tram no és un lloc on el bosc de ribera tinga una gran representació. No obstant això, podem trobar exemplars aïllats d'espècies que solen formar part d'aquests boscos. Es poden distingir alguns exemplars de xop (*P. nigra*) i d'àlber . L'estrat predominant és l'arbusti, ja que l'arbori només apareix en un 30 % en el lloc del mostratge. Malgrat això, el nombre d'espècies d'arbres i arbustos de ribera és un dels més alts de tot el riu. La riquesa d'espècies en l'inventari realitzat va ser de 52. Les tres espècies més característiques d'aquest tram són el tamariu, el baladre i la sarga (*S. eleagnos*).

A les vores, la concentració d'helòfits va ser superior al 50 %, principalment localitzats en les zones que es troben permanentment inundades, com la part més alta de l'assut on creixen la bova (*T. latifolia*) i el senill (*P. australis*). Sovint aquestes plantes han sigut considerades com a invasores ja que els seus rizomes rebroten activament i s'estenen uniformant la vegetació dels llocs.



Figura 5.18: Part final del tram 9.

La galeria riberenca és contínua en la totalitat d'ambdues vores. Encara que la ribera arriba als 30 m d'amplària en alguns punts, l'ample mitjà enregistrat va ser d'uns 15 m. La cobertura vegetal de la ribera és elevada i la connectivitat amb l'ecosistema forestal, completa.

El QBR va obtenir una puntuació de 85 per al punt de mostratge, cosa que significa una bona qualitat. Malgrat això, aquest tram no està exempt d'alteracions, com són les provocades per l'assut, sobre la connectivitat longitudinal, i per la presència d'espècies al·lòctones, com ara la canya i el plàtan (*Platanus hispanica*) que desplacen les autòctones.



Figura 5.19: Vista del punt de mostratge.



### Tram 10

- Coordenades del punt de mostratge:  
X (740006) – Y (4307674)
- Termes municipals: Vilallonga
- Longitud del tram: 1,30 km
- Altitud inici-fi: 94 – 88 msnm
- Qualitat de l'hàbitat fluvial: Bona
- Qualitat del bosc de ribera: Regular
- Nombre d'espècies vegetals: 54
  - Percentatge d'autòctones: 80 %



La fi d'aquest tram coincideix amb l'eixida del LIC de la serra de la Safor i és el final de la massa d'aigua 21.06. Per això s'intueix una disminució en la qualitat de les formacions de ribera a partir d'aquest punt.

La zona de mostreig es localitza en les proximitats de la Reprimala, amb una altitud mitjana de 94 msnm.

L'ample mitjà mesurat de la làmina d'aigua va ser de 14,34 m; registra un mínim de 8 a l'inici del lloc de mostreig i un màxim de 18 m a la fi. Açò es deu al fet que en la primera part del tram (aigües amunt), el riu discorre molt encaixat i en la part final és més ample com a resultat de l'obertura de la vall.

La profunditat mitjana enregistrada en el punt de mostreig va ser de 0,30 m i la màxima, de 0,47 m. En el 10 % del lloc de mostreig es va mesurar un corrent fort; en el 50 %, un corrent mitjà; i en el 40 %, un corrent dèbil.

El llit està compost per grava, llim i arena. Hi destaca l'elevada proporció de llims. El marge esquerre té còdols, blocs, grava i arena. El dret té grava i arena en major proporció. Hi ha una gran quantitat de dipòsits amb vegetació i pelats, així com zones estancades laterals i braços aïllats en els quals hi ha acumulació de fangs. La terbolesa és elevada.

La presència de ràpids és escassa i la sedimentació, elevada (superior al 60 % en algunes zones). Les dues categories de règims de velocitat-profunditat més abundants són: lenta-succinta i ràpida-succinta.

La fullaraca, els troncs, les branques i les arrels aporten heterogeneïtat al tram, que presenta una bona qualitat de l'hàbitat fluvial (IHF=65). L'ombreig sobre el llit és moderat, i arriba a ser dens en les zones amb major presència d'arbres a la vora.

La vegetació riberenca està constituïda per salzedes de sarga negra i fragments d'alberedes. També són importants els baladrars, esbarzerars, canyissars i els densos canyars existents en el marge esquerre, on la connectivitat amb l'ecosistema forestal és nul·la, perquè la ribera limita amb cultius cítrics. En la vora dreta la connectivitat amb l'ecosistema forestal és major, especialment en l'inici del tram. En la resta es veu interrompuda alternativament per la presència de cultius, edificacions i vies de comunicació.

A causa de l'estretiment del tram i del pendent de les vores (l'esquerra compresa entre 45° i 75°, i la dreta entre 20° i 45°), es tracta d'una ribera amb potencialitat intermèdia per a suportar vegetació. No obstant això, la galeria riberenca és pràcticament contínua al llarg de tota l'extensió. L'ample mitjà mostrejat de la ribera va ser de 10 m, encara que es van registrar màxims d'uns 40 m.



Figura 5.20: Vista aigües amunt del punt de mostrejat del tram 10.

La cobertura de la ribera és contínua en més del 50 % de la longitud del tram, però la connectivitat és inferior al 25 %. Hi ha una distribució de la vegetació en bandes paral·leles al riu.

En les vores la concentració d'helòfits i arbustos és superior al 50 %. Els arbres es distribueixen en taques sense continuïtat, però presenten un abundant sotabosc arbustiu. L'única espècie que presenta formacions contínues en tot el tram és la canya. Per això, la qualitat de la ribera en aquest tram és moderada (QBR=60). El nombre d'espècies comptabilitzades en l'inventari d'aquest tram és de 54.

Les terrasses adjacents al riu estan ocupades per cultius de cítrics i per urbanitzacions (edificacions i vies de transport). Les alteracions estan relacionades amb el trepig i la presència de deixalles com a conseqüència dels usos mencionats i la pesca. Cal destacar la presència d'espècies al·lòctones, que apareixen tant de forma aïllada, com ara el plàtan (*P. hispanica*), com formant comunitats, en el cas de la canya, especialment en el marge esquerre del riu.



Figura 5.21: Vista aigües avall del punt de mostratge del tram 10.

### Tram 11

- Coordenades del punt de mostratge:  
X (741874) – Y (4308880)
- Termes municipals: Vilallonga
- Longitud del tram: 3,84 km
- Altitud inici-fi: 88 – 62 msnm
- Qualitat de l'hàbitat fluvial: Bona
- Qualitat del bosc de ribera: Dolenta
- Nombre d'espècies vegetals: 44
  - Percentatge d'autòctones: 77 %



Aquest és el primer tram de la massa d'aigua 21.07. El punt de mostreig està situat a una altitud de 70 msnm, aigües amunt del pont que creua el riu en les proximitats del municipi de Vilallonga i que condueix a Ador.

Les riberes limiten durant tot el recorregut amb cultius de cítrics per ambdós marges, per la qual cosa la connectivitat amb l'ecosistema forestal és nul·la.

El punt de mostreig va presentar una amplària de làmina d'aigua pròxima als 8 m, amb una profunditat mitjana de 0,44 m i màxima de 0,90 m. El llit és estable en un 70 %, inestable en un 20 % i tou en un 10 %. En el punt de mostreig el tipus de flux majoritari enregistrat va ser un corrent mitjà-fort; únicament en un 25 % es va mesurar un corrent dèbil.

Els còdols i graves del llit estan poc fixats per sediments fins, i la sedimentació en tolls és inferior al 30 %. Els substrats dominants en el marge esquerre són els blocs, còdols, graves i arenes. En el dret, els còdols i les graves.

La presència de dipòsits i bancs amb vegetació és notable, i també es van identificar zones estancades i canals laterals. Respecte als règims de velocitat-profunditat, estan presents tres categories: lenta-profunda, ràpida-profunda i ràpida-succinta. La terbolesa d'aquest tram és menor que als anteriors, i hi ha fauna piscícola significativa.

La presència de troncs i branques caiguts, motes naturals, bona cobertura de vegetació aquàtica, ombreig moderat i alternança de règims de velocitat-profunditat, fan que el tram gaudisca d'una bona diversitat d'hàbitats per a la fauna, com pot comprovar-se per l'IHF, que té un valor de 63.

Al llarg d'aquest tram, la ribera va perdent successivament la qualitat com a conseqüència dels nombrosos assentaments humans i de l'intens aprofitament agrícola del territori. Això fa que la vegetació de ribera es limite únicament a densos canyars monoespècífics (associació *Arundini-Convolutum sepium*) i a esbarzerars de *R. ulmifolius*, amb algun exemplar aïllat de xop i d'om (*Ulmus minor*).

La cobertura en la zona de ribera és elevada, però la connectivitat és pràcticament nul·la, ja que fins i tot part de la ribera ha sigut ocupada per cultius de cítrics. En les vores, la concentració d'helòfites és superior al 50 %.

Els arbres i els arbustos es distribueixen en taques, sense continuïtat. El nombre d'espècies autòctones és elevat, però també comença a ser-ho el nombre d'espècies al·lòctones, com la canya, el plàtan i la falsa acàcia (*Robinia pseudoacacia*), que eleven la riquesa d'espècies d'aquest tram en el punt de mostreig a 44.



Figura 5.22: Vista aigües amunt del punt de mostreig del tram 11.

L'ample mitjà de la ribera en el punt de mostreig va ser de 5 m, encara que en el tram hi ha zones amb més de 30 m. Els estrats de vegetació amb major representativitat són l'herbaci alt i l'arbusti alt. L'estrat arborei apareix únicament de manera puntual i dispersa. Cal destacar l'existència d'un bloqueig vegetal del llit en algunes parts del tram, on les espècies helòfites

l'invadeixen per complet i el fan intransitable. Aquestos factors fan que la vegetació de ribera en aquest tram presente un nivell de qualitat roïn o deficient (QBR=45), indicatiu d'una alteració forta.

El llit i els seus marges es troben reforçats en alguns punts mitjançant la construcció d'esculleres i murs laterals, especialment en els meandres. Això ha provocat la reducció del llit respecte de l'original. Les terrasses al·luvials adjacents es troben també modificades.

Es pot concloure que les alteracions més importants del tram són la presència d'espècies exòtiques i cultius que ocupen la zona que potencialment correspondria a les riberes, la canalització d'alguns segments i el gran nombre d'infraestructures instal·lades en la plana d'inundació.



Figura 5.23: Vista aigües avall del punt de mostratge del tram 11.

## Tram 12

- Coordenades del punt de mostratge:  
X (742742) – Y (4311391)
- Termes municipals: Vilallonga, Ador,  
Potries i Beniflá
- Longitud del tram: 4,25 km
- Altitud inici-fi: 62 – 35 msnm
- Qualitat de l'hàbitat fluvial: Moderada
- Qualitat del bosc de ribera: Roïna
- Nombre d'espècies vegetals: 25
  - Percentatge d'autòctones: 76 %



El lloc de mostreig per a aquest tram està en una altitud de 48 msnm. L'amplària mitjana mesurada va ser 6,57 m, la profunditat mitjana 0,24 m i la màxima 0,36 m. D'aquestes dades es dedueix com d'alterat està el règim hídric, totalment influenciat per l'assut d'En Carròs. La principal funció d'aquest assut és laminar les avingudes i extraure cabals per al reg, però arriba en nombroses ocasions a assecar completament el riu.

A més de l'impacte que genera l'assut sobre l'ecosistema fluvial, la pressió antròpica sobre les riberes és elevadíssima. El principal ús circumdant és l'agrícola; tot el tram limita amb camps de cultiu. De vegades, en el contacte entre la ribera i els cultius limítrofs, hi ha murs de pedra per a reforçar el llit en cas d'avinguda.

El substrat és molt estable i està compost per grava i còdols en un 70 %. En menor proporció apareix graveta i llim. El recobriment per elements fins és del 30-60 %.

El règim de velocitat-profunditat dominant és lenta-succinta i la presència de ràpids és molt rara, per la qual cosa en el 70 % del punt de mostreig es va registrar un corrent molt dèbil, com a conseqüència de la reducció del pendent i de l'escàs cabal circulant. Sobta la transparència de l'aigua, que conté pocs sòlids en suspensió.

L'ombra és inexistent, el llit està totalment exposat. Hi ha molts dipòsits amb vegetació, i ocasionalment bancs, braços aïllats, canals laterals i zones estancades. Molts elements d'heterogeneïtat dels trams anteriors

estan absents, cosa que repercuteix en una qualitat moderada de l'hàbitat fluvial (IHF=47).

La ribera en ambdues vores és uniforme i plana, amb un pendent inferior al 20 %. Geomorfològicament es tracta d'una riba extensa, amb gran potencialitat per a albergar un bosc de ribera, típica dels trams baixos dels rius.

La connectivitat amb l'ecosistema forestal és nul·la. La cobertura vegetal en l'entorn del punt de mostratge és inferior al 50 %. No obstant això, en la realitat la vegetació està molt dispersa en ambdues vores i limitada a una àrea molt reduïda.



Figura 5.24: Vista aigües amunt del punt de mostratge del tram 12.

Pel que fa a l'estructura vertical i a la complexitat de la cobertura dels marges, els estrats més importants són l'herbaci (0,5 m) i l'arbustiú alt (entre 2 i 4 m). L'herbaci (menor 0,5 m) és l'estrat dominant dins del llit, i la cobertura d'arbres en la ribera és inferior al 50 %.

Cal destacar el bloqueig vegetal provocat per l'elevadíssima densitat de canyes, que converteix algunes zones en intransitables. A la vora, la concentració d'helòfits és superior al 50 % en una distribució en taques, sense continuïtat. La riquesa d'espècies registrada va ser una de les més baixes



(S=25 espècies). No existeix sotabosc consolidat i el nombre d'espècies arbustives i arbòries autòctones és inferior al que correspondria segons el seu tipus geomorfològic.

En general, la qualitat de la cobertura vegetal d'aquest tram és molt baixa, atés l'elevat percentatge d'espècies (24 %) catalogades com a introduïdes, que apareixen tant de forma aïllada com formant comunitats.

Com a conseqüència de l'antropització de l'entorn, la presència de deixalles i runes és molt més notable que en els trams anteriors. No obstant això, la principal problemàtica per a aquest tram són les espècies vegetals invasores i l'assut, que comporta una modificació del règim hídric del tram i una fragmentació de l'hàbitat, ja que els seus 5 m d'altura suposen una tanca per a la fauna piscícola. Encara que l'assut té un pas per a peixos, dissenyat per a les anguilles (l'únic de la Demarcació Hidrogràfica del Xúquer), durant les visites de camp al tram no se'n va poder constatar un correcte funcionament.



Figura 5.25: Vista aigües avall del punt de mostratge del tram 12.

### Tram 13

- Coordenades del punt de mostreig:  
X (743723) – Y (4313184)
- Termes municipals: Beniarjó, Real de Gandia i Almoines
- Longitud del tram: 3,20 km
- Altitud inicio-fin: 35 – 20 msnm
- Qualitat de l'hàbitat fluvial: Roïna
- Qualitat del bosc de ribera: Pèssima
- Nombre d'espècies vegetals: 37
  - Percentatge d'autòctones: 73 %



El punt de mostreig es troba situat aigües amunt del pont que creua el Serpis a Beniarjó, a 32,5 msnm. L'accessibilitat és fàcil, a causa de les nombroses sendes que creuen el riu, sec la major part de l'any. Per l'absència de cabal, durant el mostreig, l'amplària de la làmina d'aigua es va estimar *de visu* en uns 10-15 m.

El llit fluvial és bastant estable. El substrat dels marges està compost per grava, graveta, arena, llim i terreny artificial (formigó i ciment). El substrat predominant en el llit són els còdols i les graves, amb alguns afloraments de roca mare. La transparència de l'aigua i el tipus de flux característic no van poder ser avaluats. Únicament es van identificar alguns tolls aïllats amb aigua en estat putrefacte, segurament procedent de retorns de reg.

L'absència d'aigua en el llit fa que no tinga sentit el càlcul de l'IHF, perquè molts dels seus apartats queden sense ser avaluats. No obstant això s'ha realitzat l'avaluació, i la puntuació obtinguda (IHF=20) indica una qualitat roïna. La falta d'aigua també crea una fragmentació de l'espai fluvial a tots els efectes.

La identificació dels hàbitats riparis tampoc va poder dur-se a terme. Malgrat això es va comprovar la presència de bancs laterals amb vegetació, que són arrabassats cada any durant les avingudes de tardor i colonitzats de nou en la següent primavera.

Les riberes tenen un pendent comprès entre el 20 i el 45 %, encara que el llit està encaixat. La cobertura vegetal de la ribera és inferior al 50 %

i la connectivitat amb l'ecosistema forestal, nul·la. Tenint en compte la canya i l'esbarzerar (que ocupen la major part dels marges), la vegetació de ribera es podria considerar pràcticament contínua en un 80 % del punt de mostratge, però si considerem únicament arbres i arbustos, la ribera és dispersa i fins i tot absent. L'ample de la ribera en alguns punts es veu reduït a menys de 10 m. Destaca l'estrat herbaci, que augmenta en diversitat d'espècies entorn d'alguns gorgs aïllats o zones entollades.



Figura 5.26: Vista aigües amunt del punt de mostratge del tram 13.

L'espai que haurien d'ocupar les riberes està ocupat per cultius, principalment de cítrics. Sols hi ha alguns oms aïllats, afectats per la grafiosi, especialment en el marge dret. La riquesa d'espècies registrada en el punt de mostratge va ser de 37; el 27 % d'aquestes catalogades com de procedència al·lòctona. Totes aquestes característiques denoten una qualitat pèssima de l'hàbitat ripari, cosa que es reflecteix en l'índex de qualitat del bosc de ribera (QBR=5), indicador d'una degradació extrema.

La naturalitat és baixa per la presència de nombroses estructures construïdes per l'home i per la modificació de les terrasses adjacents. Els usos circumdants són l'urbà i l'agrícola. El llit es troba reforçat en alguns punts mitjançant murs laterals i esculleres, especialment en les proximitats del nucli urbà de Beniarjó. Destaca la presència de deixalles i enderrocs, molt més abundant que en trams anteriors.

Com a síntesi, els principals problemes a què es veu sotmés aquest tram són la presència d'espècies invasores, la fragmentació de l'hàbitat, la reducció de l'espai fluvial i l'alteració del règim hídric per la gestió de l'assut d'En Carròs, que en llargs períodes provoca una total absència de cabal.



Figura 5.27: Vista aigües avall del punt de mostratge del tram 13.

### Tram 14

- Coordenades del punt de mostratge:  
X (744299) – Y (4314978)
- Termes municipals: Real de Gandia  
i Gandia
- Longitud del tram: 2,56 km
- Altitud inici-fi: 20 – 12 msnm
- Qualitat de l'hàbitat fluvial: Roïna
- Qualitat del bosc de ribera: Pèssima
- Nombre d'espècies vegetals: 21
  - Percentatge d'autòctones: 71 %



Aquest és el primer dels tres trams que formen la massa d'aigua 21.08, que comprén des de la confluència del barranc de la Murta amb el Serpis fins a la desembocadura en el mar. Aquesta massa d'aigua està qualificada per la Confederació Hidrogràfica del Xúquer com a riu modificat, per l'impacte sobre la seua morfologia original.

El tram està situat aigües avall de la confluència del Serpis amb el riu Vernissa i acaba ja dins del terme municipal de Gandia. S'accedeix al punt de mostratge creuant el gual asfaltat que ix a l'esquerra del polígon industrial d'Almoines i que comunica aquest amb el municipi del Real de Gandia. L'altitud del lloc de mostratge és de 15 msnm.

Es tracta d'un tram caracteritzat per la gran proximitat dels nuclis de població, l'absència d'aigua durant la major part de l'any i la topografia suau. El llit està prou encaixat i ha sigut reforçat en alguns punts amb murs de protecció laterals per tal de frenar el dinamisme fluvial i de protegir les zones urbanes, industrials i agrícoles limítrofes.

El substrat predominant en el llit són els blocs, còdols i graves, per la qual cosa el llit es considera molt estable. En ambdós marges està format per grava, arena i llim. A causa de l'absència d'aigua durant el mostratge, cap dels règims de velocitat-profunditat, ni tampoc la freqüència de ràpids ni la transparència de l'aigua van poder ser avaluats. Es va poder constatar que l'aigua romanent en alguns tolls aïllats es trobava en estat de putrefacció.

L'ombreig és inexistent. El llit està totalment exposat i no hi ha elements d'heterogeneïtat que pogueren proporcionar aliment i hàbitat físic per als organismes aquàtics. Per això, l'índex IHF en el lloc de mostratge és 23, xifra que indica una qualitat roïna de l'hàbitat.

L'índex QBR va obtenir un valor de 0 i indica la pèssima qualitat que presenta el bosc de ribera. L'absència d'aigua també va impedir determinar els hàbitats aquàtics i riparis, però es pot intuir que, quan circula pel llit, hi ha canals laterals i zones estancades, que poden millorar les condicions de l'hàbitat per a la fauna i la flora durant uns dies. Hi ha bancs laterals amb vegetació i dipòsits amb i sense vegetació.

Si considerem l'estrat arbustiu i arbori, la ribera està pràcticament absent, i els arbres autòctons són molt escassos. La riquesa d'espècies vegetals en el punt de mostratge va ser de 21, el 29 % d'elles, introduïdes o al·lòctones.



Figura 5.28: Vista aigües amunt del punt de mostratge del tram 14.

L'amplària mitjana de la ribera en el mostratge va ser de 30 m, però hauria de ser molt major ateses les característiques geomorfològiques del

tram. Si no és així és pel nivell d'antropització que existeix en el baix Serpis, on el llit i la ribera limiten totalment amb nuclis de població, vies de comunicació, polígons industrials i cultius de cítrics.

Són nombroses les estructures sòlides que comencen a aparèixer en el llit a partir d'aquest punt, així com els murs de protecció en els marges, que arriben fins a la mateixa desembocadura.

Altres problemes que es detecten en el tram són la presència d'espècies invasores i abocaments de deixalles i enderrocs, així com la fragmentació de l'hàbitat provocada pel règim hídric alterat.



Figura 5.29: Vista aigües amunt del punt de mostratge del tram 14.

### Tram 15

- Coordenades del punt de mostratge:  
X (744459) – Y (4316132)
- Termes municipals: Gandia
- Longitud del tram: 3,23 km
- Altitud inici-fi: 12 – 4 msnm
- Qualitat de l'hàbitat fluvial: Roïna
- Qualitat del bosc de ribera: Pèssima
- Nombre d'espècies vegetals: 24
  - Percentatge d'autòctones: 58 %



Aquest tram, igual que l'anterior, és un tram baix al qual geomorfològicament li correspondria una potencialitat molt elevada per a albergar un bosc ripari. Però, també a causa de la intervenció humana, es troba en un mal estat de conservació amb una ocupació quasi total de l'espai fluvial.

El lloc de mostreig es troba a una altitud de 11,5 msnm. La seua accessibilitat és elevada i és possible arribar-hi per distints camins. Es va accedir per una senda, que baixa al llit junt a un dels ponts que encara es conserven de l'antic traçat de ferrocarril.

En la primera part del tram, el riu discorre per davall del nucli urbà de Gandia, on l'impacte sobre el riu i els seus marges és molt gran. Els usos circumdants en aquesta zona són l'urbà, l'industrial i les vies de comunicació. A continuació, el riu discorre per una zona de menor pressió, on l'ús majoritari torna de nou a ser l'agrícola.

L'amplària mitjana enregistrada del llit i dels marges va ser de 100 m aproximadament. Les vores tenen un pendent comprès entre els 20° i els 45° i estan formades predominantment per còdols, graves i arenes. El substrat està constituït majoritàriament per còdols i graves, i és majoritàriament estable. Cal destacar la presència de substrat artificial.

La pressió antròpica que existeix en aquesta zona, unida a l'absència d'aigua durant el mostreig va condicionar, igual que en els trams anteriors, la baixa puntuació obtinguda pels dos índexs d'estat ecològic: QBR= 0 i IHF=25. L'hàbitat fluvial es troba en un estat roïn, degut principalment a la falta de corrent i al fet que l'ombreig és pràcticament inexistent. Els



elements d'heterogeneïtat són molt escassos i destaquen únicament alguns troncs i branques aïllats.

Els hàbitats identificats van ser només les zones estancades laterals, que queden com tolls aïllats quan el cabal es redueix, i els dipòsits de sediments recents, amb i sense vegetació vivaç o anual. Aquests últims són formacions de caràcter temporal que apareixen enmig del llit després de les avingudes.

La cobertura vegetal de la zona de ribera és molt baixa, i queda reduïda a una estreta línia de vegetació junt al llit, majoritàriament constituïda per canyes i oms, molts d'ells afectats per la grafiosi, que es distribueixen en taques, sense continuïtat.

Els marges del riu en cap cas connecten amb vegetació natural. La riquesa en el punt de mostratge va ser de 24 espècies vegetals catalogades; el 42 % introduïdes o al·lòctones, de les quals el 13 % es consideren introduïdes en temps remots, com és el cas de la morera, el magraner i la figuera.



Figura 5.30: Vista aigües amunt del punt de mostratge del tram 15.

A més d'un règim hídric alterat i una absència de connectivitat per a la fauna, l'elevada presència d'espècies vegetals al·lòctones i invasores, indica l'estat de degradació del riu. La presència de canyar a partir d'aquest punt comença a ser extensiva. En diversos punts del tram es fa una retirada periòdica de canyes, encara que tornen a rebrotar cada any.

Les principals alteracions que es van diagnosticar en els marges són el trepig, l'erosió, la desforestació de la ribera (i la crema incontrolada), la presència d'estructures sòlides i unes quantes zones amb acumulació de deixalles i runes. A més, el llit es troba remodelat i reforçat en diferents punts i està totalment canalitzat quan discorre en el nucli urbà.



Figura 5.31: Vista aigües avall del punt de mostreig del tram 15.

## Tram 16

- Coordenades del punt de mostratge:  
X (746080) – Y (4318876)
- Termes municipals: Gandia
- Longitud del tram: 2,00 km
- Altitud inici-fi: 4 – 0 msnm
- Qualitat de l'hàbitat fluvial: Roïna
- Qualitat del bosc de ribera: Pèssima
- Nombre d'espècies vegetals: 25
  - Percentatge d'autòctones: 64 %



Aquest és l'últim tram de l'estudi i de la massa d'aigua 21.08, que finalitza en la desembocadura del Serpis en el mar.

L'altitud del punt de mostreig és de 3,5 msnm. L'accessibilitat és senzilla, per un camí de terra que es desvia a l'esquerra de la carretera que condueix als Marenys de Rafalcaïd.

Els usos circumdants són l'agrícola i l'urbà, però aquest últim té menor densitat que en el tram anterior. El llit del riu és més ample i les vores, de menor pendent. Per això han sigut construïdes nombroses motes laterals, esculleres i murs de contenció per a protegir les àrees limítrofes en cas d'avingudes.

Com a conseqüència de la gestió de l'assut d'En Carrós, el tram final del riu Serpis queda sense corrent d'aigua durant llargs períodes a l'any i es poden observar únicament alguns tolls aïllats amb aigües eutròfiques. No obstant això, a un quilòmetre aproximadament de la desembocadura es nota la influència de l'aigua marina, que s'endinsa en el riu i crea nous ecosistemes estuàrics, on nombroses espècies, en especial aus, troben refugi i aliment. En aquesta zona, la làmina d'aigua pot aconseguir els 60 m d'ample, encara que el corrent és molt dèbil o pràcticament nul.

L'Índex de Qualitat del Bosc de Ribera és pèssim (QBR=5), i l'Índex d'Hàbitat Fluvial també és roïn, encara que la seua puntuació és més elevada que en trams anteriors, (IHF=31), per la presència d'aigua.

Pel que fa als règims de velocitat-profunditat, només es va identificar la categoria de lenta-succinta, ja que no hi ha ràpids, sinó únicament tolls.

El llit està format per còdols i graves, com en el tram anterior, però ací tenen una major importància els elements fins, per la qual cosa en certs punts el llit és tou i fangós. Els fangs i les aigües estancades produeixen mala olor en la zona, també com a conseqüència d'algunes desaigües que aboquen directament al riu. Els marges estan formats per còdols, grava, arena i llim. També són freqüents els substrats artificials.

Hi ha illes en el llit, que es formen cada any amb el transport de sediments de les riuades. També s'hi transporten troncs i branques, que queden aïllats, tot creant certs elements d'heterogeneïtat, valuosos com a hàbitat o refugi per a algunes espècies. Els hàbitats riparis identificats en el punt de mostratge van ser dipòsits amb i sense vegetació, bancs laterals amb vegetació i zones estancades laterals.

En el llit predomina l'estrat herbaci. També en els marges, juntament amb l'estrat arbustiu alt, constituït principalment per tamarius (*Tamarix gallica*), que solen créixer bé en terrenys amb una concentració de sals més o menys elevada. Sols ocasionalment apareixen alguns exemplars de port arbori aïllats i per tant l'ombreig del llit és molt escàs.



Figura 5.32: Vista aigües amunt del punt de mostratge del tram 16.

Hi ha bloqueig vegetal del llit en alguns punts, provocat per l'abundància de canyes i altres espècies de caràcter invasor, com és el cas del groc de séquia (*Ludwigia grandiflora*), espècie en expansió, típica d'aigües estancades i contaminades.

La riquesa d'espècies és de 25, el 36 %, al·lòctones. Moltes d'aquestes plantes formen part de la flora ruderal i nitròfila, és a dir, que prolifera en sòls amb molt de nitrogen, relacionats amb l'acumulació de fems i runes. Són per exemple el ricí (*Ricinus comunis*), l'olivarda (*Dittrichia viscosa*), el tabac bord (*Nicotiana glauca*), el fenoll (*Foeniculum vulgare*), etc. El ricí és una planta al·lòctona molt comuna a la vora del tram final del Serpis, principalment en les proximitats de la desembocadura.

Les principals alteracions estan relacionades amb la fragmentació de l'hàbitat com a conseqüència d'un règim hídric alterat, l'abundància de deixalles i enderrocs, la contaminació de l'aigua, l'ocupació de la ribera per infraestructures i la modificació del llit amb murs i esculleres laterals.



Figura 5.33: Vista aigües avall del punt de mostratge del tram 16.



## ANÀLISI COMPARATIVA INTERTRAMS

En aquest apartat es pretén donar una visió completa i general de l'estat ecològic del riu Serpis i avaluar el seu estat de conservació intertrams, utilitzant per a això la síntesi de la puntuació resultant dels diferents índexs aplicats.

La majoria dels trams presenta una bona accessibilitat, almenys en alguna part del seu recorregut. Cap dels trams es cataloga com a no accessible. A més, gràcies que el riu Serpis és transitable, es pot caminar pel centre del llit quan les vores són més escarpades o posseeixen una vegetació molt densa. El tram 9 va ser el que va presentar una menor accessibilitat per l'elevat pendent de les vores.

El tipus de flux no va ser un impediment per a dur a terme el mostratge, ja que es va realitzar en una època en què la profunditat i el cabal permeten travessar el riu. En la següent figura es mostra una distribució (en percentatge) dels distints tipus de flux identificats en el punt de mostratge de cada tram.

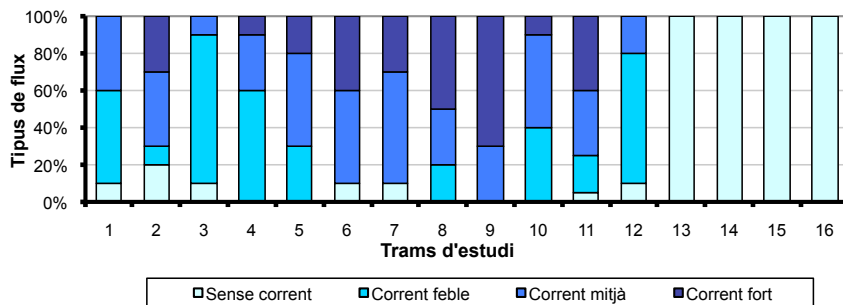


Figura 5.34: Tipus de flux estimats en cada punt de mostratge.

S'observa com des del tram 1 al 12 hi ha una gran varietat de tipus de flux en els punts de mostratge, fet que porta associada una varietat en els règims de velocitat-profunditat i afavoreix en una major qualitat de l'hàbitat fluvial del tram. Els trams que presenten més varietat de tipus de flux són els situats en el congost del barranc de l'Infern i en el Racó del Duc (trams del 4 al 10). Com a conseqüència del pendent i de l'escarpada orografia, en aquests trams s'observa un predomini del corrent mitjà i fort.

En la part alta del riu, per baix de l'embassament de Beniarrés, la vall és més oberta i el llit, més ample. Això es tradueix en un predomini del corrent dèbil i mitja. En trams més baixos, a partir del 13, el corrent és nul, ja que l'assut d'En Carròs arriba a assecar el riu per complet aigües avall. La pèrdua de diversitat del flux porta associat un descens en la qualitat de l'hàbitat fluvial (vg. figura 5.39), representada per l'IHF.

Quant a l'estabilitat del llit, com s'observa en la figura 5.35, el llit és bastant estable gràcies a l'existència d'un substrat integrat, en la majoria dels trams, per blocs, còdols i graves, que són poc alterats per l'augment del corrent.

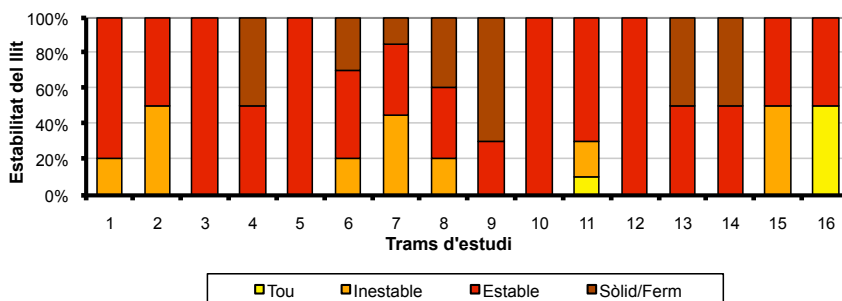


Figura 5.35: Estabilitat del llit estimada en cada punt de mostratge.

En la zona del congost es fa més palesa la presència d'un llit sòlid: el substrat és tan rocós que l'augment del corrent no provoca un increment de l'erosió. El llit és tou únicament en alguns punts molt localitzats dels trams 11 i 16, on el fang va fer impossible el recorregut a peu.

En tots els trams van ser identificats puntualment i discontinua llits qualificats com a inestables, és a dir, constituïts per grava, arena i llims. Aquestos substrats, que poden ser fàcilment arrossegats si es produeix un augment significatiu del cabal i del corrent, constitueixen un element important en la diversitat i el dinamisme de l'hàbitat fluvial.

Per a completar la comparació de l'estabilitat del llit, es mostra a continuació la figura que agrupa els distints tipus de substrat (en percentatge) identificats en els marges del lloc de mostratge en cada tram.



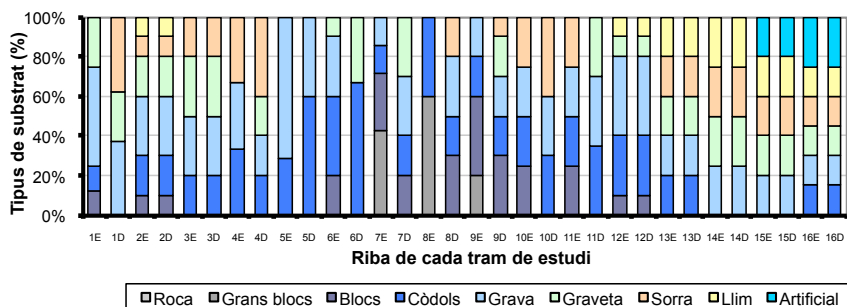


Figura 5.36: Tipus de substrat predominants en els marges del riu Serpis.

Els trams situats per sota de l'embassament de Beniarrés (de l'1 al 4), on la vall és més àmplia, presenten uns marges compostos majoritàriament per grava, graveta i arena. Els marges dels trams posteriors, del 5 a l'11, mostren el predomini de materials més grossos, principalment còdols, blocs i roca mare. Això, juntament amb l'augment del pendent, propicia un flux més ràpid, com s'ha vist en la figura 5.34. Els trams finals estan caracteritzats per un substrat variat, on destaca l'augment del percentatge de llim i arena. La suavitat de l'orografia ha permès l'ús agrícola intensiu i cada vegada té més importància tot allò artificial, com els murs de protecció, guals, etc.

A continuació es representen les categories utilitzades per a avaluar l'ombreig sobre el llit, mitjançant percentatges per trams. L'ombreig és indicatiu de la major o menor temperatura que pot arribar a tenir l'aigua, i afecta el desenvolupament dels productors primaris (algues, plantes aquàtiques, etc.).

Sols el punt de mostratge 9 va ser qualificat en la seua totalitat amb un ombreig dens (a penes el 5 % de la superfície de l'aigua rep radiació solar directa); això es deu a l'existència d'un estrat arbori ben desenvolupat i a un estretament de la vall.

En general, del tram 1 a l'11 predomina un ombreig moderat amb finestres, és a dir, encara que hi ha radiació directa es dona un elevat ombreig directe i indirecte. A partir del tram 12 l'ombreig és pràcticament inexistent com a conseqüència d'un augment en l'amplària del llit, d'una reducció de l'estrat arbori i de l'absència d'aigua.

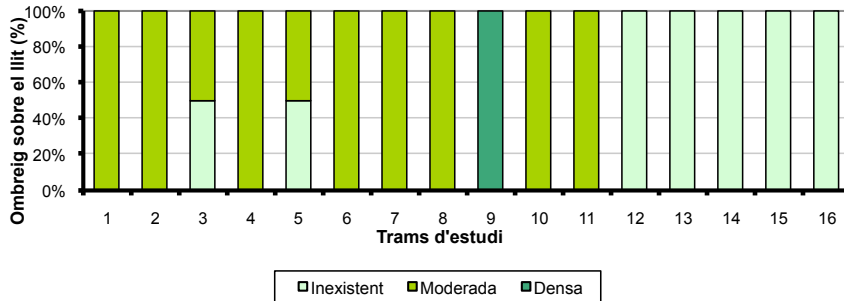


Figura 5.37: Percentatge d'ombra sobre el llit en els de mostratge.

Per a realitzar una avaluació dels índexs d'estat ecològic, es presenten a continuació els gràfics de cadascun dels trams i la puntuació obtinguda en cada punt de mostratge.

Respecte al QBR, i com es veu en la figura 5.38, cal dir que cap dels trams mostrejats es troba en un estat òptim: tres estan lleugerament pertorbats (qualitat bona), set tenen una alteració important (qualitat regular), dos pateixen alteració forta (qualitat roïna) i quatre es troben en una situació de degradació extrema (qualitat pèssima). És a dir, el 19 % dels punts de mostratge es poden considerar ben conservats, el 44 % es troben en un estat regular i el 38 % restant tenen una alteració important.

Una il·lustració de la qualitat del bosc de ribera en l'àrea d'estudi pot veure's en la figura 5.40. Observant la tendència del QBR des de l'embassament a la desembocadura, es dedueix com les condicions ambientals del riu evolucionen.

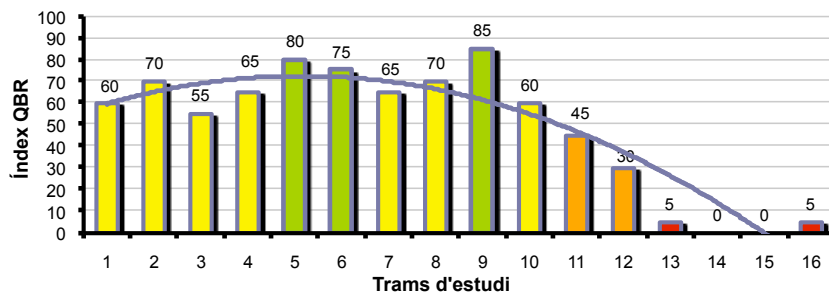


Figura 5.38: Puntuació de l'índex QBR obtinguda en cada punt de mostratge.

Les formacions de ribera presenten una qualitat moderada en els voltants de l'embassament, que augmenta en endinsar-nos en el congost fluvial a causa de la inaccessibilitat. No obstant això, quan el riu amplia la seua vall, en els meandres, es dona l'ocupació per cultius de cítrics, que redueixen l'espai fluvial i la connectivitat transversal, i provoquen un descens en la puntuació de l'índex. Aquesta disminució en la qualitat de les formacions de ribera es fa més palesa a partir de l'entrada del riu en l'Horta de Gandia, pels motius exposats.

El QBR tracta de mesurar les diferències entre l'estat real de les riberes i el seu estat potencial, de manera que el nivell de qualitat és màxim quan les riberes no presenten alteracions per l'activitat humana. Les principals perturbacions detectades són la pèrdua de coberta vegetal (per l'ús agrícola de la ribera), l'escassa connectivitat de la ribera amb l'ecosistema forestal adjacent i la baixa qualitat de la coberta vegetal per falta de l'estrat arbori i la presència d'espècies al·lòctones. No obstant això, el llit fluvial pot considerar-se ben conservat, amb l'excepció dels últims trams.

Pel que fa a l'IHF, el 50 % dels punts de mostratge van presentar una qualitat bona (IHF>60); el 25 %, una qualitat moderada (susceptible de degradació); i el 25 % restant, una qualitat roïna, que indica un hàbitat empobrit. La línia de tendència és semblant a la que descriu l'índex QBR, però amb un descens menys bruscat. Cal considerar que aquest índex està orientat a valorar la qualitat de l'hàbitat per als invertebrats aquàtics.

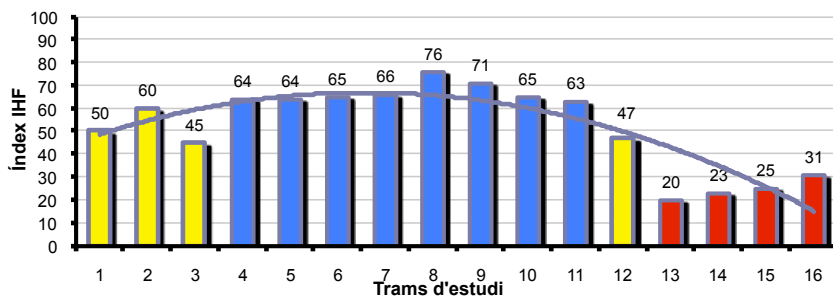


Figura 5.39: Puntuació de l'índex IHF obtinguda en cada punt de mostratge.

Malgrat la regulació del cabal, hi ha molts trams que presenten una bona diversitat d'hàbitats riparis i aquàtics, i van obtindre un bon valor en l'índex. Els trams amb pitjors puntuacions són els estacionalment eixuts:

la inexistència d'aigua provoca la fragmentació de l'espai fluvial i fa que l'hàbitat útil per a les espècies aquàtiques siga pràcticament nul.

La reducció del cabal també causa un empitjorament temporal en la qualitat de l'aigua, sobretot en les localitats més afectades per l'enriquiment en nutrients, amb comparació a les èpoques i els llocs amb major dilució per cabals més alts (ÁLVAREZ *et al.*: 2001).

S'han demostrat relacions de dependència positiva entre els valors de l'IHF i la riquesa de famílies d'invertebrats (PARDO *et al.*: 2002). Això confirma la significativitat de l'índex IHF per a valorar l'hàbitat en rius mediterranis. Segons PARDO *et al.* (2002), les mitjanes típiques dels rius calcaris estan al voltant dels 66 punts. En el cas de l'àrea d'estudi la mitjana és de 62.

És convenient especificar que les puntuacions obtingudes en cada punt de mostratge són relatives, ja que l'índex IHF presenta una dinàmica espacial i estacional. Els rius localitzats en zones àrides i semiàrides poden no presentar el potencial adequat per a l'assentament d'una vegetació de ribera arbòria. Això suposa una falta d'ombra i d'elements d'heterogeneïtat al llit que comporten, un menor nivell d'exigència en les categories de qualitat establides (SUÁREZ *et al.*: 2002).

Pel que fa a l'estacionalitat, es poden diferenciar els valors més baixos de la tardor dels elevats de l'hivern. La primavera i l'estiu tenen valors semblants, i intermedis amb les altres estacions.

Uns altres paràmetres que s'utilitzen per a descriure de manera sintètica una comunitat de ribera són la seua riquesa específica, la diversitat i l'equitativitat en les freqüències. En termes de riquesa d'espècies (S), la tendència que s'observa en els trams d'estudi (vg. figura 5.42) és la mateixa que han manifestat els índexs d'estat ecològic. El riu i les riberes experimenten una degradació major en aproximar-se a la desembocadura. Així, el tram 1, el més pròxim a la presa, va presentar la major riquesa d'espècies (S=55) per l'amplitud de la ribera en el marge esquerre i la inaccessibilitat de la vora dreta.

La línia de tendència indica que els trams amb major riquesa d'espècies se situen en les zones millor conservades, com el Racó del Duc. Dins d'aquesta zona, hi ha diversos punts de mostratge que van presentar una riquesa d'espècies més baixa que la resta. Es corresponen amb els trams amb els marges ocupats per cultius de cítrics o amb grans formacions mo-

noespecífiques de canya amb elevada densitat, que fan disminuir la riquesa del punt de mostrejat, i per tant, la del tram. Les úniques espècies acompanyants possibles del canyar són les de port lianoïd.

També s'ha identificat la procedència de les espècies enregistrades en cada inventari. En la següent figura es mostra la proporció d'espècies autòctones i al·lòctones en cadascun dels punts de mostrejat.

Com s'hi dedueix, el nombre (i percentatge) d'espècies al·lòctones és major en els trams més degradats, més càlids i amb presència ocasional de cabal continu. Els trams 15 i 16 són els que presenten un major percentatge d'espècies al·lòctones (42 i 36 % del total, respectivament). En canvi, els trams amb menor percentatge d'espècies introduïdes són el 3 i el 5, amb un 8 i un 9 % respectivament.

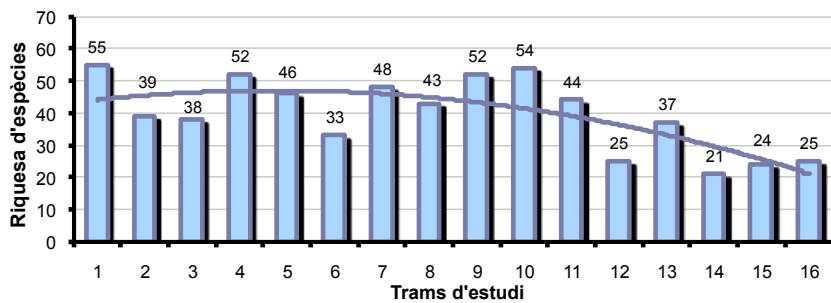


Figura 5.42: Riquesa d'espècies obtinguda en cada punt de mostrejat.

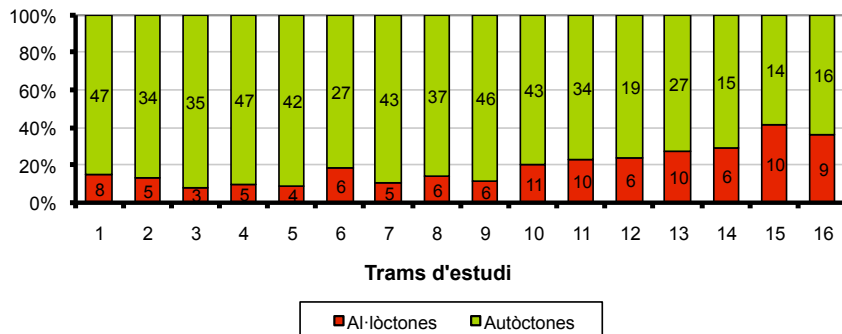


Figura 5.43: Proporció d'espècies autòctones i al·lòctones en els punts de mostrejat.

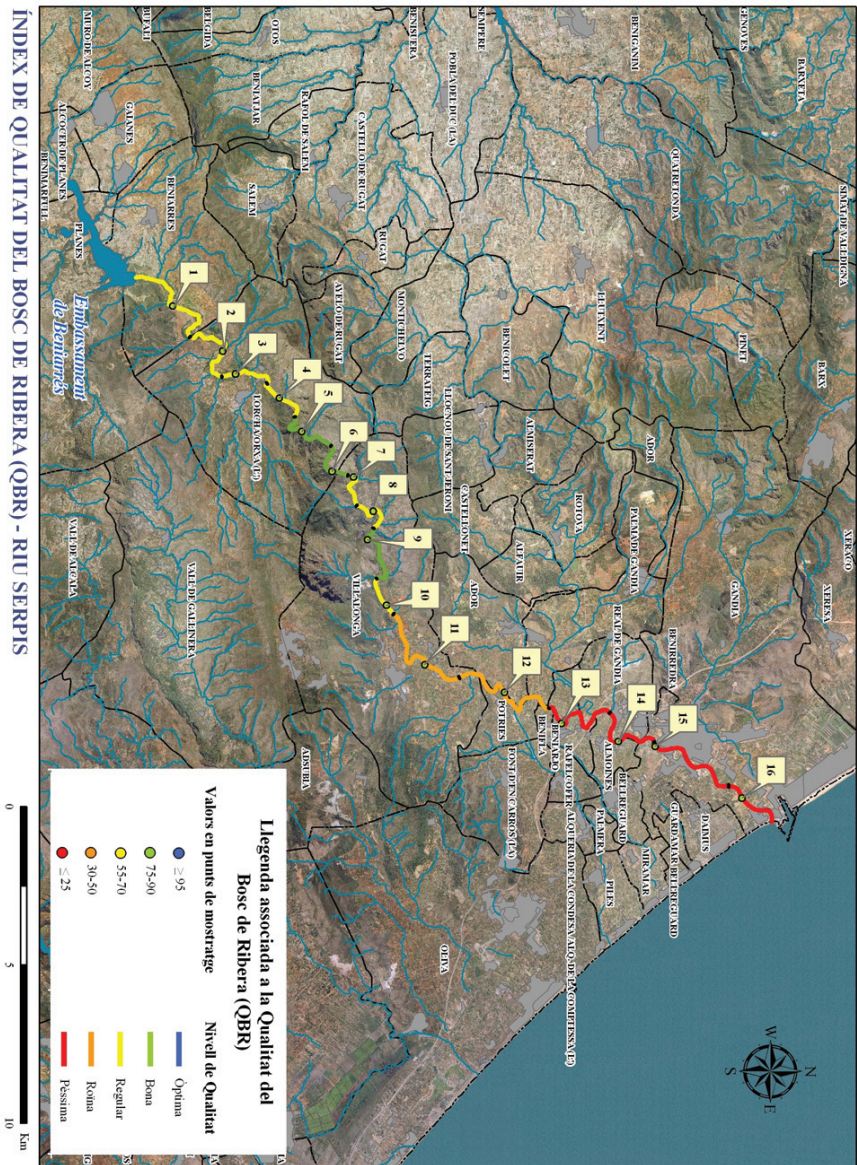


Figura 5.40: Representació del nivell de qualitat del bosc de ribera segons l'índex QBR en l'àrea d'estudi.

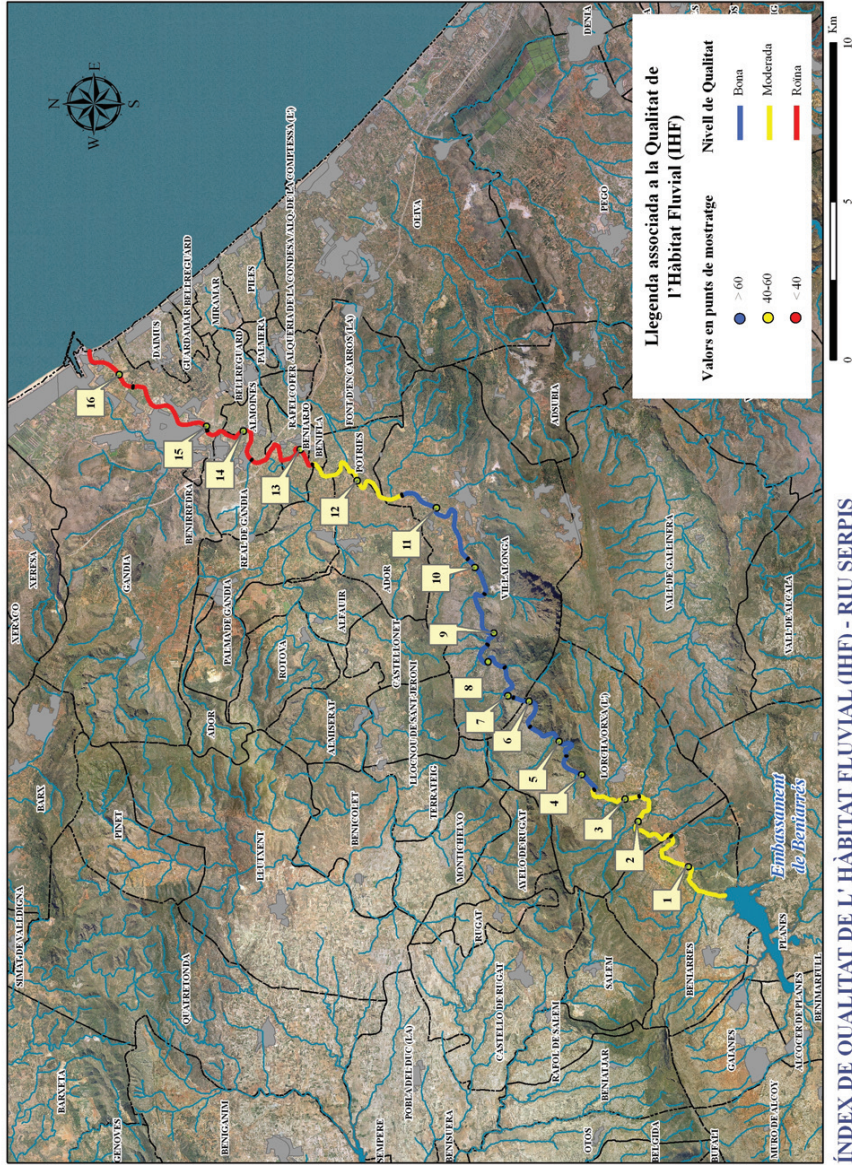


Figura 5.41: Representació del nivell de qualitat de l'hàbitat fluvial segons l'índex IHF en l'àrea d'estudi.

Com expresen FERRAIRÓ *et al.* (1991), des del punt de vista geomorfològic, els trams baixos del riu Serpis tenen una elevada potencialitat per a albergar un bosc de ribera extens, però històricament la ribera ha sigut transformada i emprada per al cultiu. Al canviar les condicions naturals del riu, s'ha afavorit l'entrada de certes espècies vegetals considerades com a al·lòctones que tenen una gran capacitat per a colonitzar nous ambients a causa del seu vigor vegetatiu. Aquest fet queda reflectit en la figura 5.43.

Pel que fa als índexs de Simpson i de Shannon (vg. annexos), ambdós han mostrat que, on el riu està millor conservat, els valors són més alts, ja que la diversitat i l'abundància d'espècies en la ribera és major (vg. figures 5.44 i 5.45).

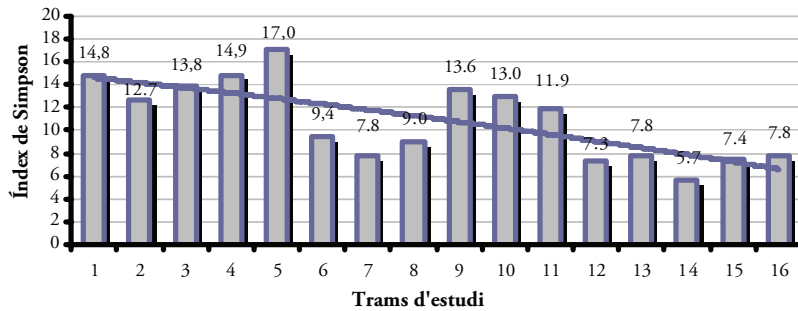


Figura 5.44: Puntuació de l'índex de Simpson obtinguda en cada punt de mostreig.

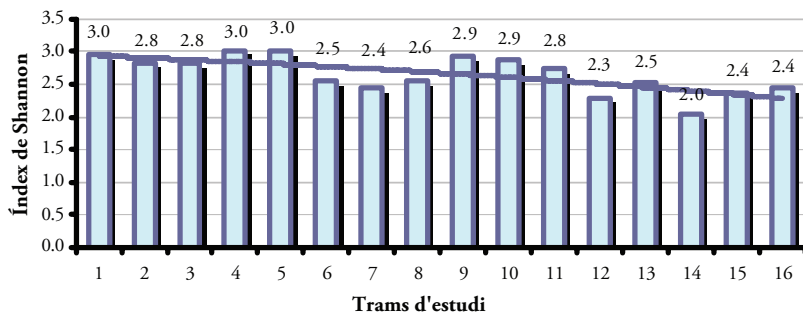


Figura 5.45: Puntuació de l'índex de Shannon obtinguda en cada punt de mostreig.



A mesura que el riu s'acosta a la desembocadura, la diversitat d'espècies disminueix. Els inventaris situats immediatament aigües avall de la presa i en el congost fluvial són els que en tenen uns majors índexs per la menor artificialització de l'espai fluvial.

El tram que va presentar una major equitativitat (vg. annexos) en la distribució d'espècies va ser el 5. Els que contenen pocs individus de moltes espècies posseeixen una major diversitat que aquells que tenen el mateix nombre total d'individus però d'unes poques espècies. Una altra observació evident és que, si en els punts de mostratge on abunden les espècies invasores foren eliminades, la diversitat podria augmentar, i amb això milloraria l'estat ecològic del tram.

A continuació es mostren les figures que permeten classificar els diferents trams segons la composició florística. La figura 5.46 mostra l'ordenació dels inventaris mitjançant l'anàlisi de les coordenades principals (ACoP).

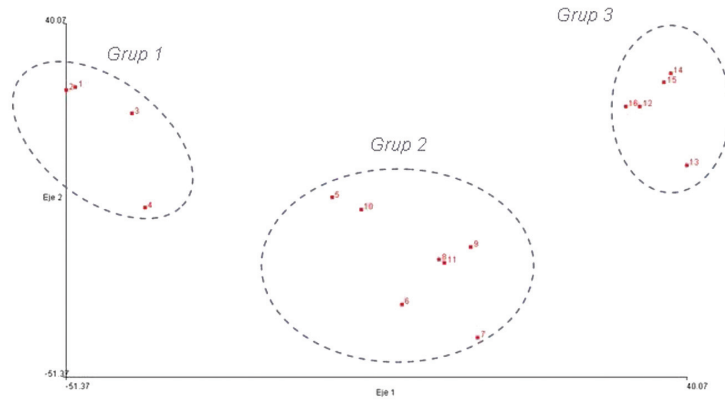


Figura 5.46: Representació en dimensió 2 de les coordenades principals dels 16 inventaris. (Font: Aplicació 9.2 de PIÑOL i MARTÍNEZ-VILALTA, 2006 i elaboració pròpia).

Aquest diagrama bidimensional representa els punts de mostratge en l'espai definit per les coordenades principals. L'eix d'abscisses representa la coordenada principal amb un valor més gran (amb un percentatge de variància explicada del 40,6 %) i l'eix d'ordenades, el següent en importància (amb un percentatge de variància explicada del 20 %). En total, el 60,6 % de la variància original de les dades és explicada per aquestes coordenades,

la qual cosa pot considerar-se un percentatge acceptable, donada l'alta variabilitat existent entre els trams.

Observant la figura, podem agrupar els inventaris en tres grups ben definits: el primer grup estaria format pels inventaris 1, 2, 3 i 4 (trams alterats aigües avall de la presa); el segon grup, pels inventaris 5, 6, 7, 8, 9, 10 i 11 (els millor conservats); i el tercer grup, pels inventaris 12, 13, 14, 15 i 16 (els de major degradació ambiental).

A continuació es mostra la classificació jeràrquica dels inventaris obtinguda per mitjà del mètode UPGMA (*Unweighted Pair Group Method Using Arithmetic Averages*), basada en la matriu de similituds (vg. annexos). El resultat que s'obté és un arbre de classificació o dendrograma, en el qual es van unint de baix a dalt els inventaris més semblants entre si.

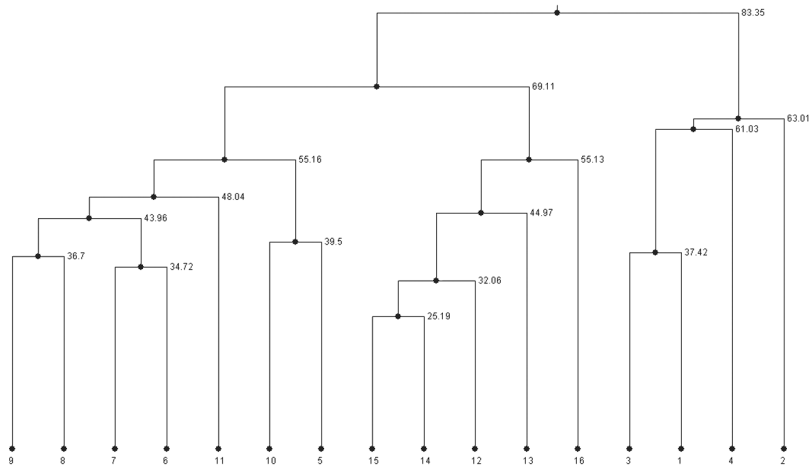


Figura 5.47: Dendrograma de classificació jeràrquica dels 16 inventaris. (Font: Aplicació 9.2 de PIÑOL i MARTÍNEZ-VILALTA (2006). Elaboració pròpia).

Si es desitja agrupar els inventaris, cal traçar una línia horitzontal a una altura arbitrària i veure quins grups es formen. És evident que hi haurà més grups com més baixa siga el valor on es trace la recta. Si es traça a una distància de 65 obtenim tres grups i els resultats coincideixen amb els de l'ACoP.

El diagrama indica que els inventaris 14 i 15 són els més semblants. El més pròxim a aquestos dos és el 12, segons els trams contigus en la figura.

Els tres grups de trams identificats segons la semblança dels inventaris florístics serien:

–Grup 1: format pels trams 1, 2, 3 i 4. Situats aigües avall de l'embassament de Beniarrés, amb alts índexs de diversitat vegetal i baix percentatge d'espècies al·lòctones. És el grup de trams que més pateixen l'alteració de cabals per la presa.

–Grup 2: format pels trams 5, 6, 7, 8, 9, 10 i 11. Situats en el congost, on el grau de naturalitat és major i la diversitat vegetal elevada. Són els trams millor conservats.

–Grup 3: format pels trams 12, 13, 14, 15 i 16. Situats en el curs baix, on és major l'impacte per la regulació dels cabals. Això es tradueix en la dominància d'unes poques espècies i l'abundància d'espècies exòtiques (no presents en trams anteriors).

#### COMPARATIVA DE L'ESTAT ECOLÒGIC DE DISTINTS RIUS

En general, els sistemes fluvials de la Demarcació Hidrogràfica del Xúquer estan molt alterats. Un 54 % dels seus principals rius presenta un hàbitat ripari en mal estat i en un 6 % està qualificat com de qualitat pèssima (AGUILELLA *et al.*: 2007). Amb els resultats que a continuació es presenten, s'ha pogut constatar aquest fet en diversos rius, entre ells el Serpis.

Per a dur a terme una comparació entre rius de la Demarcació s'ha utilitzat el QBR (MUNNÉ, SOLÀ i PRAT: 1998). Aquest índex ha sigut aplicat per AGUILELLA *et al.* (2005) en els principals cursos fluvials de la Demarcació Hidrogràfica. El QBR no sols indica l'estat del bosc de ribera, sinó que indirectament ens dóna informació sobre la possibilitat de recuperació d'un estat òptim, és a dir, el potencial ecològic per a una futura restauració.

Els rius escollits per a dur a terme la comparació amb el Serpis han sigut el Palància, el Sénia i el Millars. La longitud considerada en cadascun va ser de 50, 37 i 73 km respectivament, sempre sota unes condicions de cabal regulat, és a dir, aigües avall d'una presa (Regajo, Ulldecona i Arenós, respectivament).

Els trams avaluats en cada riu tenen unes condicions climàtiques semblants, i s'enquadren dins del mateix ecotipus fluvial (*rius mineralitzats de*

*baixa muntanya mediterrània*), amb l'excepció dels últims quilòmetres del riu Millars en la seua desembocadura.

En la figura 5.48 es mostra, per a cada riu, la proporció de la longitud de llit segons l'índex QBR.

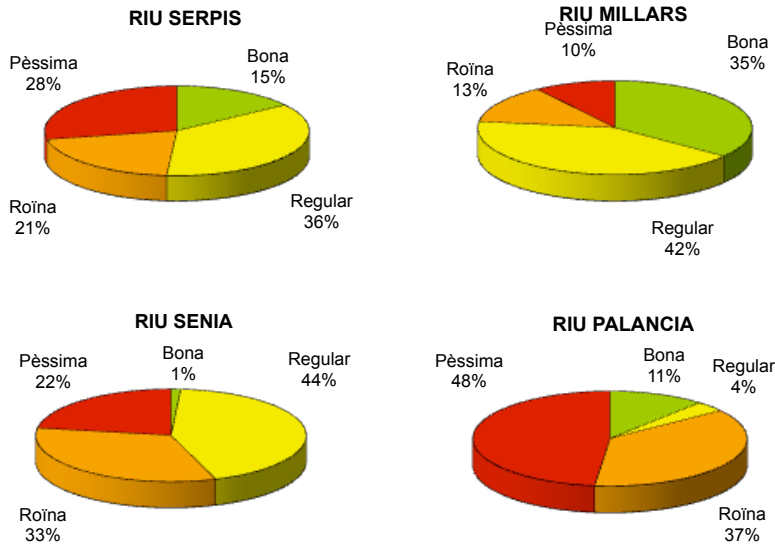


Figura 5.48: Percentatges de qualitat de l'hàbitat ripari en quatre rius de la Demarcació Hidrogràfica del Xúquer (Font: AGUILELLA *et al.* (2005) i elaboració pròpia).

Com pot observar-se, cap dels rius presenta trams de qualitat òptima (color blau segons estàndard de la Directiva Marc de l'Aigua). El que presenta major longitud amb hàbitat ripari de bona qualitat és el Millars, el 35 %. Li segueix el Serpis (amb un 15 %), després el Palància (amb un 11 %) i finalment el Sénia (només 1 %).

Com altres rius de l'àmbit mediterrani, els quatre rius presenten una tendència semblant: la qualitat de les seues formacions de ribera disminueix a mesura que avancen cap a la desembocadura. Això és conseqüència de la major pressió antròpica sobre l'espai fluvial, gràcies a la suavitat de l'orografia i a l'augment de l'amplària de la plana al·luvial que propícia els assentaments i un major aprofitament del territori.

Considerant globalment les zones de qualitat bona o regular, enfront de les de qualitat roïna o pèssima, el riu amb millors condicions seria el Millars (el 77 % del curs bo o regular). En segon lloc estarien el Serpis i el Sénia (el 51 i 45 % respectivament) i l'últim seria el Palància (sols el 15 %).

Segons aquestes dades, el Serpis i el Millars tenen un major potencial de recuperació cap a un bon estat ecològic, amb més del 50 % de la seua longitud en un estat de conservació bo o moderat. Usualment aquestes zones es corresponen amb les de pitjor accessibilitat, on la plana al·luvial és reduïda. Ambdós rius compten també amb diverses figures de protecció zonal, entre elles les de Paisatge Protegit i Lloc d'Interés Comunitari (LIC).

Així podem concloure que el Serpis, en comparació amb altres rius de característiques semblants de la Demarcació, no es troba entre els que posseeixen un pitjor estat de conservació. No obstant això, s'haurien de prendre les mesures oportunes per a millorar-ne substancialment la qualitat d'alguns trams. Les principals mesures serien la recuperació de l'espai fluvial, el control de les espècies exòtiques i la posada en marxa d'un règim de cabals ambientals més pròxim al natural, capaç d'afavorir la regeneració dels boscos de ribera.



## MOSTRATGE GEOREFERENCIAT DE LA VEGETACIÓ RIPÀRIA

El tram seleccionat per a realitzar aquest mostratge va ser el 4, que conté una àrea poc alterada al començament del barranc de l'Infern (l'Orxa). La longitud mostrejada va ser de 240 m i el número de transectes de 25. D'aquests, només es van utilitzar els 11 transectes més significatius. El procés seguit en la localització dels transectes i en la presa de dades pot ser consultat en l'annex I.4. En la figura següent es mostra el tram escollit per a realitzar el mostratge.



Figura 6.1: Vista general del tram de mostratge, on s'inclouen els transectes i les varetes.

Per a establir una relació entre la vegetació de ribera i el règim de cabals es van seleccionar diverses espècies arbòries, arbustives i helòfites. En la taula es detallen les huit espècies mostrejades. Per a cadascuna es recull el nom científic i el comú, el codi de referència per als treballs de camp i posteriors anàlisis i la seua freqüència.

Per a obtenir uns resultats indicatius, en les anàlisis es van usar únicament les espècies de què es tenia un nombre més gran de dades. En la figura següent s'il·lustra el percentatge de representativitat que va assolir cada espècie durant el mostratge georeferenciat de la vegetació. El jonc (SH) i el marfull (VT) van ser eliminats en les posteriors anàlisis, ja que es van considerar poc significatius en nombre (1 i 2 %, respectivament).

Espècie (nom científic)	Espècie (nom comú)	Codi	Grandària de la mostra
<i>Nerium oleander</i>	baladre	NO	61
<i>Populus nigra</i>	xop	PN	43
<i>Salix atrocinerea</i>	sarga negra	SA	41
<i>Populus alba</i>	álber	PA	33
<i>Crataegus monogyna</i>	cirerer de pastor	CR	23
<i>Phragmites australis</i>	senill	PH	11
<i>Viburnum tinus</i>	marfull	VT	4
<i>Scirpus holoschoenus</i>	jonc boval	SH	2

Taula 6.1: Espècies vegetals ripàries objectiu.

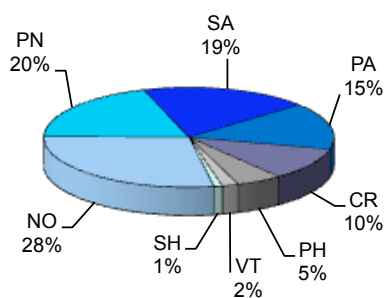


Figura 6.2: Representativitat de les 8 espècies estudiades en el tram d'estudi.



ANÀLISI DE DISTÀNCIA I ELEVACIÓ AL TÀLVEG

La distància i l'elevació al tàlveg per a cada espècie són dues variables importants que indiquen la tolerància a la força del flux i a la inundació: ens expliquen com es relaciona la planta amb els cabals del riu. Per a la anàlisi d'aquestes variables s'han utilitzat els diagrames de caixa i bigots (vg. annexos). Aquestes anàlisis estadístiques ens mostren que hi ha dispersió de les dades i diferències significatives entre les sis espècies estudiades. La comparativa per parelles també indica diferències.

Pel que fa a la distància al tàlveg, les anàlisis mostren que hi ha tres grups. El primer estaria format pel senill (*Phragmites australis*), la sarga negra (*Salix atrocinerea*) i l'àlber (*Populus alba*), que són les espècies que se situen més pròximes al nivell d'aigües baixes. Per les seues característiques fisiològiques, són les espècies millor adaptades a viure en sòls permanentment entollats o, almenys, amb un nivell d'humitat elevat la major part de l'any. Són espècies pioneres i de ràpid creixement, qualitats que han desenvolupat per a adaptar-se al dinamisme dels marges fluvials i per a tolerar els canvis sobtats en les condicions hidrològiques (HUGHES: 2003).

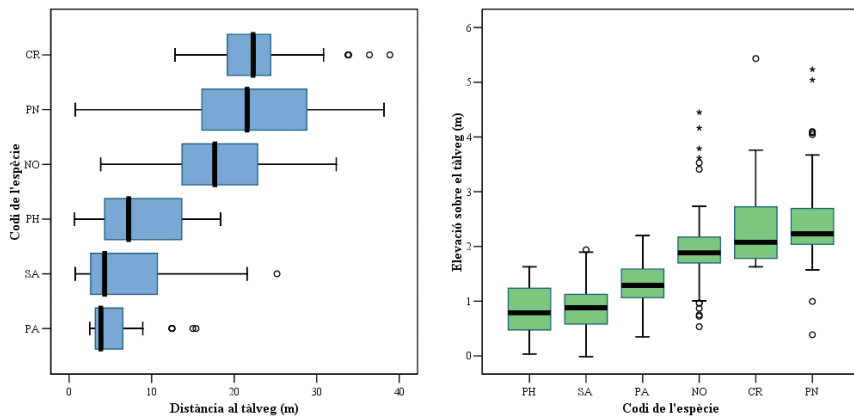


Figura 7.1: Distància i elevació respecte al tàlveg de les espècies ripàries-objectiu.

La figura 7.1 mostra la distribució de les espècies estudiades en funció de la distància i l'elevació a què apareixen en la ribera en relació al tàlveg.

El segon grup estaria format únicament pel baladre (*Nerium oleander*), espècie amb comportament diferent de les altres. No se situa tan pròxim a l'aigua com les espècies anteriors perquè no suporta un entollament prolongat. Està un poc més allunyat de l'afecció de les avingudes de baixa magnitud, però no tant com les espècies que formen el tercer grup, constituït pel xop (*Populus nigra*) i l'arç blanc (*Crataegus monogyna*), que tenen afinitat pels sòls humits i frescos de la ribera i n'ocupen majoritàriament les vores en la transició amb l'ecosistema forestal.

Cal matisar que es va observar una gran dispersió de les dades preses per al xop (*P. nigra*). Això podria deure's a la procedència d'alguns dels exemplars mostrejats, segurament d'origen cultivat.

Pel que fa a l'elevació respecte al tàlveg, les anàlisis també indiquen l'existència de tres grups, però amb alguns matisos respecte dels anteriors. El primer grup estaria format pel senill (*P. australis*) i la sarga negra (*S. atrocinerea*), situats (com a mitjana) a menys d'un metre d'elevació sobre el tàlveg.

L'àlber (*P. alba*) es diferencia d'aquest grup, i no presenta tampoc similituds amb cap dels altres. L'explicació per a aquest fet és que tots els exemplars de l'espècie presents en el tram es troben molt pròxims a l'aigua, però en la vora dreta (més elevada que l'esquerra).

El tercer grup està format pel baladre (*N. oleander*), l'arç blanc (*C. monogyna*) i el xop, que apareixen en aquest ordre a mesura que augmenta l'elevació. No hi ha diferències significatives entre l'arç blanc i el baladre i tampoc entre l'arç blanc (*C. monogyna*), i el xop. Però, com passa amb els resultats de distància respecte al tàlveg, el baladre no s'ubica als mateixos indrets que el xop: encara que és clar el solapament, les variàncies no coincideixen.

Aquests resultats d'elevació sobre el tàlveg han sigut semblants als obtinguts en altres rius de l'àmbit mediterrani (GARÓFANO-GÓMEZ *et al.*: 2009), concretament en el riu Millars, on la situació del baladre no presenta diferències significatives amb les dades ací presentades, i tampoc la sarga negra. En canvi, sí que hi ha diferències significatives en la posició que ocupa el xop, que en el riu Serpis es troba a majors elevacions.

## ELABORACIÓ DE LES RELACIONS ENTRE DIÀMETRE I EDAT

Es van recollir mostres per a estudiar les relacions entre el diàmetre i l'edat de les quatre espècies arbòries més significatives d'aquest estudi: l'àlber, el xop, la sarga negra i el baladre.

Després del tractament de les mostres (descriu en l'annex I.5), es van obtenir les corbes de creixement per a cada espècie relacionant el nombre d'anells comptabilitzats amb el seu diàmetre (a 0,50 m des de la base si es tractava del baladre, i a 1,30 m en el cas de les altres espècies). Els exemplars utilitzats per a la presa de mostres procedeixen del tram d'estudi i de les àrees limítrofes, tant aigües amunt com avall. Es va buscar que les condicions ambientals tingueren la major homogeneïtat possible.

En la taula 7.1 es detalla la grandària mostral utilitzada per a l'elaboració de cada corba (figures 7.2, 7.3, 7.4 i 7.5). En totes elles es va aconseguir un bon ajust utilitzant corbes lineals.

Espècie (nom científic)	Codi	Grandària de la mostra
<i>Populus alba</i>	PA	34
<i>Populus nigra</i>	PN	27
<i>Salix atrocinerea</i>	SA	25
<i>Nerium oleander</i>	NO	17

Taula 7.1: Grandària mostral utilitzada en les corbes de creixement.

Cal subratllar que la determinació de l'edat és especialment complexa en les espècies de ribera, ja que no mostren uns anells de creixement tan clarament diferenciats com altres espècies.

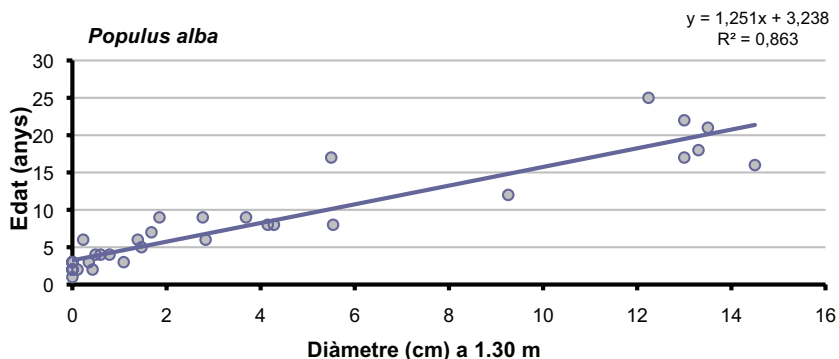


Figura 7.2: Corba de creixement de l'àlber blanc (*Populus alba*).

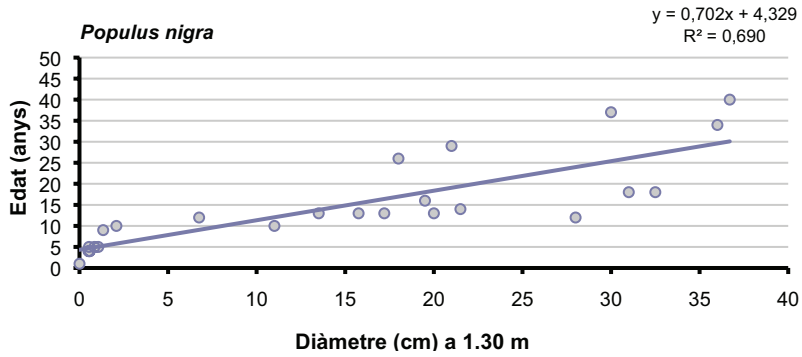


Figura 7.3: Corba de creixement del xop (*Populus nigra*).

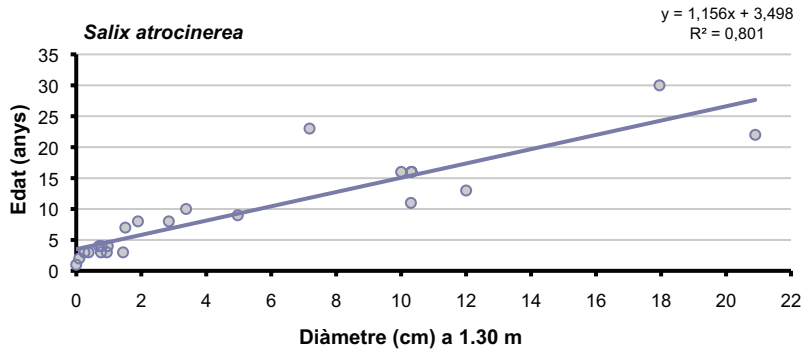


Figura 7.4: Corba de creixement de la sarga negra (*Salix atrocinerea*).

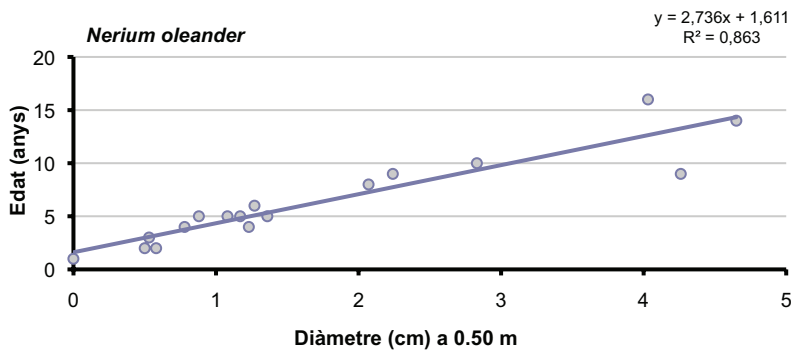


Figura 7.5: Corba de creixement del baladre (*Nerium oleander*).

## ANÀLISI DE LA RELACIÓ ENTRE EL RÈGIM DE CABALS I LA REGENERACIÓ DE LA RIBERA

En aquest apartat s'ha tractat de contrastar la interrelació entre la vegetació de ribera del riu i els esdeveniments hidrològics registrats en les dades d'aforaments.

S'han considerat l'àlber, la sarga negra i el baladre per ser les espècies més representatives i per presentar la major grandària mostral. S'ha obviat en aquesta part de l'estudi el xop, ja que és dubtosa la procedència d'alguns exemplars presents en la ribera, que podrien haver sigut plantats. En aquest cas la seua presència no estaria directament relacionada amb el règim de cabals i podria crear "soroll" a l'hora d'interpretar els resultats.

El període d'estudi comprén des del 1987 al 2007. S'ha considerat aquest període ja que s'estima que la major part dels exemplars d'aquestes espècies es van establir en aquest interval de temps.

En les següents figures es representen per al període 1987-2007, en primer lloc, la distribució dels cabals mitjans diaris ( $m^3/s$ ) d'eixida de l'embassament de Beniarrés, i a continuació, la distribució dels exemplars nascuts de les tres espècies per al mateix període.

Els exemplars d'àlber provinents de l'any 1988 poden estar associats a les crescudes de primers de juny, que van tindre una magnitud d'uns 3  $m^3/s$ . No obstant això, pot ser que aquestos exemplars estiguen en realitat associats a les crescudes de març i abril de 1989, superiors als 6  $m^3/s$ .

Els exemplars establits el 2002 potser van ser originats en les crescudes de maig, que van estar al voltant dels 3  $m^3/s$  i es van mantindre durant una setmana. Així mateix, els exemplars establits el 2003 van poder instal·lar-s'hi gràcies a les crescudes de maig d'aquell any, que es van acostar als 2,5  $m^3/s$ .

És convenient destacar que els exemplars d'àlber es troben molt pròxims al tàlveg, al voltant d'1 m d'elevació sobre ell (vg. la figura 7.1), per la qual cosa és lògic que pogueren haver-se establert amb les crescudes esmentades, d'una magnitud entre mitjana i baixa. Els àlbers datats el 1998, podrien correspondre's amb les crescudes de principis de juliol de aquest any, que van estar al voltant dels 2  $m^3/s$ . El mateix origen tindrien alguns exemplars de sarga negra provinents d'aquest any.

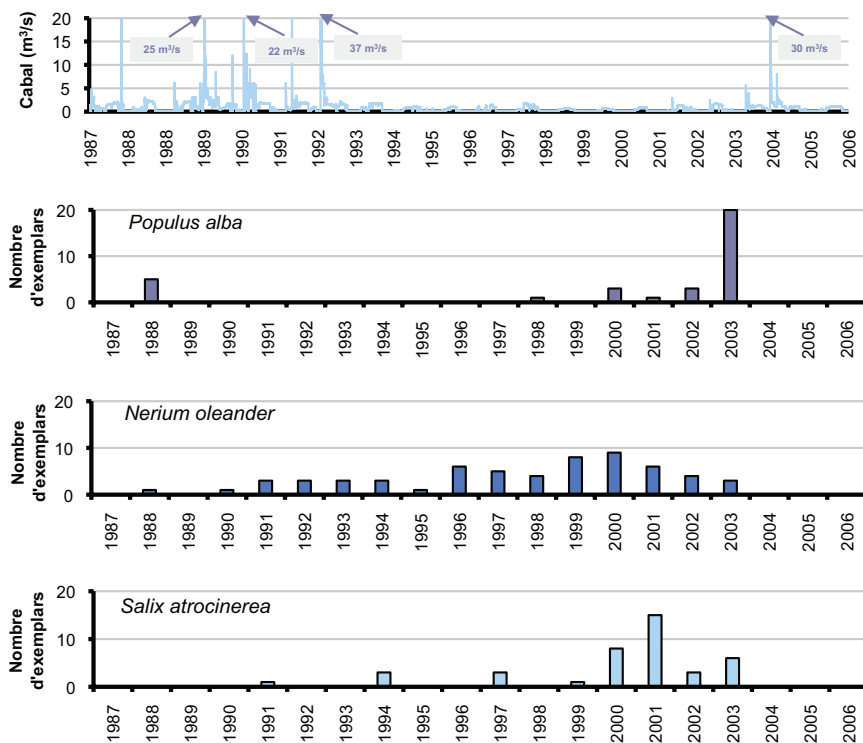


Figura 7.6: Sèrie temporal 1987-2007 de cabals mitjans diaris d'eixida de l'embassament de Beniarriés i distribució del nombre d'exemplars establits en cada any del mateix període per a les espècies *Populus alba*, *Salix atrocinerea* i *Nerium oleander*.

Observant l'hidrograma, durant l'abril de 2004 es van registrar cabals superiors als 5 m<sup>3</sup>/s (mitjana diària) i va haver-hi un descens fins a cabals de manteniment que es va prolongar fins a mitjan maig. Aquesta retirada progressiva, no brusca, de la làmina d'aigua, que coincideix amb el període de disseminació de les llavors, possiblement n'afavorirà la regeneració. No obstant això, al desembre del 2004 va haver-hi una gran avinguda que probablement va destruir part d'aquesta reeixida regeneració.

Els exemplars de sarga negra estan emplaçats a una elevació mitjana inferior a 1 m respecte del tàlveg, per la qual cosa els cabals de crescuda, entre mitjans i baixos, esmentats per als àlbers, també van afavorir la regeneració de la sarga negra durant aquest anys, encara que els anys amb major rege-

neració per a aquesta espècie van ser 2000 i 2001. Aquests exemplars, en concret, es troben molt pròxims al nivell d'aigües baixes, i pogueren establir-se amb una crescuda primaveral de poca magnitud o bé a través d'una propagació vegetativa. L'absència de crescudes altes posteriors asseguraria l'establiment d'aquests exemplars.

També hi ha exemplars de sarga negra originats el 1991 i el 1994, anys plujosos i amb avingudes consecutives, que van poder destruir part de la regeneració. Les crescudes de l'hivern de 1990, pròximes als 60 m<sup>3</sup>/s, i les de 1993, de 78 m<sup>3</sup>/s arrabassaren la vegetació, i els exemplars d'aquells anys i anteriors són escassos en la ribera.

Aquestes avingudes van afavorir els processos d'erosió i sedimentació en el llit i els marges, i van generar noves barres de sediments aptes per a ser colonitzades en les primaveres següents.

Les dades indiquen que després de les contínues avingudes mencionades, el baladre va ser l'espècie amb més capacitat per a recolonitzar les vores i els nous bancs de sediments. Durant el període comprés entre 1994 i 2004, la zona va sofrir un temps de sequera i no s'hi van registrar crescudes. El baladre, per ser una espècie molt adaptada a les condicions d'aridesa estival, va tindre una bona regeneració durant el període de cabals mínims mantinguts.

Aquestes anàlisis indiquen com la vegetació de ribera pot associar-se al fenomen de les crescudes, ja que el flux del riu en constitueix el principal mecanisme de propagació. Els anys amb crescudes durant l'època de dispersió de la llavor tenen resposta en la regeneració de les espècies de la ribera, principalment les més pioneres (salzes i àlbers). Per als anys en què hem identificat regeneració, però no hi va haver crescudes, es planteja la hipòtesi que la regeneració pot ser asexual o vegetativa.





## CONCLUSIONS

---

Un dels objectius principals d'aquest estudi ha sigut conèixer l'estat ecològic actual del riu Serpis. Això pot contribuir a definir els elements sobre els quals caldria actuar per a aconseguir el bon estat ecològic el 2015, tal com exigeix la Directiva Marc de l'Aigua.

La recuperació passa perquè hi haja primer una conservació i restauració dels trams millor conservats, ja que aquests suposen un reservori de biodiversitat i són la font de disseminació de llavors de les espècies natives.

Després d'aquest estudi, les principals conclusions que podem obtindre són les següents:

–Els índexs d'estat ecològic revelen que la qualitat de les formacions de ribera del riu Serpis i dels seus hàbitats aquàtics i riparis disminueix a mesura que el riu avança cap a la desembocadura. Açò es produeix com a conseqüència d'una major pressió antròpica sobre l'espai fluvial, al suavitzar-se considerablement l'orografia, augmentar l'amplària de la plana al·luvial i la disponibilitat de sòls d'alt valor agrícola.

–Respecte a l'índex QBR, el 19 % dels punts de mostreig es poden considerar ben conservats; el 44 %, en estat regular, i el 38 % tenen una alteració important. En relació a IHF, el 50 % dels punts de mostreig van presentar una qualitat bona; el 25 %, qualitat moderada (susceptible de degradació); i el 25 % restant, roïna, signe d'un hàbitat empobrit. El percentatge d'espècies al·lòctones creix a mesura que el riu s'acosta a la desembocadura, i arriba al màxim nivell en els últims trams.

–El riu Serpis no té el pitjor estat de conservació en comparació a altres rius semblants de la Demarcació Hidrogràfica del Xúquer. Si considerem la longitud de cada tram, podem dir que el 15 % del recorregut té un bon estat ecològic, i la proporció en què trobem un estat bo i regular supera el 50 %. No obstant això, s'haurien de prendre les me-

sucesos pertinentes para tal de mejorar substancialmente la calidad d'alguns trams, que es troben en un estat de deteriorament greu.

–Es van seleccionar sis espècies de la ribera per a dur-ne a terme un estudi de la distribució, en funció de la tolerància a la inundació. Les anàlisis van indicar que existeixen tres grups ben diferenciats. El primer, format pel senill (*Phragmites australis*), la sarga negra (*Salix atrocinerea*) i l'àlber (*Populus alba*); el segon, format pel baladre (*Nerium oleander*); i el tercer, format pel xop (*Populus nigra*) i l'arç blanc (*Crataegus monogyna*), en aquest ordre segons el gradient de major a menor temps d'inundació.

–L'observació del règim de cabals durant un període indica que les crescudes mitjanes durant l'època de dispersió de la llavor van afavorir la regeneració de les espècies de la ribera, principalment les més pioneres (salzes i àlbers). Els anys amb regeneració, però sense crescudes, es planteja la hipòtesi que la regeneració va poder ser asexual o vegetativa.

En altres estudis s'ha demostrat que la recuperació de patrons de cabals naturals resulta una estratègia efectiva per a conservar els boscos de ribera (ROOD *et al.*: 2003), i, per tant, la gestió de l'aigua pot i ha de considerar les mesures necessàries per a la regeneració natural d'aquests boscos.

Amb aquest estudi s'ha mostrat que en els rius de la Demarcació Hidrogràfica del Xúquer és possible aplicar els mètodes d'estudi de les relacions entre flux i vegetació per a esbrinar la regeneració natural del bosc segons el cabal circulant.

La conservació del bosc de ribera no suposa necessàriament comprometre altres usos de l'aigua, ja que la regeneració del bosc es relaciona amb la gestió periòdica de cabals alts (no amb mínims i màxims fixos en tots els anys), quan hi ha una elevada disponibilitat d'aigua, mentre que en anys eixuts es poden aplicar criteris enfocats al manteniment del bosc i d'altres comunitats.

#### PROPOSTES I RECOMANACIONS D'ACTUACIÓ

S'apunten una sèrie d'actuacions, especialment enfocades a la conservació, la restauració i la millora de l'ecosistema fluvial del riu Serpis.

Respecte del sector agrari:

- Evitar les pèrdues innecessàries del recurs, tot reparant canalitzacions i fomentant la implantació de sistemes de reg més eficients (degoteig, aspersió nocturna,...).
- Optimitzar la rendibilitat de l'aigua: introduir una nova política de taxes que en penalitze l'ús excessiu i ineficient.
- Ordenar l'assignació dels recursos als cultius en funció de la seua rendibilitat econòmica, social i ambiental.

Respecte els nuclis urbans i el sector industrial:

- Reduir les pèrdues en les xarxes urbanes de distribució d'aigua, especialment en les d'aigua potable.
- Desplegar la xarxa general de distribució tot creant una xarxa per a l'aigua potable i una altra per a l'aigua de pitjor qualitat, que es destinaria a usos industrials, de construcció, de reg de jardins, etc.
- Aconseguir la gestió integral dels abocaments urbans i industrials.
- Fomentar la xerojardineria mediterrània (menys exigent en aigua): implantant, a més, sistemes més eficients de reg, com el degoteig.

Finalment, es recullen una sèrie de propostes i recomanacions dirigides més específicament a la conservació i la recuperació de les formacions ripàries i aquàtiques:

- Recuperar un règim ambiental de cabals que reproduïska el patró natural del riu Serpis i afavorir les crescudes durant el període de disseminació de llavors, mantenint unes corbes de descens de les crescudes adequades per a la regeneració del bosc de ribera.
- Allunyar de la riba els usos del sòl no compatibles amb la dinàmica de les avingudes. Cal estudiar la possibilitat d'incorporar parcel·les agrícoles a l'espai de mobilitat fluvial.
- Recuperar el Domini Públic Hidràulic, mitjançant el seu afitament. Això permetria una recuperació del bosc de ribera, que en molts casos controlaria avingudes i crescudes, sense necessitat de canalitzacions i obres de defensa.
- Restaurar la morfologia natural en trams localitzats per a recuperar les condicions originals del llit i les riberes (amplària, pendent dels

talussos i traçat) en aquells trams on hi haguera parcel·les de cultiu abandonades o es comptara amb terreny públic.

–Retirar sediments del llit en alguns trams estancats aigües amunt dels assuts, on la disminució de la velocitat de l'aigua ha provocat una acumulació de llims en el llit.

–Utilitzar tècniques de protecció de marges respectuoses amb el medi ambient (tècniques de bioenginyeria), tant per a la protecció tant dels cultius com dels trams urbans i les riberes, tot evitant les canalitzacions rígides i els materials artificials.

–Recuperar la connectivitat fluvial. Estudiar la possibilitat d'eliminar les barreres transversals (assuts) que pogueren estar en desús per tal d'afavorir els processos naturals d'erosió i sedimentació en el llit i els marges.

–Efectuar treballs silvícoles i de neteja de troncs caiguts i vegetació en mal estat en les zones amb ús natural del sòl i amb major densitat de la vegetació de ribera.

–Eliminar espècies invasores i netejar el llit i les riberes. Aquesta mesura inclouria les espècies al·lòctones més freqüents i abundants i la plantació d'espècies autòctones en el seu lloc, així com la retirada de deixalles i la neteja de les zones d'acumulació de runes que es troben en el llit i la riba.



Figura 8.1: Imatge de l'assut de l'Infern on és palesa la necessitat de creació d'un pas per tal de potenciar la mobilitat de la ictiofauna.

–Millorar els hàbitats faunístics. Adequació de les barreres transversals mitjançant la creació de dispositius de pas per a peixos (escales piscícoles, canals laterals, rampes, etc.), i neteja i manteniment dels existents. Aquesta actuació hauria de dur-se a terme en els assuts impossibles de franquejar per a la fauna piscícola.

–Instal·lar panells informatius que ajuden a valorar socialment l'espai natural que és el riu. Podrien posar-se en els nuclis urbans que es troben més pròxims al llit del Serpis, on complirien millor la seua funció informativa.

–Fomentar campanyes educatives escolars que difonguen la importància dels ecosistemes fluvials i la seua conservació en les poblacions de la conca del Serpis.

–Instal·lar punts d'observació de la fauna ribereña i aquàtica. Caldria la construcció d'un centre d'interpretació del riu que serviria per a donar a conèixer els valors ambientals i culturals del Serpis. Es proposa com a ubicació el tram que discorre pel LIC de la serra de la Safor, aprofitant per exemple l'antiga fàbrica de l'Infern o en una altra de les existents, que desgraciadament es troben en estat d'abandó.



Figura 8.2: Fàbrica de llum de l'Infern: espai per a l'educació ambiental.

–Crear àrees recreatives perquè la població pugui gaudir del riu.



Figura 8.3: Famílies fruitint del diumenge en les riberes del Serpis.

Els ecosistemes fluvials són reserves de la biodiversitat i del patrimoni cultural que forma part de les senyes d'identitat històriques i naturals del nostre territori. La història de l'home ha transcorregut paral·lela als rius i, en part, ha sigut oblidada. Per això aquest estudi sobre el riu Serpis, finalment, pretén instar les autoritats a la difusió dels valors, els beneficis, els problemes que pateixen i les oportunitats que encara guarden, per tal de conformar una renovada sensibilitat cap aquests espais tan importants per a l'home.

## BIBLIOGRAFIA

---

- AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. *HIDRI: Protocol d'avaluació de la qualitat hidromorfològica dels rius*. Barcelona: Departament de Medi Ambient i Habitatge, 2006.  
D.L.: B-21888-2006
- AGUILELLA, A. [et al.]. *Evaluación del estado ecológico de los ríos de la cuenca hidrográfica del Júcar mediante el uso del índice QBR*. Memoria final. Trabajo realizado por el Jardí Botànic de la Universitat de València para la Confederación Hidrográfica del Júcar. Valencia: Confederación Hidrográfica del Júcar, 2005.
- AGUILELLA, A. [et al.]. *Bases para un plan de conservación de las riberas de la Confederación Hidrográfica del Júcar*. Memoria final. Trabajo realizado por el Jardí Botànic de la Universitat de València para la Confederación Hidrográfica del Júcar. València: Confederación Hidrográfica del Júcar, 2007.
- ÁLVAREZ, M. [et al.]. "Invertebrate communities in temporary streams of the island of Mayorca: a comparison of catchments with different land use". *Limnetica*. Vol. 20 (2001), p. 255-266.
- BEGON, M.; HARPER, J.L.; TOWNSEND C.R. *Ecología: individuos, poblaciones y comunidades*. 3a ed. Barcelona: Omega S.A., 1999.  
ISBN: 84-28208-36-0
- BRAUN-BLANQUET, J. *Fitosociología: bases para el estudio de las comunidades vegetales*. Madrid: Blume, 1979.  
ISBN: 84-7214-174-8
- BRIGGS, M.K. *Riparian ecosystem recovery in arid lands: strategies and references*. Tucson (Arizona): The University of Arizona Press, 1996.  
ISBN: 0-8165-1644-8
- CAMINERO NAVARRO, J.J. "Proyecto de minicentral hidroeléctrica en la presa de Beniarrés en el río Serpis (Alicante)" [CD-ROM]. Proyecto fin de Carrera de Ingeniería Técnica de Obras Públicas. Especialidad

- Hidrología. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Canales, Caminos y Puertos. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 2003.
- CASTROVIEJO, S. [et al.], eds. *Flora ibérica. Plantas vasculares de la península Ibérica e islas Baleares* [En línea]. Madrid: Real Jardín Botánico-CSIC, 1986-2007 (tots els vol.).
- <<http://www.rjb.csic.es/floraiberica/index.php>> [Consulta: 28 agost 2007]
- CATALÁN BACHILLER, G. *Semillas de árboles y arbustos forestales*. 4a ed. Madrid: ICONA. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación, 1991. (Colección Técnica).
- ISBN: 84-80140-07-0
- CONDIT, R.; HUBBELL, S.P.; FOSTER, R.B. "Changes in tree species abundance in a neotropical forest: impact of climate change". *Journal of Tropical Ecology*. Vol. 12 (1996), p. 231-256.
- CONFEDERACIÓN HIDROGRÁFICA DEL JÚCAR. *Proyecto de restauración del río Serpis en los TT. MM. de Lorcha (provincia de Alicante) y Villalonga (provincia de Valencia)* Documento Ambiental [En línea]. Valencia: Ministerio de Medio Ambiente y Rural y Marino, 2008.
- <[http://www2.chj.gob.es/docus/ppp/serpis20081028/ENRR-SP\\_DA\\_MM\\_TC\\_Ed4.pdf](http://www2.chj.gob.es/docus/ppp/serpis20081028/ENRR-SP_DA_MM_TC_Ed4.pdf)> [Consulta: 1 octubre del 2008]
- FERRAIRÓ, J.M. [et al.]. *El Racó del Duc a peu, un itinerari de la natura: el riu Serpis de Vilallonga a l'Orxa*. València: Generalitat Valenciana. Conselleria d'Administració Pública. Agència del Medi Ambient, 1991. (Sèrie Monografies; 11).
- ISBN: 84-7890-429-8
- FERRAIRÓ, J.M.; ROMAGUERA, F.; VILLAPLANA, J. *Un passeig per la natura urbana a Gandia*. Gandia (València): Colomar Editors, CEIC Alfons el Vell i Ajuntament de Gandia. Departament de Medi Ambient, 1996.
- ISBN: 84-87593-32-1
- FERREIRA, M.T.; AGUIAR, F. "Metodologia para amostragem de macrófitos em sistemas fluviais para implementação da Directiva Quadro da Água". *I Workshop sobre metodologias de amostragem de elementos biológicos e hidromorfológicos no âmbito da Directiva Quadro: Évora, 6-8 Março 2004*. Évora: Universidade de Évora, 2005.



- FERREIRA, M.T.; MOREIRA, I. "River plants from an Iberian basin and environmental factors influencing their distribution". *Hydrobiologia*. Vol. 415 (1999), p. 101-107.
- FIREMON. *Fire Effects Monitoring and Inventory Protocol: Sampling Methods* [En línea]. U.S. Department of the Interior. U.S.D.A. Forest Service. Joint Fire Science Program, 2003.
- <<http://www.fire.org/firemon>> [Consulta: 28 agost 2007]
- GARÓFANO-GÓMEZ, V.; MARTÍNEZ-CAPEL, F.; FRANCÉS, F. "Distribution patterns of riparian species in relation to channel bed in two Mediterranean rivers". 7th INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON ECO-HYDRAULICS *Proceedings of the 7th International Symposium on Ecohydraulics: Concepción, 12-16 January, 2009* [CD-ROM]. Concepción (Chile): Universidad de Concepción, 2009.
- ISBN: 978-981-08-2100-5
- GONZÁLEZ DEL TÁNAGO, M. "Las Riberas, elementos clave del paisaje y en la gestión del agua". I CONGRESO IBÉRICO SOBRE GESTIÓN Y PLANIFICACIÓN DE AGUAS. *Actas del I Congreso Ibérico sobre Planificación y Gestión de Aguas: Zaragoza, 14-18 de septiembre, 1998*. Zaragoza: Prensas Universitarias de Zaragoza, 1998, p. 395-407.
- GONZÁLEZ DEL TÁNAGO, M.; GARCÍA DE JALÓN, D. "Principios básicos para la restauración de ríos y riberas". *Ecología*. Vol. 9 (1995), p. 47-64.
- GONZÁLEZ DEL TÁNAGO, M.; GARCÍA DE JALÓN, D. *Restauración de ríos: guía metodológica para la elaboración de proyectos*. Madrid: Ministerio de Medio Ambiente, Secretaría General Técnica, 2007.
- ISBN-13: 978-84-8320-413-9
- GONZÁLEZ DEL TÁNAGO, M. [et al.]. "Índice RQI para la valoración de las riberas fluviales en el contexto de la Directiva Marco del Agua". *Ingeniería Civil*. Vol. 143 (2006), p. 97-108.
- GRAY, D.H.; LEISER, A.T. *Biotechnical slope protection and erosion control*. Malabar (Florida): Krieger Publishing Company, 1989.
- ISBN-13: 978-0894642593
- HARRIS, R.R. [et al.]. *Monitoring the effectiveness of riparian vegetation restoration*. Technical report. Berkeley (California): University of California. Center for Forestry, 2005.

- HUGHES, F.M.R., ed. *The Flooded forest: guidance for policy makers and river managers in Europe on the restoration of floodplain forests. FLOBAR 2*. Cambridge: University of Cambridge (UK). Department of Geography, 2003.
- JÁIMEZ-CUÉLLAR, P. [et al.]. “Protocolo GUADALMED (PRECE)”. *Limnetica*. Vol. 21 (2002), p. 187-204.
- JOHANSEN, D. *Plant Microtechnique*. New York: McGraw-Hill Co, 1940.
- LUCIO PUIG, P. “Estudio de la evolución vegetal tras el incendio en el Parque Natural Municipal Parpalló-Borrell”. Trabajo fin de carrera de la Licenciatura de Ciencias Ambientales. Escuela Politécnica Superior de Gandía. Gandía (Valencia), 2006.
- MAGURRAN, A.E. *Diversidad ecológica y su medición*. Barcelona: Vedral, 1989.  
ISBN: 84-87456-00-6
- MARTÍNEZ-CAPEL, F. “Preferencias de microhábitat de *Barbus bocagei*, *Chondrostoma polylepis* y *Leuciscus pyrenaicus* en la cuenca del río Tajo”. Tesis doctoral. Universidad Politécnica de Madrid. ETSI Montes, Madrid, 2000.
- MATEO SANZ, G; CRESPO VILLALBA, M.B. *Claves para la Flora Valenciana*. Valencia: Promoció Cultura Valenciana (Del Cenia al Segura), S.A., 1990.  
ISBN: 84-85446-39-9
- MELLADO ROS, R. “Diagnóstico, simulación y propuesta de medidas para la mejora de la calidad del agua en la cuenca del río Serpis”. Ejercicio final de carrera de Ingeniería Técnica de Obras Públicas, especialidad Hidrología. Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, 2007.
- MONTES, C.; LLORCA, A.; STERLING, A. *Directrices para la recuperación ecológica del tramo medio del río Manzanares*. Madrid: Canal de Isabel II, 1987. (Canal de Isabel II; 18).  
ISBN: 84-398-9950-5
- MUNNÉ, A.; SOLÁ C.; PRAT, N. “QBR: Un índice rápido para la evaluación de la calidad de los ecosistemas de ribera”. *Tecnología del Agua*. Vol. 175 (1998), p. 20-37.
- PARDO, I. [et al.]. “El Hábitat de los ríos mediterráneos. Diseño de un índice de diversidad de hábitat”. *Limnetica*, Vol. 21 (2002), p. 115-133.

- PATRICOVA: *Pla d'Acció Territorial sobre Prevenció del Risc d'Inundació a la Comunitat Valenciana*. València: Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports de la Generalitat Valenciana, 2003.  
ISBN: 84-48234-4-56
- PELLICER I BATALLER, J. *De la Mariola a la mar: viatge pel riu Serpis*. València: Col·lectiu de Mestres de la Safor, 1997.  
ISBN: 84-8498-245-9
- PÉREZ CUEVA, A., coord. *Atlas climàtic de la Comunitat Valenciana (1961-1990)*. València: Conselleria d'Obres Públiques, Urbanisme i Transports de la Generalitat Valenciana, 1994. (Territori; 4).  
ISBN: 84-48203-09-7
- PIÑOL, J.; MARTÍNEZ-VILALTA J. *Ecología con números: una introducción a la ecología con problemas y ejercicios de simulación*. Bellaterra: Lynx, 2006.  
ISBN: 84-96553-01-9
- PRAT, N. [et al.]. *La Qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix i la Tordera. Informe 2000*. Barcelona: Servei d'edicions de la Diputació de Barcelona . Àrea de Medi Ambient, 2002. (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 10).  
ISBN: 84-7794-847-X
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. *Biogeografía y vegetación*. Madrid: Real Academia de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales, 1985.
- RIVAS-MARTÍNEZ, S. [et al.]. *Memoria del mapa de series de vegetación de España 1: 400.000*. Madrid: ICONA, 1987. (Serie técnica).  
ISBN: 84-85496-25-6
- RODRÍGUEZ, J.M. *Enfoques metodológicos para el estudio de poblaciones vegetales. Guía de Campo*, 2001. (Cuadernos de Ecología; 1-6.)
- ROOD, S.B. [et al.]. "Flows for floodplain forests: a successful riparian restoration". *BioScience*. Vol. 53 (2003), núm. 7, p. 647-656.
- ROSELLÓ, R. *Catálogo florístico y vegetación de la comarca natural del Alto Mijares (Castellón)*. Castelló: Diputació de Castelló. Servei de Publicacions. 1994.  
ISBN: 84-86895-54-5

- SORIANO GUARINOS, P. “Estudio de la vegetación y la flora de la comarca de La Safor (Valencia)”. Tesis doctoral. Universidad de Valencia. Facultad de Farmacia, Valencia, 1995.
- STATGRAPHICS. Statgraphics Plus. Versión 5.1. Copyright 1994 – 2002 por Statistical Graphics Corp. anugistic Inc. California, 2003.
- SUÁREZ, M.L. [et al.]. “Las riberas de los ríos mediterráneos y su calidad: El uso del índice QBR”. *Limnetica*. Vol. 21 (2002), p. 135-148.
- UNIVERSITAT DE LES ILLES BALEARS. DEPARTAMENT DE BIOLOGIA. ÀREA DE BOTÀNICA. *Herbari virtual del Mediterrani Occidental* [En línia]. Illes Balears, 2007.
- <<http://herbarivirtual.uib.es>> [Consulta: 28 agost 2007].
- VAN DER MAAREL, E. “Transformation of cover-abundance values in phytosociology and its effects on community similarity”. *Vegetatio*. Vol. 39 (1979), núm. 2, p. 97-114.
- VIÑALS BLASCO, M.J.; ORS MARTÍNEZ, J.; MOLINER, E.A., dirs. *La Marjal de Gandia: estudi del medi físic i humà*. Gandia (València): Ajuntament de Gandia, Departament de Medi Ambient, 2001.
- ISBN: 84-699-6813-0

## AGRAÏMENTS

---

Són moltes les persones i professionals que han prestat la seua ajuda i col·laboració en diferents àmbits d'aquest treball i han fet possible la seua realització. En primer lloc voldríem agrair l'ajuda inestimable que ens han prestat tots els amics i companys que han col·laborat en les eixides i labors de camp: Pau Lucio, José Luis Pinar, Jaime Maestre, Matías Peredo i Marta Català. També a Laura Gómez, Manu Beltrán, Mario Pozuelo, Sergio Mezquita, Jorge Hernán Patiño, Rafa Muñoz i Diana Quevedo. De la mateixa manera a Aina Hernández, Sofía Ávila, Rael Morillo i Vicente Antón de TECNOMA S.A. pels seus aclariments i idees sobre la restauració del riu. Així mateix, als professors de l'Escola Politècnica Superior de Gandia, Pilar Donat, per la revisió del catàleg florístic, i Enrique Sanchís, per l'aportació d'informació per a l'estudi dendrocronològic.

Igualment, volem agrair el suport d'aquelles institucions que han contribuït a la realització d'aquest treball, a més del CEIC Alfons El Vell, a la Universitat Politècnica de València (ajuda 6128/PAID-05-07) i al Ministeri d'Educació i Ciència (projecte TETIS-2, CGL2005-06219; POTE-COL, CGL2007-66412; RIPFLOW, CGL2008-03076-E/BTE). També a la Confederació Hidrogràfica del Xúquer per manifestar el seu interès en la realització de l'estudi i cedir-nos diverses dades públiques.

Finalment, però no per això menys important, cal agrair a Gabriel Garcia, del CEIC Alfons El Vell, la paciència i la confiança dipositada en nosaltres per a desenvolupar aquest estudi, així com els comentaris i les correccions que han ajudat a millorar-ne la llegibilitat.



I. METODOLOGIA

- I.1. Caracterització general de les riberes
- I.2. Estat ecològic del riu i les seues riberes: índexs de qualitat
- I.3. Catàleg florístic i biodiversitat de la ribera
- I.4. Mostratge georeferenciat de la vegetació ripària
- I.5. Relació entre els cabals circulants i les principals espècies del bosc de ribera

II. TAULA D'INVENTARI FLORÍSTIC I QUADRES RESUM DE CAMP

- II.1 Caracterització del tram d'estudi
- II.2. Protocol per a l'avaluació de la qualitat del bosc de ribera (QBR)
- II.3. Protocol per a l'avaluació de l'hàbitat fluvial (IHF)

III. CATÀLEG FLORÍSTIC DE LA RIBERA DEL RIU SERPIS





## I. METODOLOGIA

---

### I.1. CARACTERITZACIÓ GENERAL DE LES RIBERES

A continuació es detallen cadascun dels blocs d'informació (integrats per diversos apartats) que s'han utilitzat per a caracteritzar les riberes del riu Serpis en els trams que formen l'àrea d'estudi. En l'annex II.1 es pot consultar la fitxa usada per a prendre les dades de camp, que va ser elaborada seguint les indicacions per al mostratge de macròfits en sistemes fluvials (FERREIRA i AGUIAR: 2005), adaptades a la vegetació present en la zona.

#### –BLOC 1: IDENTIFICACIÓ DEL PUNT DE MOSTRATGE

A cada tram de mostratge se li va assignar un codi i es van anotar les coordenades UTM i l'altitud, obtingudes per mitjà d'un dispositiu GPS. Es va fer una breu descripció de la localització dins de la conca i una valoració de l'accessibilitat. El barem utilitzat per a valorar l'accessibilitat del tram va ser el següent:



- Accessibilitat alta: fàcil accés en tots els punts.
- Accessibilitat fàcil: accés fàcil, limitat en alguns punts.
- Accessibilitat baixa: accés difícil en alguns punts.
- Accessibilitat nul·la: sense accessos.

Figura I.1: Exemple d'un tram amb baixa accessibilitat a causa del pendent de les seues vores (tram 9).

Es van recollir, a més, una sèrie de dades generals com la data, l'hora d'inici i fi del mostratge, mostrejadors i la possibilitat o no de recórrer el llit a peu, així com les condicions adverses que van poder afectar la recollida de les dades. També es van prendre altres característiques del tram de mostratge com ara la longitud estudiada i l'amplària mitjana de la ribera.

La longitud de mostratge va ser al voltant dels 100 m, la qual s'estima suficient per a la diversitat d'espècies existents (FERREIRA i MOREIRA: 1999). Aquesta longitud es va mantindre al llarg de l'estudi a fi que els resultats obtinguts foren comparables entre trams.

Finalment, es van anotar indicacions sobre la litologia de la zona, tot incloent-hi el tipus geològic.

## –BLOC 2: CARACTERÍSTIQUES DEL LLIT

Al llarg del lloc de mostratge (100 m) es van definir cinc transectes transversals al llit (un cada 20 m aproximadament), on es van mesurar l'amplària del llit i tres profunditats: al 25 %, al 50 % i al 75 % de l'amplària. En cadascun d'aquests tres punts també es va anotar el substrat dominant i subdominant del llit, i es van codificar segons una classificació adaptada a partir de l'*American Geophysical Union* (MARTÍNEZ-CAPEL: 2000), que figura en la següent taula.

Substrat	Codi	Mida de partícula
Llim	L	< 62 µm
Arena	A	62 µm-2 mm
Graveta	GV	2-8 mm
Grava	GR	8-64 mm
Còdols	CR	64-256 mm
Blocs	B	256-1024 mm
Grans blocs	GB	> 1024 mm
Roca mare	RM	> 1024 mm contínua

Taula I.1: Classificació dels tipus de substrat segons el seu diàmetre mitjà.

També es van determinar altres característiques com els mesohàbitats, les modificacions del llit, el tipus de flux, la transparència de l'aigua, l'esta-

bilitat i el grau d'ombra. Es descriuen a continuació cadascuna d'aquestes característiques.

–**Mesohàbitats.** Es van catalogar els mesohàbitats (o unitats hidromorfològiques) presents en cada punt de mostratge. Estan representats en el quadre resum de camp amb les lletres A, P i E, segons si es tracta d'un mesohàbitat absent (A), present (P) o extensiu (E). Únicament s'han catalogat els mesohàbitats que posseeixen una representativitat superior al 5 % de l'àrea del mostratge. Van ser els següents:

–Illes: formacions de caràcter permanent enmig del llit que posseeixen vegetació llenyosa.

–Dipòsits: formacions de caràcter temporal enmig del llit amb o sense vegetació vivaç o anual.

–Bancs: formacions laterals al llit de caràcter permanent amb o sense vegetació, tant herbàcia com llenyosa.

–Braços aïllats: segments fluvials sense connexió amb el curs principal.

–Llits laterals: segments fluvials que mantenen una connexió amb el curs principal.

–Zones estancades laterals.

–Tolls poc profunds amb vegetació semiterrestre.



Figura I.2: Dipòsits enmig del llit, recoberts amb vegetació anual (tram 5).

–**Modificacions del llit.** Es van considerar en aquest apartat les modificacions que presentava, i es van assignar el caràcter d'absents (A), presents (P) o extensives (E). Les possibles modificacions que es van considerar van ser: no modificat, reperfilat, reforçat, aprofundit, instal·lació de deflectors, existència d'assuts o preses, motes laterals o canals de derivació, etc.



Figura I.3: Modificació del llit original mitjançant la construcció d'una mota lateral (tram1).

–**Transparència de l'aigua.** Les classes utilitzades per a avaluar aquesta característica van ser:

- Transparent: el substrat i la vegetació aquàtica present dins del riu són visibles en tota la seua profunditat.
- Térbola: hi ha una concentració de sòlids en suspensió que dificulta la penetració de la llum. És possible veure fins a un metre de profunditat.
- Molt térbola: hi ha una gran quantitat de sòlids en suspensió i/o matèria orgànica dissolta que dificulten la visió del llit a profunditats inferiors a un metre.

–**Tipus de flux.** Es va estimar *de visu*, i es van assignar percentatges a les categories següents: sense corrent, amb corrent dèbil, amb corrent mitjà i amb corrent fort.



Figura I.4: Tram amb corrent mitjà-fort (tram 8).

–**Estabilitat del llit.** Les categories utilitzades per a avaluar aquesta característica van ser:

- Sòlid: el substrat és rocós i l'augment del corrent no provoca una erosió observable.
- Estable: el substrat del llit està constituït per blocs, còdols i graves. Són poc alterables per l'augment del corrent.
- Inestable: el substrat està principalment constituït per graveta, arena i llims, materials que poden ser fàcilment arrossegats per l'augment del corrent.
- Tou: el substrat té un aspecte fangós. El percentatge de llim fa impossible recórrer el llit a peu.



Figura I.5: Llit sòlid amb baixa erosió (tram 9).

–**Grau d’ombra sobre el llit.** Aquest paràmetre és indicatiu de la major o menor temperatura que pot arribar a aconseguir l’aigua, cosa que està directament relacionada amb la producció primària de l’ecosistema fluvial. Es va avaluar segons les categories següents:

–Inexistent: no hi ha ombra sobre l’aigua.



Figura I.6: Zona del tram 10 amb un ombreig moderat (directe i indirecte).

–Moderat: es tracta d'un ombreig amb finestres, és a dir, encara que hi ha radiació directa sobre l'aigua, hi ha un elevat ombreig directe i indirecte.

–Dens: a penes el 5 % de la superfície de l'aigua rep radiació solar directa.

### –BLOC 3: CARACTERÍSTIQUES DELS MARGES

S'han avaluat quatre característiques dels marges: el substrat, les alteracions, els usos limítrofs i les amenaces.

–**Substrat.** Es va estimar *de visu* el substrat dels marges del punt de mostreig, tot assignant percentatges a cada tipus segons la classificació detallada en la taula I.1. També es va valorar la presència de substrat artificial i de vegetació.

–**Alteracions.** Es van avaluar les alteracions dels marges, tot indicant si estaven absents (A), presents (P), o eren extensives (E). Els tipus d'alteració diagnosticats van ser: nul·la (marges no modificats) o bé gabions, pasturatge, trepig, erosió, graveres, canalització, fems i desforestació, entre d'altres.



Figura I.7: Pasturatge i trepig extensiu de la ribera (tram 4).

–**Usos circumdants.** S’hi van trobar el següents: urbà, industrial, vies de comunicació, graveres, construccions, agricultura, pastures, bosc, superfície mineral, zona oberta amb poca vegetació o vegetació herbàcia i arbustiva.



Figura I.8: Zona agrícola que contacta amb la ribera i n’ocupa una part (tram 7).

–**Amenaces.** Les amenaces que es van avaluar sobre cada tram van ser: pasturatge, assuts, canalització, embassaments, riuades, règim hídric alterat, presència d’espècies invasores i fragmentació de l’hàbitat.



Figura I.9: Exemple de dominància d’espècies invasores i d’alteració del règim hídric (tram 16).



#### –BLOC 4: CARACTERÍSTIQUES DE LA VEGETACIÓ

Es van analitzar diversos trets de la vegetació riberenca com són la continuïtat, l'estructura vertical, la complexitat i d'altres característiques associades a la vegetació arbòria. Totes elles es detallen a continuació:

–**Continuïtat de la galeria riberenca.** Es va estimar per separat per a cada marge com a percentatge d'una de les categories següents:

- Contínua: hi ha vegetació llenyosa en tot el marge, sense interrupció.
- Semicontínua: hi ha una massa vegetal llenyosa en més del 75 % de la longitud del tram.
- Interrompuda: hi ha vegetació llenyosa en més del 50 % de la longitud del tram.
- Dispersa: la galeria riberenca està constituïda per arbres aïllats.
- Absent: no hi ha vegetació arbòria o arbustiva.



Figura I.10: Zona amb galeria riberenca interrompuda (tram 5).

–**Estructura vertical i complexitat.** Es va determinar *de visu* el percentatge present de les categories següents: arbre alt (major de 8 m), arbre baix (entre 4 i 8 m), arbust alt (entre 2 i 4 m), arbust baix (menor de 2 m), estrat herbaci alt (major de 0,5 m), estrat herbaci baix (menor de 0,5 m), briòfits

i vegetació aquàtica. Aquesta classificació es va fer atenent al port real dels individus presents i no al que correspondria segons la seua classificació fisonòmica.

–**D’altres característiques associades a la vegetació arbòria.** S’hi va valorar l’absència (A) i presència (P) en cadascun dels marges d’arrels exposades, arbres malalts i caiguts, tant sobre els marges com sobre el llit. Es va valorar també la presència d’un bloqueig vegetal en el llit, provocat com a conseqüència del creixement excessiu de la vegetació macròfita.



Figura I.11: Bloqueig vegetal en llit (tram 11).

## I.2. ESTAT ECOLÒGIC DEL RIU I LES SEUES RIBERES: ÍNDEXS DE QUALITAT

Segons la Directiva Marc de l’Aigua (2000/60/CE), per a conèixer la qualitat ecològica dels ecosistemes fluvials s’han de considerar les característiques fisicoquímiques de l’aigua, les comunitats biològiques que hi viuen i l’estat del bosc de ribera. L’estat de salut dels ecosistemes riparis és un element fonamental en la determinació de la qualitat ecològica dels rius, és per això que hi ha nombroses metodologies per a valorar-ne l’estat. Destaquen les següents:

–QBR: Índex de Qualitat del Bosc de Ribera (MUNNÉ, SOLÀ i PRAT: 1998).

–IVF: Índex de Vegetació Fluvial (AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA: 2006).

–RQI: Riparian Quality Index (GONZÁLEZ DEL TÁNAGO *et al.*: 2006).

### **Índex de Qualitat del Bosc de Ribera (QBR)**

La rapidesa i senzillesa amb què pot ser aplicat l'Índex de Qualitat del Bosc de Ribera (QBR) ha fet que siga el més utilitzat a tota la península Ibèrica en l'avaluació de la qualitat de la vegetació ripària, i també ha sigut usat per nosaltres. No obstant això, amb el seu ús, s'han posat de manifest deficiències que l'IVF i el RQI intenten resoldre.

El QBR va ser publicat per A. Munné i els seus col·laboradors el 1998, i ha sigut objecte de diverses modificacions, l'última l'any 2006, per a incloure'l en el Protocol HIDRI, d'Avaluació de la Qualitat Hidromorfològica dels Rius (AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA: 2006). Les indicacions i els comentaris que es fan de l'índex en aquesta última publicació són els que hem fet servir en el present treball.

Per a l'estimació del QBR, en cada punt es va utilitzar un quadre resum de camp estàndard on apareixen reflectits distints blocs de valoració.

Per a l'elaboració d'aquest quadre resum s'han pres com a referència els proposats pel Protocol HIDRI i pel Protocol Ràpid d'Avaluació de la Qualitat Ecològica (PRECE) del projecte GUADALMED (JÁIMEZ-CUÉLLAR *et al.*: 2002). Un exemplar pot ser consultat en un annex d'aquest treball.

El QBR es va aplicar en un subtram de longitud superior als 100 m, que es va considerar representatiu de la resta del tram. S'hi va avaluar l'estat del bosc de ribera compronent transversalment tota la seua amplària potencial.

En cadascun dels punts de mostratge es van diferenciar i delimitar visualment el llit baix, la vora i la ribera (vg. figura 12.12). Es considera llit baix (o llera) la zona del llit que roman inundada durant la major part de l'any. La vora és la zona del llit que s'inunda en les crescudes periòdiques que es produeixen cada dos anys aproximadament. La ribera és la zona que s'inunda en crescudes de gran magnitud (períodes de fins a 100 anys), que pot incloure unes quantes terrasses al·luvials.

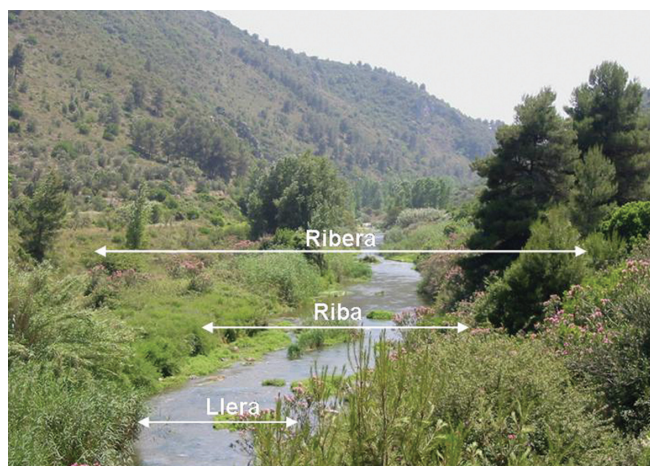


Figura I.12: Delimitació visual del llit baix, vores i riberes.

De vegades és difícil determinar els límits de la ribera a simple vista i se solen utilitzar uns indicadors útils per a diferenciar-la. Per a establir el límit entre la vora i la ribera s'utilitzen dos indicadors:

–**El *bankfull*.** Les avingudes que es produeixen cada dos anys aproximadament solen definir la forma del llit i resulten de la formació d'un talús conegut tècnicament com a *bankfull*, que es converteix en el millor indicador per a determinar on es troba la fi de la vora i l'inici de la ribera.

–**Les espècies presents.** Les espècies millor adaptades a aquestes condicions i que ens indiquen la transició entre la vora i la ribera són els helòfits i les espècies arbustives del gènere *Salix*.

Per a establir el límit extern de la ribera se solen utilitzar tres indicadors relativament senzills de reconèixer en camp:

–**La composició específica de la comunitat vegetal.** El canvi gradual que es produeix d'unes comunitats vegetals dominades per espècies típicament ripàries a d'altres dominades per espècies típicament forestals és el millor indicador per a determinar la vora de la ribera en zones naturals.

–**Les taques residuals de vegetació de ribera.** L'existència de petits bosquets aïllats ens indica la proximitat del nivell freàtic i per tant el límit de la ribera en zones alterades.

–**Canvis en l’orografia del terreny.** Els canvis de pendent marquen el distanciament entre la superfície i el nivell freàtic i reflecteixen també un canvi en la vegetació present.

No obstant això, de vegades no és possible identificar cap dels indicadors anteriorment exposats a causa de l’alteració de l’ecosistema fluvial. En aquestos casos, el més recomanable per a estimar l’amplària de la ribera és utilitzar trams de referència, que presenten unes característiques geomorfològiques semblants, però que es troben en bon estat ecològic.

A continuació s’expliquen amb detall els quatre blocs de què consta l’índex QBR i els diferents aspectes qualitius de l’estat de la zona de ribera que pretenen ser avaluats en cadascun d’ells. Cada bloc és independent i la seua puntuació no pot ser negativa ni superior a 25. S’avalua cadascuna de les quatre opcions principals, puntuant 25, 10, 5 o 0 punts segons que l’estat de la zona de ribera estiga més o menys allunyat del valor de referència (màxima qualitat), tot considerant en qualsevol cas ambdós marges del riu com una única unitat.

La puntuació inicial de cada bloc és modificada per certes condicions d’alteració humana especificades, les quals resten puntuació. El resultat final de l’índex s’obté de la suma de les puntuacions dels quatre blocs. Finalment el QBR dóna una puntuació a la zona de ribera que varia des de 0 (mínima qualitat) fins a 100 (màxima qualitat) i defineix les cinc categories intermèdies que figuren en la taula I.2. Cada nivell de qualitat porta assignat un color, proposat per la Directiva Marc de l’Aigua, que facilita l’apreciació visual de l’estat de la ribera en la cartografia realitzada a l’efecte.

Qualitat de l’hàbitat ripari	Descripció	Valor índex QBR
Òptima	Hàbitat ripari sense alteracions, estat natural	≥ 95
Bona	Bosc lleugerament alterat	75-90
Regular	Inici d’una alteració considerable	55-70
Roïna	Gran alteració	30-50
Pèssima	Degradació extrema	≤ 25

Taula I.2: Nivells de qualitat de l’hàbitat ripari en funció de l’índex QBR. (Font: modificat del Protocol HIDRI (MUNNE, SOLÀ i PAGÉS: 2006) i AGUILELLA *et al.*, (2007).

Els quatre blocs de què consta l’índex es detallen a continuació:

### –BLOC 1: GRAU DE COBERTURA RIPÀRIA

En aquest bloc es comptabilitza el percentatge de recobriment vegetal de la ribera d'ambdós costats del riu, tot exclouent les vores i el llit baix. Es valora la presència dels estrats arbòri, arbustiu, lianoïd i herbaci (no anual), sense avaluar-ne la qualitat.

Es jutja com a positiu el percentatge de connectivitat entre la zona de ribera i l'ecosistema forestal adjacent. Es consideren com a elements que trenquen la connectivitat: els camins amples i asfaltats, els camps de cultiu, les construccions i les activitats extractives, entre d'altres.



Figura I.13: Connectivitat total entre la ribera i l'ecosistema forestal adjacent (tram 5).

### –BLOC 2: ESTRUCTURA DE LA COBERTURA RIPÀRIA

S'avalua l'estructura de la vegetació en funció del percentatge de cobertura d'arbres i arbustos. La puntuació de l'entrada principal seleccionada (2a, 2b, 2c, 2d) està en funció del grau de cobertura determinat en el bloc 1 (1a, 1b, 1c, 1d), d'aquesta manera no es pot obtenir una bona puntuació en els casos en què la cobertura siga baixa, per molt ben estructurada que es trobe la vegetació. S'evita així la sobrevaloració de les petites illes amb vegetació molt ben conservada. Es valoren únicament les riberes amb coberta vegetal.

Cal tindre en compte que, sobre una mateixa superfície, la suma del percentatge de cobertura d'arbres i arbustos pot ser superior al 100 %, atés que són estrats de vegetació diferents que poden superposar-se. Un altre aspecte a considerar és que, quan per les característiques geomorfològiques o hidrològiques del tram, el bosc adjacent ocupa la zona de ribera, aquest es comptabilitza en els apartats de cobertura, estructura i qualitat de la coberta.

En aquest apartat es penalitzen elements com la linealitat en els peus dels arbres (síntoma de plantacions), o les cobertures distribuïdes formant taques, mentre que la presència d'helòfits en la vora i la interconnexió entre arbres i arbustos en la ribera es valoren positivament.



Figura I.14: Concentració d'helòfits i arbustos en la vora superior al 50 % (tram 1).

### –BLOC 3: QUALITAT DE LA COBERTURA RIPÀRIA

S'hi avaluen el grau de naturalitat i la complexitat que presenta la ribera respecte a les espècies i les comunitats vegetals esperables. Per a omplir aquest bloc, cal determinar prèviament el tipus geomorfològic (1, 2 o 3) que presenta la zona ripària. Per a això, es puntuen independentment el marge esquerre i el dret en funció de la seua morfologia. La puntuació

final s'obté sumant els valors d'ambdós marges, i es complementa amb l'avaluació de l'existència d'illes i la presència d'un substrat més o menys dur, que determina la potencialitat del sòl per a suportar una massa vegetal permanent.

El tipus geomorfològic seleccionat fa entrar per una columna o per una altra, on es comptabilitza el nombre d'espècies arbòries i arbustives natives presents en la ribera. Sumen com a aspectes positius la disposició de la vegetació arbòria en franges paral·leles i en forma de túnel, que proporciona un recobriment del llit al llarg del tram.



Figura I.15: Vegetació ripària disposada en forma de galeria o túnel (tram 10).

Les espècies introduïdes en la ribera i naturalitzades que apareixen de forma aïllada o en petits grups penalitzen en aquesta part de l'índex. No obstant això, no puntua negativament la presència d'espècies introduïdes en temps remots que apareguen de forma espontània i aïllada, com ara les figueres.

No es tenen en compte estructures de dimensions reduïdes, però les d'origen antròpic no integrades en el paisatge puntuen negativament, ja que fan disminuir la qualitat. També penalitzen en aquesta part de l'índex la presència de runars i enderrocs, així com zones amb acumulació d'abocaments i fems.





Figura I.16: Comunitat monoespecífica de canya (*Arundo donax*) en ambdues marges (tram 11).

#### –BLOC 4: GRAU DE NATURALITAT DEL CANAL FLUVIAL

En aquest últim bloc s'avalua l'alteració del canal fluvial des d'un punt de vista físic. Es valora com a aspecte negatiu la modificació de les terrasses adjacents al riu per la presència de cultius i activitats extractives, l'augment del pendent dels marges i la pèrdua de sinuositat del llit.

Estructures sòlides com parets, murs, etc., al llarg de tota la longitud de l'hàbitat ripari tenen un efecte negatiu sobre la puntuació. En canvi, la presència d'estructures petites o puntuals rep una penalització moderada.

#### Índex de Qualitat de l'Hàbitat Fluvial (IHF)

Respecte a l'Índex d'Hàbitat Fluvial (IHF), desenvolupat per PARDO *et al.* (2002), va sorgir com a resposta a la necessitat de caracteritzar els llits dels rius mediterranis dins dels objectius generals del projecte coordinat GUALMED, que pretenia valorar l'estat ecològic d'aquests rius d'acord amb la Directiva Marc de l'Aigua (2000/60/CE). L'índex s'orienta principal-

ment als invertebrats aquàtics, que són uns dels components biològics que s'avaluen per a estimar l'estat ecològic dels rius arreu del món.

L'IHF valora diferents paràmetres i aspectes físics del llit, relacionats amb l'heterogeneïtat d'hàbitats i que depenen de la hidrologia i del substrat existent. Són els següents:

- Grau d'inclusió del substrat i sedimentació en tolls.
- Freqüència de ràpids.
- Diversitat i representació de substrats.
- Existència de distints règims de velocitat i profunditat.
- Percentatge d'ombra en el llit.
- Presència i dominància de distints elements heterogeneïtzadors.
- Cobertura i diversitat de la vegetació aquàtica.

L'aplicació de l'índex es fa mitjançant una fitxa de camp esquemàtica i simple. Aquest full ha sigut adaptat del protocol HIDRI (AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA: 2006) i la descripció i les indicacions per a l'aplicació en camp estan basades en JÁIMEZ-CUÉLLAR *et al.* (2002). En un annex d'aquest treball figura l'esmentada fitxa de camp.

Cadascun dels set blocs de què consta l'índex IHF estima de manera independent els distints components del llit fluvial. La puntuació final de l'índex és el resultat de la suma de la puntuació obtinguda en cada bloc i mai no pot ser major de 100. Al mateix temps, la puntuació de cada apartat no pot excedir l'expressada en la taula següent:

Blocs de valoració de l'hàbitat fluvial	Puntuació màxima
Inclusió en ràpids - sedimentació en tolls	10
Freqüència de ràpids	10
Composició del substrat	20
Règims de velocitat/profunditat	10
Percentatge d'ombra en el llit	10
Elements d'heterogeneïtat	10
Cobertura de vegetació aquàtica	30

Taula I.3: Puntuació màxima per bloc de valoració de l'hàbitat fluvial. (Font: adaptat de JÁIMEZ-CUÉLLAR *et al.* (2002))

La mínima puntuació mai no podrà ser 0, ja que sempre hi ha un substrat físic a puntuar, encara que siga homogeni (per exemple, una rambla arenosa). Una vegada aplicat l'índex i obtingut un resultat, al tram mostrat, se li assigna una categoria de qualitat, com es veu de la taula I.4.

Nivell de Qualitat	Descripció	Valor índex IHF
Bona	Bona qualitat de l'hàbitat per als macroinvertebrats	> 60
Moderada	Qualitat de l'hàbitat susceptible de degradació	40-60
Roïna	Hàbitat empobrit	< 40

Taula I.4: Nivells de qualitat de l'hàbitat fluvial (índex IHF). (Font: adaptat de PRAT *et al.* (2002)).

L'índex IHF es va aplicar en cada tram del riu juntament amb la resta de protocols. La longitud del tram va ser de 100 m, per tal de proporcionar la informació necessària que es requereix per a cobrir els set blocs de què consta l'índex. Es recomana no avaluar l'hàbitat immediatament després d'una crescuda o aplicar-lo durant períodes en què el cabal siga baix, per tal que el substrat i les característiques del llit puguin apreciar-se correctament. A continuació es detalla cada bloc del full de camp.

### –Bloc 1: Grau d'inclusió del substrat i sedimentació en tolls

La inclusió mesura el grau en què les partícules del substrat estan fixades en el llit fluvial. Es mesura aigües amunt i en la part central de ràpids i en zones pedregoses, on no hi ha diposició de sediments i la distribució de les partícules del substrat s'aprecia amb més claredat.

### –Bloc 2: Freqüència de ràpids

S'estima l'aparició de ràpids en relació a la presència de zones més estancades. Es mesura la distància mitjana entre ràpids, tot dividint-la per l'amplària mitjana del riu en el tram estudiat.

Amb aquest procediment s'avalua l'heterogeneïtat del curs del riu, ja que l'alternança entre tolls i ràpids assegura l'existència d'una major diversitat d'hàbitats per a la comunitat d'organismes aquàtics.

### –Bloc 3: Diversitat i representació de substrats

Per a completar l'apartat es fa una estimació visual de la composició del substrat, seguint les categories de substrat del RIVPACS (*River Invertebrate Prediction and Classification System*). El diàmetre de partícula considerat en aquestes categories és:

- Blocs i pedres: > 64 mm.
- Còdols i graves: 2 – 64 mm.
- Arena: 0,6 – 2 mm.
- Llim i argila: < 0,6 mm.



Figura I.17: Alternança de tolls i ràpids (tram 8).

### –Bloc 4: Existència de distints règims de velocitat i profunditat

S'hi avaluen els diferents règims de velocitat i profunditat del tram, com a valoració de la diversitat d'hàbitats per als organismes. Es considera una profunditat de 0,5 m per a distingir entre profunda i succinta i una velocitat de 0,3 m/s per a separar ràpida de lenta.

### –Bloc 5: Percentatge d'ombra en el llit

Aquest paràmetre intervé sobre la quantitat de llum que arriba al llit, que afecta el desenvolupament dels productors primaris.

### –Bloc 6: Presència i dominància de distints elements d'heterogeneïtat

Es valora la presència d'elements com ara fulls, branques, troncs o arrels dins del llit del riu, que proporcionen aliment i hàbitat per als organismes aquàtics.

### –Bloc 7: Cobertura i diversitat de la vegetació aquàtica

En aquest últim apartat s'avalua la cobertura de la vegetació aquàtica en el llit fluvial. La diversitat de morfologies incrementa la disponibilitat d'hàbitats i les fonts d'aliment per a molts organismes. Els grups avaluats són:

–**Plòcon**: inclou organismes fixats al substrat per un extrem (rizoides), despresos i surant, per exemple, *Cladophora*, *Zygnematales*, *Oedogonials* i briòfits.

–**Pècton**: inclou tal·lus aplanats, laminars o esfèrics, per exemple, *Nostoc*, *Hildenbrandia*, Chaetoforals, Rivulàriacies, feltres d'oscil·latòries o perifiton de diatomees.

–**Fanerògames i charals**: per exemple, espècies dels gèneres *Potamogeton*, *Ranunculus*, *Ceratophyllum*, *Apium*, *Lemna*, *Myriophyllum*, *Zannichellia*, *Rorippa* i *Chara*.

–**Briòfits**: molses i hepàtiques.



Figura I.18: Vores cobertes de fanerògames, principalment *Apium nodiflorum*.

### I.3. CATÀLEG FLORÍSTIC I BIODIVERSITAT DE LA RIBERA

Per a fer l'inventari florístic, la forma de les parcel·les de mostratge va ser el rectangle i es va mostrejar cada vora de per separat. Encara que la forma tradicional de l'àrea mostral ha sigut un quadrat, segons RODRÍGUEZ (2001), quan s'usen cercles o rectangles, les dades obtingudes presenten variàncies menors. CONDIT *et al.* (1996), van demostrar que, si es traçaven parcel·les rectangulars amb àrea constant, en disminuir l'ample, s'obtenien números d'espècies successivament més grans que en una parcel·la quadrada, ja que les parcel·les rectangulars poden arribar a cobrir una major heterogeneïtat de microhàbitats.

Els inventaris van buscar la identificació de les espècies arbòries, arbustives, helòfitas i macròfitas. Es va prestar una menor atenció a les herbàcies per la seua variació interanual. Es van realitzar durant la primavera i l'estiu de 2006, de manera que es va mostrejar la màxima diversitat vegetal per trobar-se la major part de les plantes en floració. La taula que reflecteix els inventaris realitzats pot consultar-se en un annex d'aquest treball.

En la fitxa de camp es van detallar el nom de cada espècie i la seua abundància, utilitzant per a això l'escala de Braun-Blanquet (1979), en la qual s'assignen visualment diferents valors d'abundància a cada espècie vegetal en funció del seu grau de cobertura sobre el sòl i segons l'àrea total mostrejada (vg. taula I.5).

El grau de cobertura vegetal es defineix com el percentatge de sòl recobert per la projecció perpendicular de cada espècie dins de l'àrea de mostratge.

Dels exemplars sobre els quals hi havia dubtes, es van recollir mostres i es van dur premsades fins al laboratori, on van ser identificades amb diverses claus i bibliografia científica especialitzada. Per a resoldre els problemes de sinonímia, es va recórrer a l'edició digital de *Flora Ibérica* (2007).

Amb la informació arreglada s'ha elaborat un catàleg florístic (vg. annex III). Per a cada espècie figura el nom científic, i sota l'epígraf N.V. es detallen els noms vulgars més usats en la zona, per la qual cosa hem considerat els que figuren en les obres de MATEO SANZ i CRESPO VILLALBA (1990), PELLICER i BATALLER (1997), ROSELLÓ (1994), *Flora ibérica* (2007) i en *l'Herbari Virtual del Mediterrani Occidental* (2007).

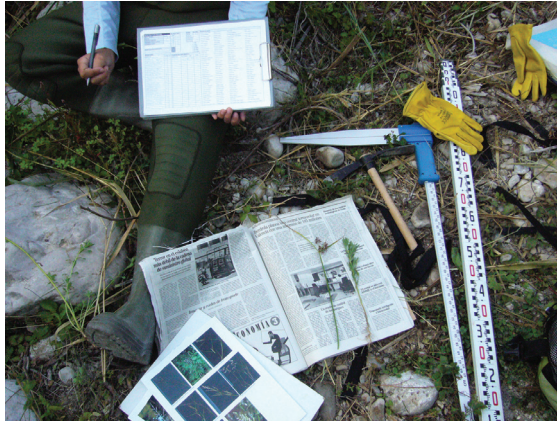


Figura I.19: Recol·lecció i premsat de mostres en camp.

A partir d'aquesta informació s'ha avaluat la diversitat vegetal amb l'Índex de Simpson i l'Índex de Shannon. L'aplicació d'aquests índexs ens ha permès observar amb una certa fiabilitat les tendències de les espècies al llarg del curs del riu.

L'índex de Simpson<sup>1</sup> és una mesura de dominància que considera tant els patrons d'abundància com la riquesa en espècies (BEGON: 1999). Es calcula determinant per a cada espècie la proporció d'individus amb què contribueix al total de la mostra, és a dir,  $p_i = n_i / N$  ( $n_i$  és el nombre d'individus de l'espècie "i" i  $N$  l'abundància total de les espècies). A mesura que la diversitat decreix, l'índex s'incrementa, per la qual cosa l'expressió de la inversa de l'índex<sup>2</sup> és l'expressió més utilitzada.

L'índex de Simpson sobrevalora les espècies més abundants en detriment de la riquesa total d'espècies.

L'índex de Shannon<sup>3</sup> (H) té en compte els dos aspectes de la diversitat d'espècies: la riquesa i l'equitativitat. S'entén per riquesa (S) la quantitat d'espècies presents en una àrea i per equitativitat<sup>4</sup> (J), la uniformitat de la distribució dels d'individus (segons l'abundància) de cada espècie. És un

- 
1.  $\lambda = \sum p_i^2$
  2.  $1/\lambda = 1/\sum p_i^2$
  3.  $H = -\sum_{i=1}^S p_i \ln p_i$
  4.  $J = \frac{H}{H^{\max}}$

índex que reflecteix l'heterogeneïtat d'un ecosistema, procedeix de les *Tèories de la Informació* i és no paramètric. Actualment és un dels més utilitzats en l'estudi de la diversitat en ecologia de comunitats i d'ecosistemes.

En la fórmula per a calcular l'Índex de Shannon,  $p_i$  és l'abundància proporcional d'individus de l'espècie i dins de la població ( $p_i = n_i/N$ );  $\ln$  és l'abreviatura del logaritme neperià i la sumatòria ( $\Sigma$ ) és sobre les  $S$  espècies presents ( $i = 1, 2, 3, \dots, S$ ). La grandària de la població ( $N$ ) es calcula sumant els individus de totes les espècies.

L'Índex de Shannon ( $H$ ) varia entre un valor mínim,  $H = 0$ , quan tots els individus són de la mateixa espècie, i un valor màxim ( $H^{max} = \ln(S)$ ) quan els individus s'equidistribueixen entre les  $S$  espècies.

L'equitativitat és el quocient entre la diversitat observada i la diversitat màxima abastable amb les  $S$  espècies de la mostra, cosa que ocorre quan hi ha el mateix nombre d'individus de cada espècie (PIÑOL i MARTÍNEZ-VILALTA: 2006). Per tant, l'equitativitat és màxima (igual a 1) quan hi ha el mateix nombre d'individus de cada espècie.

Per a calcular la diversitat mitjançant l'índex de Shannon, els valors d'abundància (BRAUN-BLANQUET: 1979) obtinguts a través de la realització dels inventaris florístics van ser convertits al valor mitjà de cobertura (VAN DER MAAREL: 1979), com pot apreciar-se en la taula I.5.

Valor d'abundància	Grau de cobertura	Grau de cobertura mitjana
+	0-0,2 %	0,1 %
1	0-10 %	5 %
2	10-25 %	17,5 %
3	25-50 %	37,5 %
4	50-75 %	62,5 %
5	75-100 %	87,5 %

Taula I.5: Correspondència entre els valors d'abundància de BRAUN-BLANQUET (1979) i els percentatges de cobertura mitjana associada segons VAN DER MAAREL (1979).

A més dels aspectes anteriors, s'han de tindre en compte altres factors que afecten la diversitat d'un lloc respecte a d'altre. Són factors com la intensitat (l'esforç) que s'aplica a un mostratge, l'accessibilitat de la zona, la relació entre àrea i nombre d'espècies i els factors dependents del mostre-



jador, com ara l' experiència i la qualitat en la identificació botànica que hi realitza.

### **Anàlisi estadística i classificació de trams**

Les diferències d'abundància que presenten les espècies entre els trams estudiats poden analitzar-se mitjançant tècniques estadístiques quantitatives, que valoren com s'assemblen o com es diferencien els trams entre si.

Amb els llistats de l'inventari florístic es va elaborar una taula amb les abundàncies de les 50 espècies que es van considerar més importants per als objectius de l'estudi, que es va introduir en l'aplicació 9.2 de *Ecología con números*, de PIÑOL i MARTÍNEZ-VILALTA (2006).

Quan s'estudien moltes mostres o inventaris alhora, la informació que proporciona una matriu de distàncies s'ha d'interpretar. Per a facilitar aquesta interpretació, s'ha usat la representació gràfica mitjançant l'anàlisi de coordenades principals (ACoP), que permet representar un conjunt d'objectes en un espai euclidià de dimensió reduïda. Després es van representar jeràrquicament els inventaris en grups, a través d'un arbre de classificació o dendrograma, mitjançant l'aplicació d'un algoritme que agrupa els inventaris. Per tal de classificar hem utilitzat un dels mètodes més coneguts en biologia, el UPGMA (*Unweighted Pair Group Method Using Arithmetic Averages*).

#### **I.4. MOSTRATGE GEOREFERENCIAT DE LA VEGETACIÓ RIPÀRIA**

A partir dels inventaris generals de la vegetació, es van seleccionar les espècies que formarien part del posterior estudi per a relacionar la vegetació de ribera i el règim de cabals. Aquestes espècies i el codi de referència amb què va ser identificada cada una d'elles durant els treballs de camp i posteriors anàlisis es detallen en la taula 7.1.

Per a estudiar els patrons de distribució espacial, és a dir la distància i l'elevació on solen aparèixer aquestes espècies en relació al tàlveg, va ser necessari seleccionar un tram representatiu, on es van a localitzar una sèrie de seccions transversals (transectes). Aquestos transectes formen una línia recta aproximadament transversal al flux, al llarg de la qual es mesuren les condicions topogràfiques (perfil del llit i de la ribera) i les biològiques (presència d'espècies vegetals).

Els transectes es marquen utilitzant varetes d'acer corrugat en ambdues vores, de manera que la línia que uneix les varetes siga perpendicular al flux. Amb cinta adhesiva es marca en cada vareta el número de transecte i la vora on es troba. L'ordre de numeració és sempre des d'aigües avall cap a aigües amunt (per exemple: T1i seria la vareta que es troba en la vora esquerra del primer transecte avall).



Figura I.20: Vareta d'acer en la vora esquerra del transecte 2.

El tàlveg es va localitzar de forma sistemàtica: en seccions clarament asimètriques, com els tolls, en el punt més profund de la secció transversal; en la resta, del tipus taula, en el punt més profund de la part central del llit.

Aquest mostratge va consistir a capturar els punts d'inici i final que reflecteixen la possible situació topogràfica del pa d'arrel de la unitat de vegetació interceptada per la línia que defineix el transecte (vg. figura I.21).

Els mostratges de la vegetació utilitzant transectes linials ha sigut descrit per nombrosos autors com el *Line intercept method* (FIREMON: 2003). Per a la seua realització es va utilitzar una estació total de topografia.

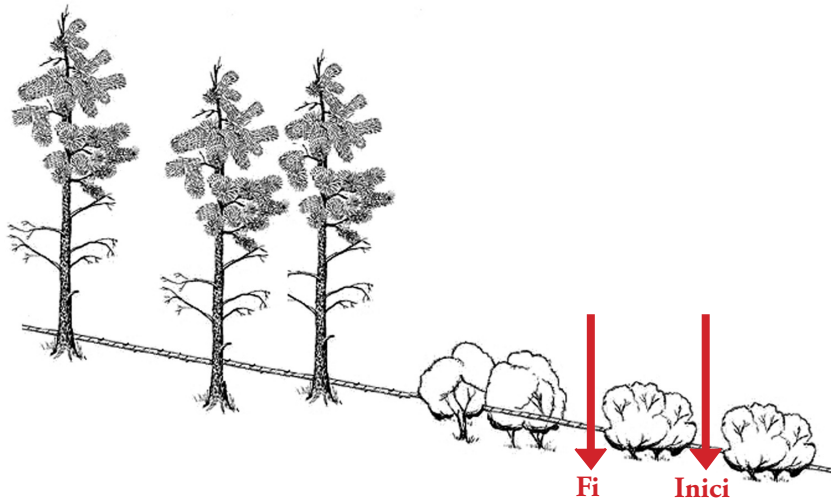


Figura I.21: Mostratge de vegetació utilitzant transectes lineals en la ribera (Font: modificat de FIREMON (2003), en HARRIS *et al.* (2005)).



Figura I.22: Mostratge de vegetació mitjançant estació total de topografia.

Per a cada unitat de vegetació (arbre o mata d'arbust), es van mesurar també les variables següents: posició, transecte, vora, altura i diàmetre del tronc, a 1,30 m d'alçada si es tractava d'un arbre i a 0,50 m si es tractava d'un arbust.

Amb l'objectiu de construir les corbes de creixement de les espècies mostrejades, que relacionaren el seu diàmetre amb l'edat, també es

van prendre mostres dels anells de creixement utilitzant la tallada per als exemplars més petits i la barrina de Pressler per als exemplars de major port.

#### I.5. RELACIÓ ENTRE ELS CABALS CIRCULANTS I LES PRINCIPALS ESPÈCIES DEL BOSC DE RIBERA

##### **Anàlisi de la distància al tàlveg i l'elevació**

La distància al tàlveg i l'elevació on apareixen les espècies d'estudi han sigut considerades les principals variables per tal d'analitzar la distribució de les espècies en la ribera, ja que són un reflex de la seua tolerància a la inundació i de la capacitat per a suportar l'estrés davant de la pèrdua d'oxigen.

De cada planta mostrejada, hi ha dues dades topogràfiques (X,Y,Z) preses en camp; són els punts d'inici i fi que reflecteixen la possible situació topogràfica de la mata d'arrels de cada planta en la línia del transecte. La distància i l'elevació d'aquests punts respecte al tàlveg es van utilitzar per a conèixer el patró de distribució.

Per a l'anàlisi final de resultats, es va realitzar un gràfic de caixa i bigots per tal d'apreciar la dispersió de les dades. També es va realitzar un test de Kruskal-Wallis (no paramètric) per a comprovar si hi havia diferències significatives entre les espècies. Finalment, l'anàlisi ANOVA múltiple i el test *post hoc* de C de Dunnett (que no assumeix homogeneïtat de variàncies) van permetre la comparació múltiple per parelles de totes les espècies estudiades.

##### **Elaboració de les relacions entre diàmetre i edat**

Després de la recollida de les mostres dels anells de creixement en camp, aquestes mostres es van classificar mitjançant un codi. Es van deixar assecar uns dies sobre paper absorbent (paper de filtre) en un lloc fresc i ventilat. Quan les mostres estaven seques, es van tenyir per a augmentar la visibilitat dels anells de creixement mitjançant fluoroglucina alcohòlica, preparada amb la dilució de 8 grams d'1,3,5 trihidroxy-benzè en 100 ml d'alcohol de 96°. La presència dels elements lignificats es va determinar emprant com a revelador àcid clorhídric al 30 % sobre el tall, un cop assecat el colorant (JOHANSEN: 1940).



Figura I.23: Materials de laboratori per al tenyiment i comptatge d'anells de creixement.

Per a esbrinar les diferències entre el creixement secundari de les diferents espècies, el colorant es va haver d'aplicar més concentrat per al baladre (*Nerium oleander*) i en el xop (*Populus nigra*), més diluït. El comptatge dels anells es va realitzar utilitzant una lupa binocular. A partir d'aquestes dades es van obtenir corbes per a cada espècie, que relacionaven el diàmetre amb l'edat.

#### **Anàlisi de la relació entre el règim de cabals i la regeneració de la ribera**

La idoneïtat del règim de cabals per a la regeneració del bosc de ribera és una temàtica que ja compta amb diversos treballs de recerca en l'àmbit internacional. L'experiència ens diu que la vegetació de ribera està perfectament adaptada als efectes de les riuades i se'n serveix com a forma de propagació.

L'objectiu d'aquesta anàlisi era observar les espècies amb major grandària mostral que tingueren corbes de creixement, per a conèixer en quin any es van establir en la ribera cadascun dels exemplars, i si aquesta presència s'associava a un esdeveniment hidrològic concret o no.

Es van tractar les dades dels cabals mitjans diaris d'eixida de l'embassament de Beniarrés. El període d'estudi comprén des que hi ha dades d'eixida de la presa (1958) fins al moment del mostratge de la vegetació (estiu de 2007).

A partir d'aquestes dades, s'estudia l'evolució dels cabals en l'època de dispersió i viabilitat de la llavor. S'han pres com a mesos principals de la

dispersió abril i maig. La viabilitat de la llavor s'ha considerat d'un mes, ja que aquesta xifra s'acosta a l'experimentada amb altres espècies europees i americanes de *Salix* i *Populus* (CATALÁN BACHILLER: 1991; BRIGGS: 1996). Les llavors de xop perden ràpidament la capacitat germinativa a temperatura ambient, encara que depèn de la humitat ambiental, i pel que fa als *Salix*, no poden conservar-se les llavors en condicions normals per més de 4-6 setmanes (CATALÁN BACHILLER: 1991). El període de màxima probabilitat de germinació per a aquestes anàlisis ha sigut de l'1 al 30 de maig.

## II. TAULA D'INVENTARI FLORÍSTIC I QUADRES RESUM DE CAMP

Espècie	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
<i>Acacia farnesiana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+
<i>Adiantum capillus-veneris</i>	+	-	-	-	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Ailanthus altissima</i>	-	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Amaranthus blitoides</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Anagallis arvensis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Apium nodiflorum</i>	2	1	1	2	1	1	+	1	+	1	1	-	+	-	-	-
<i>Arundo donax</i>	+	2	+	1	2	3	4	3	3	2	3	3	4	3	3	3
<i>Asparagus acutifolius</i>	-	+	-	1	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Bidens tripartita</i>	+	-	-	1	1	1	+	+	+	1	1	1	1	1	+	2
<i>Brachypodium phoenicoides</i>	-	-	-	3	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Callitriche stagnalis</i>	+	-	+	-	1	-	-	+	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>Calystegia sepium</i>	1	+	+	1	+	1	+	+	2	+	2	2	2	2	2	1
<i>Carex cuprina</i>	+	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Carex riparia</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Casuarina cunninghamiana</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	+	-
<i>Celtis australis</i>	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	+	-	1	-
<i>Clematis flammula</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Coriaria myrtifolia</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cornus sanguinea</i>	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Crataegus monogyna</i>	-	1	-	1	-	-	+	-	1	-	-	-	-	-	-	-
<i>Cynodon dactylon</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	2	-
<i>Cyperus involucratus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-	-	-	-
<i>Cyperus longus</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Daphne gnidium</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Daucus carota</i>	+	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Dipsacus fullonum</i>	-	+	-	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	-	-
<i>Dittrichia viscosa</i>	-	1	-	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-	1	-
<i>Dorycnium rectum</i>	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	3	-	-	-	-	-
<i>Ecballium elaterium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Eclipta prostrata</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	+
<i>Epilobium hirsutum</i>	1	1	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	-	+	-	-
<i>Equisetum ramosissimum</i>	1	2	2	+	+	-	1	-	+	1	+	+	1	-	-	-
<i>Eryngium campestre</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Euphorbia belioscopia</i>	+	-	-	+	+	+	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Euphorbia segetalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Fallopia convolvulus</i>	1	-	-	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	+	-	-
<i>Ficus carica</i>	+	-	-	+	+	1	1	1	1	+	+	1	+	1	1	+
<i>Foeniculum vulgare</i>	-	2	-	-	-	-	+	+	+	-	+	2	1	-	1	-
<i>Fraxinus ornus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Geranium dissectum</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Glaucium flavum</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Hedera helix</i>	+	+	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Ipomoea indica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	1	-	-	-	1	-
<i>Iris pseudoacorus</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Juglans regia</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Juncus articulatus</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Lathyrus pulcher</i>	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Ludwigia grandiflora</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3

<i>Lycopus europaeus</i>	1	1	1	1	2	1	1	+	+	1	1	+	1	-	-
<i>Lytbrum salicaria</i>	1	-	+	+	+	+	1	1	1	1	1	1	+	-	2
<i>Malva sylvestris</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Meniba aquatica</i>	-	+	+	-	-	-	-	+	-	-	1	-	-	-	-
<i>Meniba suaveolens</i>	+	-	1	+	1	+	+	+	+	+	1	1	1	+	+
<i>Myrtus communis</i>	-	-	-	-	+	-	-	1	2	-	-	-	-	-	-
<i>Nerium oleander</i>	2	3	2	3	2	3	3	3	3	2	2	2	+	-	1
<i>Nicotiana glauca</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+
<i>Oenothera rosea</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Papaver rhoeas</i>	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-
<i>Parietaria judaica</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	2	1
<i>Paspalum distichum</i>	-	2	-	1	1	-	-	+	1	1	-	3	2	3	3
<i>Pbragmites australis</i>	-	-	+	2	2	2	2	2	2	2	2	-	-	-	-
<i>Pinus halepensis</i>	1	-	+	1	+	1	+	+	1	1	+	-	1	-	-
<i>Pistacia lentiscus</i>	1	-	-	2	1	1	+	+	2	-	-	-	-	-	-
<i>Plantago major</i>	+	+	-	+	+	-	+	+	-	+	-	-	+	+	-
<i>Platanus hispanica</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	2	-	-	-	-
<i>Poa annua</i>	-	-	-	1	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Polygonum lapathifolium</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2	1	-
<i>Polygonum persicaria</i>	2	1	1	1	1	+	+	1	1	+	1	+	1	+	1
<i>Polyogon monspeliensis</i>	-	+	-	+	-	-	+	+	+	+	-	-	-	-	-
<i>Populus alba</i>	2	2	2	-	2	-	1	+	1	3	1	-	+	-	1
<i>Populus nigra</i>	1	1	-	1	+	-	1	+	1	2	2	-	-	-	-
<i>Populus X canadensis</i>	3	4	2	3	-	-	-	-	1	-	-	-	+	-	-
<i>Potamogeton nodosus</i>	+	-	-	-	-	1	+	+	-	+	-	-	-	-	-
<i>Potamogeton pectinatus</i>	2	2	2	2	-	1	2	1	+	-	1	+	-	-	-
<i>Potentilla reptans</i>	+	-	+	-	-	-	-	-	-	+	+	+	+	-	-
<i>Prunus mahaleb</i>	+	+	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Punica granatum</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-
<i>Ranunculus repens</i>	-	-	+	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Ricinus communis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	2	1
<i>Robinia pseudoacacia</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	-	-	-	-
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	2	1	1	+	+	+	+	1	+	1	+	-	-	-	-
<i>Rosa canina</i>	+	-	+	1	+	-	+	-	+	+	+	-	+	-	-
<i>Rubia peregrina</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Rubus caesius</i>	1	-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	-	-
<i>Rubus ulmifolius</i>	2	2	2	3	2	3	3	1	2	2	2	1	2	1	1
<i>Rumex conglomeratus</i>	-	+	+	+	1	+	1	+	-	+	+	+	1	+	1
<i>Rumex crispus</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1	-	-
<i>Rumex palustris</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	+	+	-	-	-	-	-
<i>Rumex pulcher</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Salix atrocinerea</i>	3	2	3	1	2	-	+	1	-	+	+	-	-	-	-
<i>Salix eleagnos</i>	1	3	2	-	1	1	-	-	+	-	+	-	-	-	-
<i>Salix purpurea</i>	-	+	1	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Sambucus ebulus</i>	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Samolus valerandi</i>	+	-	+	+	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Schoenus nigricans</i>	-	-	+	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-
<i>Scirpus boloschoenus</i>	+	1	1	2	1	+	+	-	-	1	-	+	1	-	1
<i>Scirpus maritimus</i>	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	1	-	-	-	-
<i>Scrophularia valentina</i>	+	1	1	1	1	1	1	1	1	1	+	+	+	-	-
<i>Smilax aspera</i>	1	1		1	1	1	+	+	1	+	+	+	-	-	-
<i>Solanum luteum</i>	+	-	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-	-	+
<i>Sonchus maritimus</i>	-	-	-	-	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Sparganium erectum</i>	1	+	-	1	1	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-
<i>Tamarix gallica</i>	-	+	-	-	-	-	1	2	1	-	+	1	-	-	1
<i>Tamus communis</i>	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
<i>Trachelium caeruleum</i>	-	-	-	+	+	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-



<i>Trifolium pratense</i>	-	-	+	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Trifolium repens</i>	-	-	-	+	-	+	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-
<i>Typha domingensis</i>	+	+	1	+	+	+	+	-	-	1	1	-	-	+	-	1
<i>Ulmus minor</i>	-	-	-	-	-	+	1	1	-	+	+	-	2	-	2	-
<i>Verbascum sinuatum</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Verbena officinalis</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	+	+	+	+
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	1	-	1	-	+	-	+	-	-	+	-	-	+	-	-	-
<i>Veronica beccabunga</i>	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-
<i>Viburnum tinus</i>	-	-	-	1	+	-	-	-	2	-	-	-	-	-	-	-
<i>Vitis vinifera</i>	+	-	-	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
<i>Xanthium echinatum</i>	-	-	-	-	-	-	+	-	1	-	+	2	1	2	2	2

**IDENTIFICACIÓ DEL PUNT DE MOSTRATGE**

Designació		
Curs d'aigua	Serpis	
Conca Hidrogràfica	Xúquer	
Coordenades	X	Y
Altitud (msnm)		
Accessibilitat		
Localització:		

**MOSTRATGE (informació general)**

Data	
Hora inici / Hora fi	
Mostrejadors	
¿Es pot recórrer quasi tot el llit a peu?	
¿Condicions adverses afecten el mostatge?	

**TRAM DE MOSTRATGE**

Longitud del tram	
Amplària del tram	
Tipus geològic: Silió / Calçari	
Gènesi: Ignia / Metamòrfica / Sedimentària	

**CARACTERÍSTIQUES DEL LLIT**

Amplàries (m)	Profunditats (cm)	Substrat

**Mesohàbitats: Absència/Presència/Extensió**

Illes	
Dipòsits amb vegetació	
Dipòsits sense vegetació	
Bancs amb vegetació	
Bancs sense vegetació	
Braços aïllats	
Llits laterals	
Zona estancada lateral	
Tolls poc profunds amb vegetació semiterrestre	

**Modificacions: Absència/Presència/Extensió**

No modificat	
Reperllat	
Reforçat	
Aprofundit	
Defectors	
Assuts/preses	
Altres: motes laterals i canals de derivació	

**Tipus de flux (estimatiu per al tram)**

Sense corrent	
Corrent dèbil	
Corrent mitjà	
Corrent fort	

**Transparència de l'aigua**

Transparent	
Tèrbola <1 m	
Molt tèrbola	

**Estabilitat del llit**

Sòlid/ferm	
Estable	
Inestable	
Tou	

**Ombr**

Inexistent	
Moderat	
Dens	

**CROQUIS DEL TRAM:****CARACTERÍSTIQUES DELS MARGES**

Substrat (estimatiu en el tram)	Esquerra	Dreta
Roca mare (> 1024 mm contínua)		
Grans bloc (> 1024mm)		
Blocs (256-1024 mm)		
Còdols (64-256 mm)		
Grava (8-64 mm)		
Graveta (2-8 mm)		
Arena (62 µm-2mm)		
Llim (<62 µm)		
Artificial		
Vegetació aquàtica		

**Alteracions: Absència/Presència/Extensió**

No modificat		Graveres	
Gabions		Canalització	
Pasturatge		Fems	
Trepig		Desforestació	
Erosió		Altres: canals de derivació	

**Usos circumdants**

Urbà		Pasturatge	
Industrial		Assuts	
Vies de comunicació		Canalització	
Graveres		Embassaments	
Construccions		Riudats	
Recreatiu		Règim hídric alterat per actuacions antròpiques	
Agrícola			
Pasturatge			
Bosc		Aforestació d'origen desconegut	
Superfície mineral			
Zona oberta amb poca vegetació		Presència d'espècies invasores	
Vegetació herbàcia i arbustiva		Fragmentació de l'habitat	

**CARACTERÍSTIQUES DE LA VEGETACIÓ**
**Continuïtat de la galeria ribereña (estimada en el tram)**

MARGE	Esquerra (%)	Dret (%)
Contínua		
Semicontínua		
Interrompuda		
Dispersa		
Absent		
Amplària mitjana		
Amplària màxima		

**Característiques associades a la veg. arbòria (A/P/E)**

MARGE	Esquerra	Dret
Arrels exposades		
Arbres calguts		
Arbres malalts		
CANAL	Esquerra	Dreta
Arbres calguts		
Bloqueig vegetal		

**Estructura vertical i complexitat (cobertura)**

	Marges (%)	Canal (%)
Arbres alts (≥ 8 m)		
Arbres baixos (≥ 4-8m)		
Arbusts alts (≥ 2-4 m)		
Arbusts baixos (< 2 m)		
Estrat herbaci (≥ 0.5 m)		
Estrat herbaci (< 0.5 m)		
Bríofits		
Vegetació aquàtica		

**OBSERVACIONS:****INVENTARI FLORÍSTIC**

Àrea de corredor mostrejada	Abundància
<i>Adiantum capillus-veneris</i>	
<i>Alisma plantago-aquatica</i>	
<i>Apium nodiflorum</i>	
<i>Arundo donax</i>	
<i>Asparagus acutifolius</i>	
<i>Bidens tripartita</i>	
<i>Brachypodium phoenicoides</i>	
<i>Calystegia sepium</i>	
<i>Clematis flammula</i>	
<i>Corialea myrtifolia</i>	
<i>Cornus sanguinea</i>	
<i>Crataegus monogyna</i>	
<i>Cyperus longus</i>	
<i>Ditrichia viscosa</i>	
<i>Dorycnium rectum</i>	
<i>Epilobium hirsutum</i>	
<i>Equisetum ramosissimum</i>	
<i>Fallopia convolvulus</i>	
<i>Ficus carica</i>	
<i>Foeniculum vulgare</i>	
<i>Hedera helix</i>	
<i>Ipomoea indica</i>	
<i>Iris pseudoacorus</i>	
<i>Juglans regia</i>	
<i>Juncus articulatus</i>	
<i>Lycopus europaeus</i>	
<i>Lythrum salicaria</i>	
<i>Malva sylvestris</i>	
<i>Mentha aquatica</i>	
<i>Mentha suaveolens</i>	
<i>Myrtus communis</i>	
<i>Nerium oleander</i>	
<i>Paspalum distichum</i>	
<i>Phragmites australis</i>	
<i>Pinus halepensis</i>	
<i>Pistacia lentiscus</i>	
<i>Plantago major</i>	
<i>Poa annua</i>	
<i>Polygonum lapathifolium</i>	
<i>Polygonum persicaria</i>	
<i>Polygonum monspeliensis</i>	
<i>Populus alba</i>	
<i>Populus nigra</i>	
<i>Populus X canadensis</i>	
<i>Potamogeton nodosus</i>	
<i>Potamogeton pectinatus</i>	
<i>Potentilla reptans</i>	
<i>Prunus mahaleb</i>	
<i>Ranunculus repens</i>	
<i>Rorippa nasturtium-aquaticum</i>	
<i>Rosa spp.</i>	
<i>Rubia peregrina</i>	
<i>Rubus caesius</i>	
<i>Rubus ulmifolius</i>	
<i>Salix atrocinerea</i>	
<i>Salix eleagnos</i>	
<i>Salix purpurea</i>	
<i>Sambucus ebulus</i>	
<i>Scirpus holoschoenus</i>	
<i>Scirpus maritimus</i>	
<i>Scrophularia valentina</i>	
<i>Smilax aspera</i>	
<i>Sparganium erectum</i>	
<i>Tamarix gallica</i>	
<i>Tamus communis</i>	
<i>Trachelium caeruleum</i>	
<i>Trifolium pratense</i>	
<i>Trifolium repens</i>	
<i>Typha domingensis</i>	
<i>Ulmus minor</i>	
<i>Verbena officinalis</i>	
<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	
<i>Viburnum tinus</i>	
<i>Vitis vinifera</i>	
<i>Xanthium echinatum</i>	

Índex de Qualitat del Bosc de Ribera (QBR)			
Codi:	Nivell de qualitat:		
Riu/Conca			
Municipi			
Altitud			
Data			
Coordenades X, Y			
Localització			
Determinació del tipus geomorfològic de la zona de ribera			
Tipus de desnivell de la zona ripària			
Descripció		Puntuació	
		Esquerra	Dreta
Vertical/còncav (pendent > 75°) amb una alçada insuperable per a les màximes avingudes		6	6
Igual a l'anterior però amb un petit talús o vora inundable periòdicament (avingudes ordinàries)		5	5
Pendent entre 45 i 75°, esglaonat o no. (El pendent es compta amb l'angle entre l'horitzontal i la recta entre la llera i l'últim punt de la ribera $\alpha > \alpha'$ )		3	3
Pendent entre 20 i 45°, esglaonat o no. $\alpha < \alpha'$		2	2
Pendent < 20°, ribera uniforme i plana		1	1
Existència d'una illa o illes enmig del llit del riu			
Descripció		Puntuació	
Amplada conjunta "a" > 5 m			-2
Amplada conjunta "a" entre 1 i 5 m			-1
Potencialitat per a suportar una massa vegetal ripària (percentatge de substrat dur amb impossibilitat d'arrelament per a una massa vegetal permanent)			
	> 80%	No es pot mesurar	
	60-80%	+6	
	30-60%	+4	
	20-30%	+2	
Puntuació total			
Tipus geomorfològic segons la puntuació		Tipus _	
<b>Tipus 1:</b> Ribera tancada amb una potencialitat baixa per a suportar una zona vegetada. <b>Tipus 2:</b> Ribera amb una potencialitat intermèdia per a suportar una zona vegetada. <b>Tipus 3:</b> Ribera amb una potencialitat elevada per a sustentar un bosc extens.			

Codi:					
Índex de Qualitat del Bosc de Ribera (QBR)					
Apartat 1. Grau de cobertura de la zona de ribera (les plantes anuals no es comptabilitzen)					
Descripció	Puntuació				
>80% de cobertura vegetal de la zona de ribera	25	1a			
50-80% de cobertura vegetal de la zona de ribera	10	1b			
10-50% de cobertura vegetal de la zona de ribera	5	1c			
<10% de cobertura vegetal de la zona de ribera	0	1d			
Connectivitat total entre el bosc de ribera i l'ecosistema forestal adjacent	+10				
Connectivitat entre el bosc de ribera i l'ecosistema forestal adjacent superior al 50%	+5				
Connectivitat entre el bosc de ribera i l'ecosistema forestal adjacent entre 25-50%	-5				
Connectivitat entre el bosc de ribera i l'ecosistema forestal adjacent inferior al 25%	-10				
<b>Total puntuació parcial apartat 1</b>					
Apartat 2. Estructura de la cobertura (se considera la zona de ribera con coberta vegetal)					
Descripció	Puntuació				
	1a	1b	1c	1d	
Cobertura d'arbres superior al 50%	25	10	5	0	2a
Cobertura d'arbres entre el 50 i el 75% o cobertura d'arbres entre el 25 i el 50%. En la resta de la cobertura els arbusts superen el 25%	10	5	0	0	2b
Cobertura d'arbres inferior al 50%, i la resta de cobertura amb arbusts entre el 10 i el 25%	5	0	0	0	2c
Sense arbres	0	0	0	0	2d
Concentració d'helòfits o arbusts a la riba superior al 50%	+10				
Concentració d'helòfits o arbusts a la riba entre el 25 i el 50%	+5				
Presència de sotabosc arbustiu	+5				
Distribució regular (linealitat) dels arbres, i sotabosc que supera el 50%	-5				
Distribució dels arbres i els arbusts en taques, sense continuïtat	-5				
Inexistència de sotabosc consolidat (exceptuant les zones amb una elevada pedregositat)	-5				
Distribució regular (linealitat) dels arbres, i sotabosc que ocupa menys del 50%	-10				
<b>Total puntuació parcial apartat 2</b>					
Apartat 3. Qualitat de la cobertura (depèn del tipus geomorfològic de la zona de ribera)					
Descripció	Tipus 1	Tipus 2	Tipus 3	Puntuació	
Nombre d'espècies d'arbres autòctons	>1	>2	>3	25	
Nombre d'espècies d'arbres autòctons	1	2	3	10	
Nombre d'espècies d'arbres autòctons	-	1	1-2	5	
Sense arbres autòctons					0
Comunitat que forma una franja longitudinal continua adjacent al canal fluvial en més del 75% de la longitud del tram					+10
Comunitat que forma una franja longitudinal continua adjacent al canal fluvial entre el 50 i 75% de la longitud del tram					+5
Disposició de les espècies en bandes paral·leles al riu					+5
Nombre d'espècies d'arbusts autòctons	>2	>3	>4	+5	
Existència d'estructures construïdes per l'home					-5
Existència d'espècies d'arbres i/o arbusts perennes al·lòctones aïllades					-5
Existència d'espècies perennes al·lòctones formant comunitats					-10
Existència de deixalles					-10
<b>Total puntuació parcial apartat 3</b>					
Apartat 4. Grau de naturalitat del canal fluvial					
Descripció	Puntuació				
Canal del riu sense modificacions	25				
Modificacions de les terrasses adjacents a la llera del riu amb reducció del canal	10				
Signes d'alteració i estructures rígides intermitents que modifiquen el canal del riu	5				
Riu canalitzat en la totalitat del tram	0				
Existència d'alguna estructura sòlida dins el llit	-10				
Existència d'alguna presa o una altra infraestructura transversal en el llit	-10				
<b>Total puntuació parcial apartat 4</b>					
<b>PUNTUACIÓ TOTAL INDEX QBR</b>					

Avaluació de l'Hàbitat Fluvial (Índex IHF)	
Codi:	
Descripció	Puntuació
<b>Apartat 1. Inclusió en ràpids - sedimentació en tolls</b>	
Ràpids - Pedres, còdols i graves no fixades per sediments fins. Inclusió 0-30%	10
Ràpids - Pedres, còdols i graves poc fixades per sediments fins. Inclusió 30-60%	5
Ràpids - Pedres, còdols i graves mitjanament fixades per sediments fins. Inclusió >60%	0
Només tolls - Sedimentació 0-30 %	10
Només tolls- Sedimentació 30-60 %	5
Només tolls - Sedimentació >60%	0
<b>Total puntuació parcial apartat 1</b>	
<b>Apartat 2. Freqüència de ràpids</b>	
Alta freqüència de ràpids. Relació distància entre ràpids/amplada del riu < 7	10
Escassa freqüència de ràpids. Relació distància entre ràpids/amplada del riu 7 - 15	8
Presència ocasional de ràpids. Relació distància entre ràpids/amplada del riu 15 - 25	6
Constància de flux laminar o ràpids somers. Relació distància entre ràpids/amplada del riu > 25	4
Només tolls	2
<b>Total puntuació parcial apartat 2</b>	
<b>Apartat 3. Composició del substrat</b>	
% Blocs i pedres 1 - 10 %	2
% Blocs i pedres > 10 %	5
% Còdols i graves 1 - 10 %	2
% Còdols i graves > 10 %	5
% Arena 1 - 10 %	2
% Arena > 10 %	5
% Llims i argila 1 - 10 %	2
% Llims i argila > 10 %	5
<b>Total puntuació parcial apartat 3</b>	
<b>Apartat 4. Règims de velocitat/profunditat</b>	
4 categories: Lent - profund, lent - somer, ràpid - profund i ràpid - somer	10
Només 3 de les 4 categories	8
Només 2 de les 4 categories	6
Només 1 de les 4 categories	4
<b>Total puntuació parcial apartat 4</b>	
<b>Apartat 5. Percentatge d'ombra en la llera</b>	
Ombrejat amb finestres	10
Totalment en ombra	7
Grans clarïanes	5
Exposat	3
<b>Total puntuació parcial apartat 5</b>	
<b>Apartat 6. Elements d'heterogeneïtat</b>	
Fullaraca > 10 % o < 75 %	4
Fullaraca 1 - 10 % o > 75 %	2
Presència de troncs i branques	2
Arrels exposades	2
Dics naturals	2
<b>Total puntuació parcial apartat 6</b>	
<b>Apartat 7. Cobertura de vegetació aquàtica</b>	
% Plòcon + Briòfits 10 - 50 %	10
% Plòcon + Briòfits 1 - 10 % o > 50 %	5
% Pècton 10 - 50 %	10
% Pècton 1 - 10 % o > 50 %	5
% Fanerògames + Charals 10 - 50 %	10
% Fanerògames + Charals 1 - 10 % o > 50 %	5
<b>Total puntuació parcial apartat 7</b>	
<b>PUNTUACIÓ TOTAL ÍNDEX IHF</b>	



### III. CATÀLEG FLORÍSTIC DE LA RIBERA DEL RIU SERPIS

---

Amb la informació arreglada en els inventaris florístics en cadascun dels trams d'estudi s'ha elaborat aquest catàleg florístic. Les famílies botàniques apareixen ordenades alfabèticament en quatre categories per a facilitar-ne la consulta. Per a cada espècie figura el nom científic, i sota l'epígraf N.V. es detallen els noms vulgars més usats en la zona. A més, per a cada espècie figura un breu comentari relatiu a la presència en el territori, autoecologia i hàbitats més freqüents, així com el comportament fitosociològic observat.

#### PTERIDOPHYTA

##### ADIANTACEAE

*Adiantum capillus-veneris* L., Sp. Pl.: 1096 (1753)

N.V.: falzia.

Freqüent en tota la zona, colonitzant penyals, murs i parets traspuants. Abunda en zones pròximes a fonts i brolladors. Esta espècie ha sigut localitzada habitualment en vores rocoses d'ombria. *Adiantetea: Trachelio-Adiantetum.*



## EQUISETACEAE

*Equisetum ramosissimum* Desf., Fl. Atlant. 2: 398 (1799).

N.V.: cua de cavall.

Comuna en els boscos de ribera (baladrars, salzedes, etc.) i diversos tipus d'herbassars subnitròfils. Ha estat sovint identificada en vores humides i davall la protecció arbòria. *Molinio-Arrhenatheretea*, *Festuco-Brometea*, *Nerio-Tamaricetea*, *Ruderali-Secalietaeae cerealis*.



## SPERMATOPHYTA

### GYMNOSPERMAE

#### PINACEAE

*Pinus halepensis* Miller, Gard. Dict. ed. 8 n° 8 (1768)

N.V.: pi blanc.

Comú en els matolls escleròfil·les que colonitzen terrenys abruptes en els pisos termo i mesomediterrani. Apareix freqüentment dominant els coscollars. Ha estat localitzat principalment en el límit entre la ribera i la vegetació escleròfil·la de la vall. De vegades és abundant a prop de les vores rocalloses de les riberes més estretes. *Pistacio-Rhamnietalia alaterni*.





## ANGIOSPERMAE: DYCOTYLEDONES

### AMARANTHACEAE

*Amaranthus blitoides* S. Watson, Proc. Amer. Acad. Arts Sci. 12:273 (1877).  
N.V.: blet.

Freqüent en herbassars de la ribera, especialment en els que es troben pròxims a zones cultivades i antropitzades. És una espècie típica en comunitats nitròfiles ruderals. *Digitario-Setarienion*, *Chenopodion muralis*.



### ANACARDIACEAE

*Pistacia lentiscus* L., Sp. Pl.: 1026 (1753)  
N.V.: llentiscle.

Comú en les formacions arbustives de tot el territori. L'absència sol definir el límit del pis mesomediterrani inferior enfront del termomediterrani, on és present. *Pistacio-Rhamnietalia alaterni*.



### APOCYNACEAE

*Nerium oleander* L., Sp. Pl.: 209 (1753)  
N.V.: baladre.

Espècie típica de les riberes dels rius, els barrancs i les rambles de tot el territori. Sol aparèixer formant baladrars purs (*Rubro ulmifolii-Nerietum oleandri*) i, amb major freqüència, entremesclat amb matolls espinosos. *Nerio-Tamaricetea*.



## ARALIACEAE

*Hedera helix* L., Sp. Pl.: 202 (1753) subsp. *helix*

N.V.: hedra.

Sol aparéixer en llocs humits i ombrívols, directament en el sòl o enfilada per troncs o troncs d'arbres. Ha sigut identificada en els carrascars, coscollars i boscos riparis de la zona d'estudi. *Quercetea ilicis*, *Querceto-Fagetea*.



## CALLITRICHACEAE

*Callitriche stagnalis* Scop., Fl. Carn. ed. 2, 2: 251 (1772)

N.V.: herba de bassa.

Molt escassa. Ha sigut identificada en tolls de les vores del riu. *Potametea*.



## CAMPANULACEAE

*Trachelium caeruleum* L., Sp. Pl.: 171 (1753) subsp. *caeruleum*

N.V.: setge blau.

Freqüent, apareix colonitzant fontanelles, penyals i talussos ombríus i humits. *Trachelio-Adiantetum*.



## CAPRIFOLIACEAE

*Sambucus ebulus* L., Sp. Pl.: 269 (1753)

N.V.: saüc pudent.

Espècie escassa, apareix molt localitzada en herbassars subnitròfils sobre terrenys humits, profunds i frescos, especialment en substrat argilenc i calcari. Ocupa una part del territori potencial d'omedes a les riberes. *Sambucenion ebuli*.



*Viburnum tinus* L., Sp. Pl.: 267 (1753)

N.V.: marfull.

Freqüent en carrascars i matolls en ombroclima subhumit, així com en barrancs ombrívols i frescos. Els més notoris exemplars han sigut identificats en les riberes d'ombria, que ofereixen la protecció i la humitat ideals per al desenvolupament d'aquesta espècie. *Quercetea ilicis*.



## COMPOSITAE

*Bidens tripartita* L., Sp. Pl.: 831 (1753)

N.V.: cànem d'aigua.

Freqüent en sòls fangosos moderadament nitrificats que s'assequen al final de l'estiu. També en vores de basses i sèquies, tolls, i vores de llits fluvials. *Bidentetea tripartitae*.



*Dittrichia viscosa* (L.) Greut., Exsicc. Genav. 4: 71 (1973)

N.V.: olivarda.

Caracteritza els herbassars vivacs de caràcter subnitròfil que es desenvolupen sobre al·luvions en tot el territori, així com en terrenys remoguts i alterats. Ha sigut identificada ben sovint en els límits de la ribera, pròxima a les vores de camins forestals. *Bromo-Oryzopsis miliaceae*.



*Eclipta prostrata* (L.) L. Mant. Pl. Altera 286 (1771)

N.V.: verbesina.

Ocasional en marges de séquies i zones humides. *Ruderali-Secalieta* (*Bidentetea tripartitae*).



*Sonchus maritimus* L., Syst. Nat. ed. 10, 2: 1192 (1759) subsp. *aquatilis* (Pourr.) Nyman, Consp. Fl. Eur.: 434 (1879)

N.V.: lleusó d'aigua.

És molt abundant en els herbassars higròfils i en llocs inundats amb aigua de baixa salinitat. Sovint ha sigut trobat entre joncs i canyes. *Molinio-Holoschoenion*.



*Sonchus tenerrimus* L., Sp. Pl.: 794 (1753)

N.V.: lletsó de paret.

Es troba en llocs oberts, vores de camins, marges de cultius, terrasses fluvials, i en diversos tipus de comunitats més o menys nitròfiles. *Ruderali-Secalieta cerealis*.



*Xanthium echinatum* Murray in Comm. Gotting. 6: 32 (1783-1784) subsp. *italicum* (Moretti) O. Bolòs & J. Vigo in Collect. Bot. 17(1): 90 (1987)

N.V.: llapassa borda.

Comuna en camps de cultiu i terrenys alterats sobre sòls humits o fangosos. *Chenopodion muralis* (*Bidentetea tripartitae*).



## CONVOLVULACEAE

*Calystegia sepium* (L.) R. Br., Prodr. Fl. Nov. Holl.: 483 (1810)

N.V.: corretjola gran.

Aquesta corretjola enfiladissa viu a zones humides. És molt freqüent en ambients riparis, torrents i marjals. Es cargola entre els peus de les canyes o dels canyissos. *Convolvuletalia sepium*.



*Ipomoea indica* (Burm.) Merr., Interpr. Herb. Amboin.: 445 (1917)

N.V.: campaneta.

Sol aparéixer en llocs pròxims a cultius i zones antropitzades. Procedeix del continent americà i ha sigut introduïda com a ornamental, però s'ha naturalitzat en moltes zones tot colonitzant els ambients riberencs. En aquestos indrets forma part dels canyars. El seu òptim ecològic és semblant a *Calystegia sepium*. *Convolvuletalia*.



## CORIARIACEAE

*Coriaria myrtifolia* L., Sp. Pl.: 1037 (1753)

N.V.: roldor.

En general escassa en el territori, present únicament en zones molt puntuals de la ribera del Serpis. *Rubo-Coriarietum myrtifoliae*.



## CORNACEAE

*Cornus sanguinea* L., Sp. Pl.: 117 (1753)

N.V.: sanguinyol.

Apareix puntualment en bosquets riberencs i en matolls espinosos que es desenvolupen sobre sòls humits i frescos. *Po-puletalia albae*.



## CRUCIFERAE

*Rorippa nasturtium-aquaticum* (L.) Hayek, Sched. Fl. Stiriac. 3-4: 22 (1905)

N.V.: creixen.

Comú a la vora de rius, rierols i séquies amb un flux lent o aigües estancades i eutrofitzades. Conviu en els mateixos hàbitats que *Apium nodiflorum*. *Glycerio-Sparganion*, *Nasturtion officinalis*.



## CUCURBITACEAE

*Ecballium elaterium* (L.) A. Rich. in Bory, Dict. Class. Hist. Nat. 6: 19 (1824)

N.V.: cogombret amarg.

Molt escàs. Ha sigut identificat en comunitats fortament nitrificades, en els límits entre la riba i els camins veïns que voregen el riu. *Carthametalia lanati*.



## DIPSACACEAE

*Dipsacus fullonum* L., Sp. Pl.: 97 (1753)

N.V.: card de peiraire.

Dispers, formant part d'herbasars humits i cardassars, sovint nitrificats i alterats. *Arction minoris*, *Molinio-Holoschoenion*.



## EUPHORBIACEAE

*Euphorbia helioscopia* L., Sp. Pl.: 459 (1753)

N.V.: lleterola.

Molt freqüent en herbassars nitròfils i ambients ruderalitzats. *Ruderali-Secalieta*.



*Euphorbia segetalis* L., Sp. Pl.: 458 (1753)

N.V.: lletrera.

Freqüent en comunitats nitròfiles de cultius de secà, pastures pedregoses, zones ruderals i vores de camins. *Ruderali-Secalieta*, *Bromo-Oryzopsis miliaceae*.



*Ricinus communis* L., Sp. Pl.: 1007 (1753)

N.V.: ricí.

Naturalitzada en runars i terrenys erms. Esta espècie ha sigut trobada especialment en el curs baix del Serpis.





## GERANIACEAE

*Geranium dissectum* L., Cent. Pl. 1: 21 (1755)

N.V.: gerani de fulles retallades.

Dispers en herbassars nitròfils de marges fluvials i séquies. *Plantaginietalia majoris*, *Ruderali-Secalietea cerealis*.



## JUGLANDACEAE

*Juglans regia* L., Sp. Pl.: 997 (1753)

N.V.: noguera.

Apareix cultivada i de vegades naturalitzada en zones puntuals de la ribera del riu Serpis. *Populetalia albae*.



## LABIATAE

*Lycopus europeaus* L., Sp. Pl.: 21 (1753)

N.V.: malrubí d'aigua.

Freqüent en llocs entollats, prats, vores de rius i llacunes. En general apareix formant part de comunitats de *Phragmitetalia* en zones humides sobre qualsevol substrat. *Magnocaricion (Molinio-Arrhenatheretea)*.



*Mentha aquatica* L., Sp. Pl.: 576 (1753)

N.V.: menta d'aigua.

Dispersa i escassa, en la vora d'aigües netes i corrents succintes. Comunitats de *Phragmitetalia*.



*Mentha suaveolens* Ehrh., Beitr. Naturk. 7: 149 (1792).

N.V.: menta borda.

Freqüent en llocs amb humitat edàfica i una mica nitròfils, així com en herbassars i erms higròfils i jonqueres. *Molinio-Arrhenatheretea*.



## LEGUMINOSAE (FABACEAE)

*Acacia farnesiana* (L.) Willd., Sp. Pl.: 4: 1083 (1806)

N.V.: aromer.

De vegades apareix naturalitzada, normalment sobre sòls pedregosos i nus. Es troba en diversos punts concrets pròxims a la desembocadura del riu Serpis.



*Dorycnium rectum* (L.) Ser. in DC., Prodr. 2: 208 (1825)

N.V.: botja d'aigua

Molt abundant al llarg de tota la ribera del riu. En general, comuna en les jonqueres i les praderies dels marges dels rierols de tota la zona. *Convolvuletalia (Molinio-Holoschoenion)*.



*Lathyrus pulcher* J. Cay in Ann. Sci. Nat., Bot. Ser. 4, 8: 311 (1857)

N.V.: pesolera de pastor.

Escassa, en erms sobre sòls humits, vores de camins i terrenys alterats, preferentment calcaris. Esta espècie està qualificada com a endemisme iberollevantí, raó per la qual es troba legalment protegida en el Catàleg del País Valencià. *Brachypodium phoenicoidis*.



*Robinia pseudoacacia* L., Sp. Pl.: 722 (1753)

N.V.: falsa acàcia.

Àmpliament cultivada en jardineria i naturalitzada. Apareix colonitzant talussos, vores de camins, en general dins dels biòtops propis de les omedes.



*Trifolium pratense* L., Sp. Pl.: 768 (1753)

N.V.: trèvol de prat, herba de les desfetes.

Freqüent en herbassars i praderies humides pròximes a cursos d'aigua. *Molinio-Arrhenatheretea*.



*Trifolium repens* L., Sp. Pl.: 762 (1753)

N.V.: trèvol blanc.

Comú en herbassars humits subnitrofils. *Molinio-Arrhenatheretea*.



## LYTHRACEAE

*Lythrum salicaria* L., Sp. Pl.: 446 (1753)

N.V.: salicària, trencadalles.

Freqüent en les jonqueres, canyissars i herbassars humits que voregen el curs fluvial, així com en aigües estancades i séquies. *Phragmitetalia*.



## MALVACEAE

*Lavatera cretica* L., Sp. Pl.: 691 (1753)

N.V.: malva borda.

Esporàdica, formant part d'herbassars pròxims a llocs antropitzats, cultius i marges de camins.

*Malvenion parviflorae*.



*Malva sylvestris* L., Sp. Pl.: 689 (1753)

N.V.: malva.

Dispersa en herbassars pròxims a llocs antropitzats. *Malvenion parviflorae*.



## MORACEAE

*Ficus carica* L., Sp. Pl.: 1059 (1753)

N.V.: figuera.

Sovintegen en el riu Serpis els exemplars naturalitzats d'aquesta espècie procedents de races de cultiu. S'integren en comunitats rupícoles sobre substrats rocosos i parets humides nitrificades.



## MYRTACEAE

*Myrtus communis* L., Sp. Pl.: 471 (1753)

N.V.: murta.

Freqüent en rambles i barrancs humits. *Pistacio-Rhamnetalia alterni* (*Pruno-Rubion ulmifolii*).



## OLEACEAE

*Fraxinus ornus* L., Sp. Pl.: 1057 (1753)

N.V.: freix de flor.

Presència puntual en carrascars i petites freixenedes de zones humides i ombries. *Querceto-Fagetea* (*Quercetea ilicis*).



## ONAGRACEAE

*Epilobium hirsutum* L., Sp. Pl.: 347 (1753)

N.V.: matajaia, herba de Sant Antoni.

Espècie abundant en herbassars humits nitròfils, propis de marges de cursos fluvials. *Convolvuletalia sepium*, *Epilobienion hirsuti*.



*Ludwigia grandiflora* (Michx.) Greuter & Burdet in Willdenowia 16: 448 (1987)

N.V.: groc de séquia.

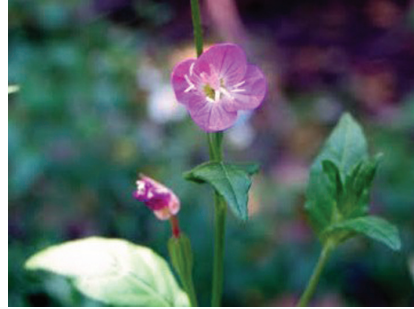
Espècie invasora en expansió. Present en aigües estancades i contaminades. *Glycerio-Sparganion*.



*Oenothera rosea* l'Hér. Ex Aiton, Hort. Kew. 2: 3 (1789)

N.V.: onotera rosada.

Escassa. Present en erms sobre sòls humits i frescos. *Brachypodium phoenicoidis*.



## PAPAVERACEAE

*Glaucium flavum* Crantz, Stirp. Austr. 2: 133 (1763)

N.V.: cascall marí.

Escassa, en runars de platges i rambles. *Glaucium Flavi*.



*Papaver rhoeas* L., Sp. Pl.: 507 (1753)

N.V.: rosella.

Comú en diversos mitjans ruderals. Ha estat identificada en herbassars nitròfils de les vores del riu. *Ruderali-Secalieta cerealis*.



## PLANTAGINACEAE

*Plantago major* L., Sp. Pl.: 112 (1753)

N.V.: plantatge gran.

És pròpia de terrenys humits sotmesos a una certa influència antròpica, adaptada al trepig. Caracteritza les comunitats hemicriptòfites de l'ordre *Plantagineta* *majoris*.



## PLATANACEAE

*Platanus hispanica* Mill. ex Münchh., Hausvater 5: 229 (1770)

N.V.: plàtan.

Espècie escassa, ha sigut identificat principalment pròxim a la Reprimala com a arbre ornamental i d'ombra. Hi ha dubtes sobre la seua espontaneïtat en ambients riberencs (*Populion albae*).





## POLYGONACEAE

*Fallopia convolvulus* (L.) A. Löve in Taxon 19: 300 (1970)

N.V.: herba fesolera.

Freqüent en herbassars humits, llocs nitrificats i a les vores dels camins.



*Polygonum lapathifolium* L., Sp. Pl.: 360 (1753)

N.V.: presseguera borda.

Esporàdica en erms i herbassars humits, vorejant el llit fluvial.

*Bidentetea tripartitae*.



*Polygonum persicaria* L., Sp. Pl.: 361 (1753)

N.V.: herba presseguera.

Molt abundant en comunitats nitròfiles de les vores fluvials, séquies i cultius de regadiu. *Bidentetea tripartitae*.



*Rumex conglomeratus* Murray, Prodr. Stirp. Gott.: 52 (1770)

N.V.: paradella.

Freqüent en comunitats sobre sòls entollats. *Phragmitetalia*, *Molinio-Holoschoenion*, *Plantaginetalia majoris*.



*Rumex crispus* L., Sp. Pl.: 335 (1753)

N.V.: llengua de bou.

Present en herbassars nitròfils sobre sòls humits, cultius de regadiu i séquies. *Plantaginetalia majoris*.



*Rumex palustris* Sm., Fl. Brit. 1: 394 (1800)

N.V.: paradella palustre.

Escassa en el riu Serpis. És una espècie típica de canals de rec, graveres i terrenys entollats. *Plantaginetalia majoris*.



*Rumex pulcher* L., Sp. Pl.: 336 (1753) subsp. *woodsii* (De Not.) Arcang.,  
Comp. Fl. Ital.: 585 (1882)

N.V.: romança, paradella.

Comuna en herbassars nitròfils  
sobre sòls humits i ambients ru-  
derals. *Plantagineta* *majoris*.



### PRIMULACEAE

*Samolus valerandi* L., Sp. Pl.: 171 (1753)

N.V.: dolceta.

Freqüent en comunitats higròfiles que  
colonitzen sòls permanentment hu-  
mits, així com murs de séquies i fonta-  
nelles. *Adiantion*, *Glycerio-Sparganion*  
(*Molinio-Arrhenatheretea*).



*Anagallis arvensis* L., Sp. Pl.: 148 (1753)

N.V.: herba sabonera.

Dispersa en herbassars nitròfils  
ruderals. *Ruderali-Secalieta* *ce-*  
*realis*.



## PUNICACEAE

*Punica granatum* L., Sp. Pl.: 472 (1753)

N.V.: magraner.

Espècie antigament cultivada en els camps pròxims al llit i àmpliament naturalitzada en els boscos riberencs. *Populeta lia albae*, *Prunetalia spinosae*.



## RANUNCULACEAE

*Clematis flammula* L., Sp. Pl.: 544 (1753)

N.V.: vidiella, trencaqueixal.

Freqüent en carrascars i coscollars i en menor proporció en baladrars i esbarzerars. *Querceta ilicis* (*Pruno-Rubion ulmifolii*, *Rubo-Nerietum oleandri*).



*Ranunculus repens* L., Sp. Pl.: 554 (1753)

N.V.: botó d'or.

Apareix en erms i sobre sòls que s'inunden temporalment. *Molinio-Holoschoenion*.



## ROSACEAE

*Crataegus monogyna* Jacq., Fl. Austr. 3: 50 (1775)

N.V.: arç blanc, espinal.

Freqüent en boscos caducifolis i esbarzerars que formen l'orla espinosa de vora bosc o com a primera etapa de la seua substitució. *Pruno-Rubion ulmifolii*.



*Potentilla reptans* L., Sp. Pl.: 499 (1753)

N.V.: gram negre, mà de Crist.

Freqüent en erms i jonqueres higronitròfiles. *Plantaginetalia majoris* (*Molinio-Arrhenatheretea*).



*Prunus mahaleb* L., Sp. Pl.: 474 (1753)

N.V.: cirerer de Santa Llúcia.

És una espècie freqüent en els matolls caducifolis que voregen les rouredes, suredes i carrascars amb trets humits. Arriba al pis termomediterrani per les zones d'ombria dels boscos de ribera. *Populion albae*, *Pruno-Rubion ulmifolii*, *Aceri-Quercion fagineae*.



*Rosa canina* L., Sp. Pl.: 492 (1753)

N.V.: roser de pastor.

Present en esbarzerars, espinars i vores humides de boscos. *Pruno-Rubion ulmifolii*.



*Rubus ulmifolius* Schott, in Isis (Oken) 2(5): 821 (1818)

N.V.: esbarzer.

Aquesta espècie és l'element dominant en esbarzerars i matolls espinosos instal·lats sobre sòls profunds i frescos, i participa també en l'estrat arbustiu dels boscos riberencs i escleròfil·les. *Pruno-Rubion ulmifolii*, *Nerio-Tamaricetea*.



## RUBIACEAE

*Rubia peregrina* subsp. *longifolia* (Poir.) O. Bolòs in V Simp. Fl. Eur. Sevilla: 84 (1969)

N.V.: esparrallengües, rogeta

Freqüent en carrascars, coscollars i comunitats de rius i rambles. *Quercetea ilicis* (*Pruno-Rubion ulmifolii*, *Rubo-Nerion oleandri*).



## SALICACEAE

*Salix atrocinerea* Brot., Fl. Lusit. 1: 31 (1804)

N.V.: sarga negra, gatell, vime-  
nera.

Freqüent en les salzedes que ocupen la primera línia de la catena ripària. Menys freqüent en la franja que ocupen les xoperes. *Salicion triandro-neotrichae*, *Populion albae*.



*Salix purpurea* L., Sp. Pl.: 1017 (1753)

N.V.: sàlic.

Més escàs que els anteriors. És molt utilitzat en la protecció de riberes. *Salicion triandro-neotrichae*.



*Salix eleagnos* Scop., Fl. Carniol. ed. 2, 2: 257 (1772)

N.V.: sarga.

Freqüent en els rius i les ramblles de tota la zona d'estudi. Té la capacitat de sobreviure a les vores més pedregoses i fins i tot colonitzar terrenys mòbils. *Salicetalia purpureae*.



*Populus alba* L., Sp. Pl.: 1034 (1753)

N.V.: àlber, xop blanc.

Escàs en l'àrea d'estudi, sol aparèixer formant petits bosquets, entremesclat amb oms i xops. Es cria bé en els sòls frescos i humits. Suporta bé el clima càlid. *Populetaia albae*.



*Populus nigra* L., Sp. Pl.: 1034 (1753)

N.V.: xop, pollancre.

Freqüent en els llocs de ribera on la capa freàtica és accessible i el terreny solt i assolejat, perquè no tolera l'ombra. Ha sigut cultivat en la plana de Beniarrés i l'Orxa per tal d'aprofitar la seua fusta o per a l'elaboració de pasta de paper. *Populetaia albae*.



*Populus x canadensis* Moench, Verz. Ausl. Bäume Weissenst. 81 (1785)

N.V.: xop híbrid.

Híbrid d'origen artificial entre *P. nigra* i *P. deltoides* que s'utilitza en plantacions i que pot naturalitzar-se per l'arrelament de fragments vegetatius. En la zona d'estudi apareix cultivat ocupant biòtops que de manera natural ocuparien els seus congèneres. *Populetaia albae*.





## SCROPHULARIACEAE

*Scrophularia valentina* Rouy, in Bull. Soc. Bot. France 29: 124 (1882)

N.V.: sabonera.

Comú en els canyissars, jonqueres i erms humits de les vores del riu. Esta espècie està catalogada com a endemisme iberollevantí. *Epilobienion hirsuti*.



*Veronica anagallis-aquatica* L., Sp. Pl.: 12 (1753)

N.V.: anagall d'aigua.

Present en cursos d'aigua, tolls i fonts de tot el territori. *Glycero-Sparganion*, *Nasturtion officinalis*.



*Veronica beccabunga* L., Sp. Pl.: 12 (1753)

N.V.: becabunga, creixen de cavall.

Escassa, només ha estat identificada en una localitat. Participa en els herbassars humits de *Nasturtion officinalis*.



*Verbascum sinuatum* L., Sp. Pl.: 178 (1753)

N.V.: orelles de llop.

Freqüent en herbassars nitròfils i cardassars. *Carthametalia lanati*.



### SIMAROUBACEAE

*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, Journ. Washing. Acad. Sci. 6: 490 (1916)

N.V.: ailant, arbre pudent.

Arbre originari de la Xina que s'ha estès per barrancs pròxims a camins i carreteres del Mediterrani.



### SOLANACEAE

*Nicotiana glauca* R. C. Graham, Edimb. New Philos. Journ. 5: 75 (1828)

N.V.: tabac bord, gandul.

Espècie provinent del nord-oest argentí, s'ha convertit en invasora naturalitzada en les riberes més degradades, pròximes a la desembocadura del riu Serpis.



*Solanum luteum* Mill. Gard. Dict., ed. 8. Núm. 3 (1768)

N.V.: tomaquera borda.

Planta ruderal que s'instal·la sobre sòls remoguts, enderrocs, hortes, rambles, etc.



### TAMARICACEAE

*Tamarix canariensis* Willd. in Abh. Königl. Akad. Wiss. Berlin 1812- 13: 79 (1816)

N.V.: tamariu.

Escàs, forma petits bosquetons en vores de rius i rambles. El seu port és arbori i desenvolupa flors roses en les parts joves de la planta. Aquest caràcter el diferencia d'altres tamariu. *Tamaricion africanae*.



*Tamarix gallica* L., Sp. Pl.: 270 (1753)

N.V.: tamariu, tamarit.

Freqüent en medis molt semblants a l'espècie anterior. Sol establir-se en sòls humits i salobrosos, molt pròxims a la mar. *Tamaricion africanae*.



## THYMELAEACEAE

*Daphne gnidium* L., Sp. Pl.: 357 (1753)

N.V.: matapoll.

Dispersa, formant part de coscollars i matolls escleròfil·les elevats (fins a 1000 m). Té una gran capacitat per a rebrotar ràpidament després d'un incendi. *Querceta ilicis*.



## ULMACEAE

*Celtis australis* L., Sp. Pl.: 1043 (1753)

N.V.: lledoner, llidoner.

Apareix naturalitzat, habitualment dispers, ocupant el terreny que potencialment correspon a les omedes. És freqüent trobar-lo pròxim a llocs habitats. Ha sigut cultivat per a fixar vessants i marges, així com per aprofitar la seua fusta i brancam. *Fraxino-Ulmenion*.



*Ulmus minor* Mill., Gard. Dict. ed. 8, nº 6 (1768)

N.V.: om.

És l'espècie dominant de les omedes, hui pràcticament desaparegudes en la zona d'estudi. Únicament apareixen alguns exemplars de forma dispersa i aïllada formant part d'alts matolls exigents en humitat edàfica



que es desenvolupen sobre sòls de vall, profunds i frescos. Sovint cultivat. *Populeta alba*.

## UMBELLIFERAE (APIACEAE)

*Apium nodiflorum* (L.) Lag., Amen. Nat. 1:101 (1821)

N.V.: creixen bord.

Comú a la vora d'aigües lentes o estancades i en les séquies de tot el territori. *Nasturtion officinalis*, *Helosciadictum nodiflori*, (*Glycerio-Sparganion*).



*Daucus carota* L., Sp. Pl.: 242 (1753) subsp. *carota*

N.V.: carlota borda.

Comuna en herbassars vivaços nitròfils. *Bromo-Oryzopsis miliaceae*.



*Eryngium campestre* L., Sp. Pl.: 233 (1753)

N.V.: card panical.

Participa en pastures vivaces subnitròfiles i cardassars, així com en ambients antropitzats. Ha sigut identificat en els límits de la ribera. *Thero-Brachypodium retusi* (*Onopordenea*, *Artemisia*).



*Foeniculum vulgare* Mill., Gard. Dict. ed. 8, n° 1 (1768)

N.V.: fenoll.

Comú en tot l'àrea d'estudi, participa en herbassars ruderals, clars de matolls, erms, vores de camins i ambients fluvials. *Bromo-Oryzopsion miliaceae*.



## URTICACEAE

*Parietaria judaica* L., Fl. Palaest.: 32 (1756)

N.V.: apegalosa, morella roquera.

Molt freqüent tant en comunitats rupícoles com en camps de cultiu. Present ocasionalment en la ribera. *Parietarietalia (Ruderali-Secalieta)*.

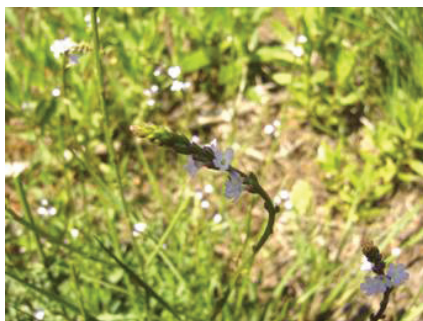


## VERBENACEAE

*Verbena officinalis* L., Sp. Pl.: 20 (1753)

N.V.: verbena.

Freqüent en pastures nitròfiles que es desenvolupen sobre sòls humits. *Plantaginietalia majoris*.



## VITACEAE

*Vitis vinifera* L., Sp. Pl.: 202 (1753)

N.V.: vinya.

Espècie que ha sigut cultivada, i sovint naturalitzada. Apareix pròxima als boscos riberencs i a llocs humits en general. *Populion albae*.



## ANGIOSPERMAE: MONOCOTYLEDONES

### ALISMATACEAE

*Alisma plantago-aquatica* L., Sp. Pl.: 342 (1753)

N.V.: plantatge d'aigua.

Dispersa, en sòls inundats, séquies i, en general, en vores de curs lent. *Glycerio-Sparganion*.



### CASUARINACEAE

*Casuarina cunninghamiana* Miq. in Nieuwe Verh. Eerste Kl. Kon. Ned. Inst. Wetensch. Amsterdam 13: 332, tab. 6 A (1848)

N.V.: casuarina.

Espècie originària d' Austràlia, cultivada com ornamental de jardí o passeig. Han sigut identificats diversos exemplars naturalitzats d'aquesta espècie en els trams finals del riu, pròxim a la seua desembocadura.



## CYPERACEAE

*Carex riparia* Curtis, Fl. Londin. 2, tab. 280 (1798)

N.V.: càrex de ribera.

Dispersa en vores de cursos d'aigua i terrenys entollats en contacte amb els canyissars.

*Magnocaricion.*



*Carex cuprina* (I. Sándor ex Heuff.) Nendtv. ex A. Kern in Verh. Zool.-Bot. Ges. Wien 13: 566 (1863)

N.V.: serrada, càrex.

Dispers, ocupa terrenys humits i una mica nitrificats pròxims a cursos d'aigua. *Magnocaricion.*



*Cyperus involucratus* Rottb., Descr. Pl. Rar.: 22 (1772).

N.V.: papir, paraigüetes.

Cultivada sovint com a planta ornamental, es troba naturalitzada en diversos punts de la ribera del riu, on arriba a formar illots, fins i tot dins de l'aigua, sostinguts per motes que suporten la força del corrent.





*Cyperus longus* L., Sp. Pl.: 45 (1753)

N.V.: junça d'olor.

Freqüent en marges de séquies i herbassars higròfils situats en les proximitats dels cursos d'aigua.  
*Phragmitetalia*.



*Schoenus nigricans* L., Sp. Pl.: 43 (1753)

N.V.: jonc negre.

De caràcter subhalòfil, es presenta dispers en les jonqueres situades en els marges del riu Serpis i, encara que més rarament, en algunes fontanelles.  
*Molinio-Holoschoenion*.



*Scirpus holoschoenus* L., Sp. Pl.: 49 (1753)

N.V.: jonc comú, jonc boval.

Freqüent en els herbassars higròfils situats en els marges fluvials, normalment no inundats.  
*Molinio-Holoschoenion*.



*Scirpus maritimus* L., Sp. Pl.: 51 (1753)

N.V.: jonc marí.

Constitueix denses poblacions quasi monoespecífiques en indrets de ribera coberts per uns centímetres d'aigua. Té els rizomes dins del sediment i les tiges i fulles emergides. Tolera aigües amb un cert grau de salinitat. *Phragmition*.



## DIOSCOREACEAE

*Tamus communis* L., Sp. Pl.: 1028 (1753)

N.V.: maimó

Rara en boscos riberencs i esbarzerars. Viu preferentment a llocs ombrívols i en sòls generalment calcaris. *Querceta ilicis* (*Pruno-Rubion ulmifolii*).



## GRAMINEAE

*Arundo donax* L., Sp. Pl.: 81 (1753)

N.V.: canya.

Aquesta espècie és originària d'Àsia, però s'ha incorporat a la nostra flora com una planta més. Apareix sovint en llocs humits més o menys humanitzats. Arriba a formar denses formacions monoespecífiques en nom-



brosos punts de la ribera del riu Serpis, així com en la marjal i les rambles de la zona. Ha sigut de vegades afavorida pels agricultors. *Rubo-Nerion oleandri* (*Populion albae*, *Convolvuletalia*).

*Brachypodium phoenicoides* (L.) Roemer et Schultes, Syst. Veg. 2: 740 (1817)

N.V.: llistó, fenàs.

Molt comú en marges de regadius, talussos, vores de carreteres i orles forestals sobre sòls profunds i frescos. *Brachypodium phoenicoidis*.



*Brachypodium retusum* (Pers.) Beauv., Agrost. 101: 155 (1812)

N.V.: llistó, fenàs.

Freqüent en camps i prats eixuts. També és abundant en les comunitats que representen etapes serials regressives dels carrascars. *Lygeo-Stipetea*.



*Cynodon dactylon* (L.) Pers., Syn. Pl. 1: 85 (1805)

N.V.: gram.

Apareix sobre sòls frescos i trepitjats. Forma gespes de tendència nitròfila en valls fluvials. *Trifolio-Cynodontion*.



*Paspalum distichum* L., Syst. Nat., ed. 10, 2: 855 (1759)

N.V.: gram d'aigua.

Present en herbassars higrò-nitrò-fils sobre sòls fangosos, on forma sovint gespes denses. *Paspalo-Agrostion*.



*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steud., Nomencl. Bot. ed. 2, 2: 324 (1841) subsp. *australis*

N.V.: senill, canyís.

Abundant a prop de medis fluvials i palustres. És l'espècie dominant en les formacions de canyissar, caracteritzats per una gran productivitat però amb una baixa diversitat vegetal. *Phragmition*.



*Phragmites australis* (Cav.) Trin. ex Steudel, Nomencl. Bot. ed. 2, 2: 324 (1841) subsp. *chrysantus* (Mabille) Kerguélen

N.V.: senilló.

Este canyís és més alt que l'anterior. Està present sobre sòls margalencs o fangosos, no necessàriament entollats. *Phragmition*.



*Poa annua* L., Sp. Pl.: 68 (1753)

N.V.: pèl de gos.

Molt freqüent en llocs ruderals (sòls trepitjats, vores de camins, etc.), erms, pastures i herbassars nitròfils diversos. *Polygono-Poetea annuae*.



*Polygonum monspeliensis* (L.) Desf., Fl. Atl. 1: 67 (1798)

N.V.: cua de rata.

Escassa, apareix en pastures sobre sòls humits, de vegades un poc salins. Tolera bé les aigües eutròfiques. *Paspalo-Agrostion semiverticillatae*.



## IRIDACEAE

*Iris pseudacorus* L., Sp. Pl. 38 (1753)

N.V.: lliri groc, espadella.

Freqüent juntament amb joncs en els marges de medis fluvials i canals amb aigües estancades o de poca circulació. *Phragmitetalia*.



## JUNCACEAE

*Juncus articulatus* L., Sp. Pl.: 327 (1753)

N.V.: jonc articular.

Comuna en pastures sobre sòls humits, temporalment embassats. Sol formar gespes denses generalment amb els rizomes dins l'aigua. *Molinio-Arrhenatheretea*.



## LILIACEAE

*Asparagus acutifolius* L., Sp. Pl.: 314 (1753)

N.V.: esparreguera.

Freqüent, participa en diverses comunitats de *Quercetea ilicis* (carrascars, coscollars, etc.), així com en les comunitats ripàries de la zona (*Rubo-Nerion olean-dri*).



*Smilax aspera* L., Sp. Pl.: 1028 (1753)

N.V.: arítjol.

Present en boscos tant perennifolis (*Quercetea ilicis*) com caducifolis (*Populetalia albae*), i en les formacions espinoses de la seua vora (*Prunetalia spinosae*).



## POTAMOGETONACEAE

*Potamogeton nodosus* Poir. in Lam., Encycl. Méth. Bot., Suppl. 4: 535 (1816)

N.V.: llengua d'oca.

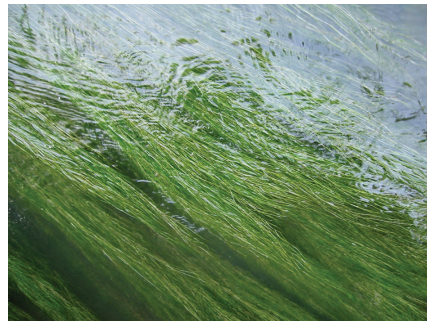
Apareix dispersa en els cursos d'aigües lentes. Ha sigut identificada en alguns tolls del riu Serpis. També és freqüent en séquies i zones de marjal. *Potametea*.



*Potamogeton pectinatus* L., Sp.Pl. 1: 127 (1753)

N.V.: asprella.

Dispers en aigües poc profundes, però oxigenades i amb moviment. També present en séquies. *Potametea*.



## SPARGANIACEAE

*Sparganium erectum* L., Sp. Pl. 971 (1753) subsp. *neglectum* (Beeby) K. Richter, P. Eur. 1: 10 (1890)

N.V.: bova de boles, espargani.

Espècie típica de marges de rius, rierols i llacunes permanents. Molt localitzada en el riu Serpis, formant colònies en els marges d'aigües estancades. *Glycerio-Sparganion*.



## TYPHACEAE

*Typha domingensis* Pers., Syn. Pl. 2: 532 (1807)

N.V.: bova de cadires.

Freqüent en els marges del riu. Adaptada als hàbitats aquàtics alterats o contaminats, guanya en competència a altres espècies del mateix gènere quan es donen condicions de sequera, contaminació o salinitat. *Phragmition australis*.





A continuació es fa referència a l'autoria i la font de les imatges del catàleg florístic que no han sigut fetes per l'autora.

*Brachypodium phoenicoides*

(Autor: Florenci Vallès; font: <http://ichn.iec.cat>)

*Veronica beccabunga*

(Autor: Mariano García Rollan; font: <http://www.rios-galegos.com>)

*Brachypodium retusum*

(Autor: Antoni Ribes Escolà; font: <http://tribes.eresmas.net/flora/veg/>)

*Sonchus tenerrimus*

(Autor: Josep M. Guasch; font: <http://www.josepmguasch.com/flora.html>)

*Sonchus maritimus* subsp *aquatilis*

(Autor: Luis Fondón; font: <http://picasaweb.google.com/lh/photo>)

*Tamus communis*

(Autor: Antoni Ribes Escolà; font: <http://tribes.eresmas.net/flora/veg/>)

*Solanum luteum*

(Autor: Josep M. Guasch; font: <http://www.josepmguasch.com/flora.html>)

*Platanus x hispanica*

(Autor: Antoni Ribes Escolà; font: <http://tribes.eresmas.net/flora/veg/>)

*Rumex crispus*

(Font: <http://www.bixby.org/parkside/multimedia/vegetation/>)

*Poa annua*

(Font: <http://www.bixby.org/parkside/multimedia/vegetation/>)

*Carex riparia*

(Autor: Paul Busselen; font: <http://www.kuleuven-kortrijk.be/bioweb>)

*Cynodon dactylon*

(Autor: Paul Busselen; font: <http://www.kuleuven-kortrijk.be/bioweb>)

*Dittrichia viscosa*

(Font: [http://www.termcat.cat/dicci/noms\\_plantes/](http://www.termcat.cat/dicci/noms_plantes/))

*Fallopia convolvulus*

(Autor: Jarmo Holopainen; font: <http://www.pbase.com/holopain>)

*Malva sylvestris*

(Autor: Antoni Ribes Escolà; font: <http://tribes.eresmas.net/flora/veg/>)

*Phragmites australis* subsp. *chrysanthus*

(Font: [http://ichn.iec.cat/WebSortides/SORTIES\\_index.htm](http://ichn.iec.cat/WebSortides/SORTIES_index.htm))

*Plantago major*

(Autor: Paul Busselen; font: <http://www.kuleuven-kortrijk.be/bioweb>)

*Polygonum lapathifolium*

(Autor: Paul Busselen; font: <http://www.kuleuven-kortrijk.be/bioweb>)

*Rumex pulcher*

(Font: <http://reddeparquesnacionales.mma.es/parques/cabrera/flora/>)



