

---

# **Proposta de Trams Òptims pel Repoblament d'Anguila Europea a les conques Muga, Fluvià i Ter**

---

Projecte final de carrera de Ciències Ambientals

---

---

---

---





El Dr. Lluís Zamora Hernández, del departament de CIÈNCIES AMBIENTALS,  
membre de l'Institut d'Ecologia Aquàtica

Certifica que:

La Blanca Guerrero Font, l'Èlia Fuertes Nogués i la Rosa Maria Sanchis Forteza-Rey han realitzat, sota la seva direcció, presenten el projecte de final de carrera de Ciències Ambientals, amb el títol "*Proposta de Trams Òptims pel Repoblament d'Anguila Europea a les conques Muga, Fluvià i Ter*".

És per això que firma el present certificat:

Lluís Zamora Hernández

Les autores del projecte:

Blanca Guerrero Font

Èlia Fuertes Nogués

Rosa Maria Sanchis Forteza-Rey

Girona, 27 de juliol de 2012.



# INDEX

## LLISTAT DE TAULES I FIGURES

ACRÒNIMS.....	11
AGRAÏMENTS.....	13
PREÀMBUL.....	17
1. INTRODUCCIÓ.....	21
1.1 Reglament (CE) nº 1100/2007.....	22
1.2 Pla de Gestió de l'Anguila de Catalunya.....	24
1.3 Legislació.....	26
1.4 Objectius.....	28
1.5 Biologia de l'espècie.....	29
1.5.1 Taxonomia.....	29
1.5.2 Classificació científica.....	29
1.5.3 Morfologia.....	30
1.5.4 Cicle vital.....	31
1.5.5 Fases de desenvolupament.....	32
1.5.6 Hàbitat i alimentació.....	33
1.5.7 Valoració UICN i motius del declivi.....	34
2. ÀREA D'ESTUDI.....	39
2.1 La Muga.....	40
2.1.1 Climatologia.....	41
2.1.2 Àmbit socioeconòmic.....	41
2.2 El fluvià.....	42
2.2.1 Climatologia.....	43
2.2.2 Àmbit socioeconòmic.....	44
2.3 El Ter.....	45
2.3.1 Climatologia.....	47
2.3.2 Àmbit socioeconòmic.....	47
2.4 Ictiofauna de les conques Muga, Fluvià i Ter.....	48
3. METODOLOGIA GENERAL.....	51
3.1 Fase de preparació.....	52
3.2 Fase de mostreig.....	53
3.3 Obtenció de dades i Tractament de dades.....	54
3.4 Resultats i Propostes de repoblament.....	55
4. POBLACIÓ.....	59
4.1 Metodologia específica de Població.....	59
4.1.1 Densitat.....	59
4.1.2 Estat sanitari.....	60
4.1.3 Mostreig de camp.....	61
4.2 Densitats.....	65
4.2.1 Comparació per anys a Catalunya.....	65
4.2.2 Comparació de densitats entre conques gironines.....	67

4.2.3 Comparació de biomasses entre països.....	69
4.3 Estat sanitari de la població d'anguila.....	73
4.4 Distribució de talles.....	75
5. ANÀLISIS DE PRESSIONS I IMPACTES.....	79
5.1 Descripció d'impactes de la conca perjudicials pel desenvolupament de l'anguila.....	79
5.1.1 Estat físic.....	80
5.1.2 Estat químic i ecològic.....	82
5.1.3 Estat biològic.....	86
5.2 Impactes a les conques.....	88
5.2.1 Anàlisi d'impactes i problemàtica a la conca del riu la Muga.....	89
5.2.2 Anàlisi d'impactes i problemàtica a les conca del riu Fluvià.....	95
5.2.3 Anàlisi d'impactes i problemàtica a les conca del riu Ter.....	104
6. REPOBLAMENT.....	115
6.1 Metodologia específica pel repoblament.....	115
6.1.1 Obtenció de dades.....	115
6.1.2 Tractament d'índex de qualitat.....	116
6.1.3 Tractament del paràmetres ambientals.....	118
6.1.3 Tractaments amb Sistemes d'Informació Geogràfica (GIS).....	123
6.1.4 Tractament de resultats.....	128
6.2 Resultats.....	128
6.2.1 Resultat integració d'índex de qualitat.....	129
6.2.1.1 Conca de la Muga.....	133
6.2.1.2 Conca del Fluvià.....	135
6.2.1.3 Conca del Ter.....	136
6.2.2 Resultat d'integració de paràmetres ambientals.....	138
6.2.2.1 Conca de la Muga.....	141
6.2.2.2 Conca del Fluvià.....	143
6.2.2.3 Conca del Ter.....	145
6.2.3 Mapa dels trams òptims pel repoblament integrant índex de qualitat i paràmetres ambientals.....	148
6.2.3.1 Conca de la Muga.....	151
6.2.3.2 Conca del Fluvià.....	154
6.2.3.3 Conca del Ter.....	157
6.3 Propostes de Repoblament.....	162
7. DIAGNOSI GENERAL.....	169
8. CONCLUSIONS.....	173
9. PRESSUPOST.....	175
10. GLOSARI.....	177
11. BIBLIOGRAFIA.....	181
12. ANNEXS.....	185

## LLISTAT DE TAULES I FIGURES

### Introducció

**Figura 1.** Reclutament d'angules de l'anguila europea (*Anguilla anguilla*) al llarg de cinquanta anys a diferents països d'Europa on es troba l'anguila com hàbitat natural.

**Figura 2.** Mapa dels Estat membres que tenen conques amb pesqueries d'anguila obligats a redactar un PGA.

**Figura 3.** Cicle vital de l'anguila europea

**Taula 1.** Legislació Europea, Estatal i Autonòmica.

**Taula 2.** Noms atribuïts a l'anguila.

**Taula 3.** Classificació científica de la taxonomia de l'anguila.

### Àrea d'estudi

**Figura 4.** Mapa de localització de l'àrea d'estudi i la limitació de cada una de les conques.

**Figura 5.** Fotografia del Riu de la Muga a Albanyà.

**Figura 6.** Fotografia del riu Fluvià.

**Figura 7.** Mapa de la precipitació mitjana anual de la conca del Fluvià.

**Figura 8.** Fotografia del Ter.

**Tabla 4.** Espècies autòctones i exòtiques presents en les conques de la Muga el Fluvià i el Ter.

### Metodologia general

**Figura 9.** Detecció de "pit-tag" a una anguila.

### Població

**Figura 10.** Bufeta notatòria exempt de paràsits.

**Figura 11.** Bufeta notatòria amb paràsit, *A. crassus*.



**Figura 12.** Situació dels punts de mostreig de l'estudi sobre la distribució de *Lepomis gibbosus* a llarg d'un gradient longitudinal fluvial.

**Figura 13.** (A) a dalt, captura d'anguiles mitjançant pesca elèctrica al riu Llémana; (B) a baix, mesura de la longitud i pes dels exemplars capturats.

**Figura 14.** Mapa de les densitats de l'anguila a Catalunya segons IBICAT 2003

**Figura 15.** Mapa de les densitats de l'anguila a Catalunya segons IBICAT 2003.

**Figura 16.** Distribució de la relació de les unitats de gestió de l'anguila envers la biomassa estimada partit la biomassa observada d'acord amb la regió de sortida al mar de la EMU (Eel management unit (ABI / NS: la EMU amb sortides a Atlantic, illa britànica i les regions del Mar del Nord, C /. B.B. : La EMU amb sortides al Canal i la badia de Biscaia).

**Figura 17.** Densitats estimades d'anguila (individu/ha) als diferents trams dels rius Muga, Fluvià i Ter. El tram 1 correspon a la zona de desembocadura i el tram 9 a la zona més propera a la capçalera i límit imposat per la presència d'un embassament.

**Figura 18.** Longitud total mitjana de les anguiles mesurades als diferents trams dels rius Muga, Fluvià i Ter. El tram 1 correspon a la zona de desembocadura i el tram 9 a la zona més propera a la capçalera i límit imposat per la presència d'un embassament. Les barres verticals representen l'interval de confiança (95%).

**Figura 19.** Percentatge d'exemplars infectats per *Anguillicoloides crassus* a partir d'examinar la bufeta natatòria.

**Taula 5.** Relació entre el trams tractats i els punts de mostreig de l'estudi anomenat anteriorment.

**Taula 6.** Classificació de la biomassa observada envers les unitats de gestió de l'anguila.

**Taula 7.** Biomassa observada d'anguiles (*Bo*) a les conques internes de Catalunya.

## **Anàlisi de pressions i impactes**

**Taula 8.** Rangs i categorització de nitrats.

**Taula 9.** Rangs i categorització de IBMPW.

**Taula 10.** Rangs i categorització del QBR.

## **Re poblament**

**Figura 20.** Base de dades de l'Agència Catalana de l'aigua.

**Figura 21.** Mapa de la segmentació dels rius per unitats de treball.

**Figura 22** .Mapa dels trams òptims pel repoblament integrant índex de qualitat, representant la idoneïtat de cada tram (Molt baixa – Molt alta).

**Figura 23.** Mapa dels trams òptims pel repoblament integrant paràmetres ambientals, representant la idoneïtat de cada tram (Molt baixa – Molt alta).

**Figura 24.** Mapa dels trams òptims pel repoblament integrant índexs de qualitat i paràmetres ambientals, representant la idoneïtat de cada tram.

**Taula 11.** Classificació dels rangs del paràmetres ambientals i índex de qualitat envers l'escalat.

**Taula 12.** Trams prioritzats per cada tram i la relació amb les talles de l'anguila.



## ACRONIMS

ACA → Agència Catalana de l'Aigua

BMWPC → Biomonitoring Working Party per Catalunya

BO → Biomassa Observada

CCTAP → Projecte Canadenc de Consultors d'Assistència Tècnica

CE → Comissió Europea

CREAF → Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals

DBO → Demanda Biològica d'Oxigen

DDT → Diclor Difenil Tricloretà

DMA → Directiva Marc de l'Aigua

DQO → Demanda Química d'Oxigen

DSU → Descàrrega Sistema Unitari

DTU → Universitat tècnica de Dinamarca

EDAR → Estació Depuradora d'Aigües Residuals

EIFAC → European Inland Fisheries Advisory Commission

EMU → Eel Management Unit

ERL → Effects Range Low

FAO → Organització de les Nacions Unides per l'Alimentació i l'Agricultura

GIS → Sistema d'Informació Geogràfica

IBICAT → Índex d'Integritat Biòtica de Catalunya

IBMWP → Iberian Biomonitoring Working Party

ICES → International Council for the Exploration of the Sea

ICF → Índex de Connectivitat Fluvial

IPS → Índice de Poluosensibilidad específica

IRTA → Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentària

NTU → Nephelometric Turbidity Unit

PGA → Pla de Gestió de l'Anguila

PGAPB → Pla de Gestió de l'Anguila del País Basc

QAELS → Qualitat de les Aigües d'Ecosistemes Lenítics Soms

QBR → Qualitat del Bosc de Ribera

UB → Universitat de Barcelona

UdG → Universitat de Girona

UICN → Unió Internacional per la Conservació de la Natura

WGEEL → Working Group on Eels

## **AGRAÏMENTS**

Aquestes línies van dedicades a expressar el nostre agraïment i reconeixença a totes les persones que han fet possible l'elaboració del projecte, i ens han ofert la seva col·laboració i ajut al llarg del procés de realització.

En primer lloc, agrair al nostre tutor tècnic, Dr. Lluís Zamora, l'orientació i l'ajuda per posar en ordre les idees, estructurar el treball i la seva disponibilitat a l'hora de resoldre'ns dubtes a partir de les nombroses visites al seu despatx. També agrair els seus valuosos consells, revisions i el seu suport al llarg de tot aquest temps.

Volem agrair al nostre tutor docent, Francesc Córdoba, la capacitat d'organització que ens ha transmès, els consells i reflexions donats per l'evolució del projecte i el caràcter serè i de suport que ha facilitat la nostra coordinació.

També donar les gràcies a Entitats i particulars que ens han facilitat informació i coneixements "claus", importants pel desenvolupament de certs apartats i capítols del projecte.

A l'Enric Gisbert, com a investigador del centre de l'IRTA de Sant Carles de la Ràpita per la grata acollida a les instal·lacions i la franquesa de les seves explicacions. A la Mònica Bardina, del Departament de Control i Millora d'Ecosistemes Aquàtics de l'Agència Catalana de l'Aigua, per proporcionar-nos fàcilment informació necessària de la base de dades de l'ACA.

Agrair a Toni Febrer la seva desinteressada col·laboració, oferint-nos els seus serveis com a dissenyador gràfic i ajuda per oferir una bona imatge del projecte.

A les nostres famílies i amics, pel suport que ens han donat al llarg de tota la carrera, la fe que dipositen sempre en nosaltres i les alegries i somriures que compartim.

Finalment encara que els seus noms no apareguin per escrit, a tots aquells que d'una manera o altra han format part d'aquest projecte.











## PREÀMBUL

No és fàcil definir el moment d'inici d'aquest projecte, tot i que va ser molt abans de començar a escriure'n les seves primeres pàgines. La formació del grup va esdevenir del resultat de diverses discussions ideològiques i motivacions personals que van acabar amb la unió de tres membres apassionades per la biologia marina, l'ecologia i la conservació de la flora i fauna del medi que ens envolta.

Com a grup, teníem les idees clares; estudiants implicades, motivades i amb ganes de realitzar una bona feina que representés el final de tota una etapa de la nostra vida: el projecte final de carrera. A més volíem formar part d'un projecte de problemàtica actual. Realitzar investigació i feina de camp, involucrar-nos al medi i realitzar en primera persona una tasca real, per a contribuir aportant el nostre granet de sorra.

En la primera visita amb el Dr. Lluís Zamora, membre de l'Institut d'ecologia aquàtica de la Universitat de Girona, se'ns exposà la problemàtica actual que pateix la població mundial d'anguila, i els diferents projectes del departament per a poder dur a terme el reoblament de l'espècie a les conques catalanes. La seva proposta per a formar part del projecte fou clara i concisa, i ens va permetre percebre la implicació que requeria acceptar el desenvolupament de la tasca.

Hem de reconèixer que la idea de treballar per a recuperar aquesta espècie ens va sorprendre, però després de valorar què requeria, la utilitat i el resultat que se n'esperava, no vam tenir cap dubte en acceptar la proposta.

La major dificultat que se'ns ha plantejat al llarg de l'elaboració del projecte ha estat haver de realitzar part de la feina a distància; tot i així, podem dir que tant aquest com altres inconvenients es poden considerar superats amb èxit, i adquirits com a experiències i enriquiment tant professional com personal.

*"Las especies que sobreviven no son las más fuertes, ni las más rápidas, ni las más inteligentes; sino aquellas que se adaptan mejor al cambio"*

*Charles Darwin*



## **INTRODUCCIÓ**

---



## 1. INTRODUCCIÓ

L'anguila europea (*Anguilla anguilla*, L.) és una espècie anfihalina catàdroma (Adam *et al.* 2009) que canvia la seva morfologia al llarg del seu cicle vital (Cliff *et al.*, 2009). La distribució geogràfica d'aquesta espècie panmíctica ocupa pràcticament totes les conques litorals i internes de la major part d'Europa i Nord d'Àfrica (Schweid, 2006).

La creixent preocupació per l'estat d'aquesta espècie té els seus inicis al 1980, on es començà a observar una important reducció del nombre de captures d'individus degut a diverses causes majoritàriament antròpiques, com ara les alteracions de l'ambient aquàtic, la sobreexplotació de recursos pesquers, contaminació d'aigües dolces, les canviants condicions climàtiques, la construcció de preses i rescloses (Ordeix *et al.* 2006; Schweid, 2006) o el parasitisme per part del nematode *Anguillicoloides crassus*, que s'instal·la a la bufeta natatòria i pot reduir la capacitat de migració dels adults (Dekker, 2003a; Kirk, 2003; Russell i Potter, 2003). Ha arribat el punt en que s'ha reduït tant el nombre d'individus localitzats a les aigües continentals, que actualment l'abundància d'anguiles està per sota del 5% respecte als anys anteriors al 1980 (Figura 1). Per aquest motiu es veu afectada la seva supervivència a llarg termini (Cliff *et al.*, 2009).

**Figura 1.** Reclutament d'angules de l'anguila europea (*Anguilla anguilla*) al llarg de cinquanta anys a diferents països d'Europa on es troba l'anguila com hàbitat natural. **Font:** Dekker et al. *ICES J. Mar. Sci.* 2007;64:1366-1367

Durant l'any 2002, el Grup de Treball sobre l'Anguila (WGEEL) de l'ICES, va redactar un informe on es posa de manifest per primera vegada la necessitat d'elaborar un pla internacional de caràcter urgent que afectés tota la població d'anguila europea. Atesa la seva situació pròxima als límits biològics de seguretat i de considerar la seva pesca insostenible, el Consell Europeu va acordar crear un pla d'actuació comunitari per a la gestió de l'espècie amb implicació per part de tots els estats membres. Pel fet que a cada territori hi ha diferents problemàtiques, la intervenció es planteja des d'un punt de vista regional i local, considerant com a unitat de gestió la conca dels rius de les seves competències on desenvolupar les activitats de recuperació. Totes aquestes mesures estan recollides al Reglament (CE) n° 1100/2007.

### **1.1 Reglament (CE) n° 1100/2007.**

Segons el Reglament (CE) n° 1100/2007 els Estats membres determinen i delimiten les diferents conques fluvials dins el seu territori nacional on hi ha pesqueries d'anguila (Figura 2). Per a cada conca s'ha d'elaborar un pla de gestió per a l'espècie on consti com a objectiu principal reduir la mortalitat per causes antropogèniques i assegurar que el 40% de la població d'anguila de cada conca pugui tornar al mar. Els plans de gestió es redacten amb visió de futur per aconseguir-ho a llarg termini, tenint en compte les dades de les que es disposi fins al 1980 per a cada una de les conques, sempre i quan hi hagi una quantitat i qualitat adequada de les dades (ja que són d'abans de que la població d'anguila entrés en greu declivi). El seu tractament s'ha de realitzar sobre una avaluació basada en l'hàbitat, referències ecològiques i la hidrografia de sistemes fluvials similars.

**Figura 2.** Mapa dels Estat membres que tenen conques amb pesqueries d'anguila obligats a redactar un PGA. **Font:** WRc, UK (2007).

Cada pla de gestió ha d'incloure un anàlisi de l'estat actual de la població de l'anguila a la conca i mesures per arribar a l'objectiu establert.

Algunes de les mesures proposades són:



- ❖ Reducció de l'activitat pesquera comercial
- ❖ Restricció de la pesca esportiva
- ❖ Mesures de repoblació
- ❖ Mesures estructurals per afavorir la connectivitat dels rius i millorar els hàbitats.
- ❖ Transport d'anguiles des d'aigües interiors a zones amb una facilitat més elevada d'escapament al Mar del Sargassos
- ❖ Lluita contra depredadors
- ❖ Desconnexió temporal de les turbines de producció hidroelèctrica
- ❖ Mesures relatives a la aqüicultura

Un Estat membre està exempt de l'obligació de crear un pla de gestió de l'anguila sempre i quan demostrï que dins els seus límits territorials no existeix un hàbitat natural de l'anguila.

En el cas de que l'Estat membre tingui hàbitats naturals d'anguila, haurà de reduir-ne la pesca o l'esforç pesquer al percentatge anual estipulat, que es va marcar del 50% a l'any 2007. Com a objectiu per al 2013, el 60% dels individus capturats s'haurà de destinar a l'entitat corresponent com a reserva, que realitzarà la tasca de repoblament dels individus, com a mínim, de 12 cm de longitud.

Cada Estat membre realitzarà un informe que presentarà davant la Comissió, en períodes de tres anys, i a llarg termini en períodes de sis anys. S'indicarà el tipus de control realitzat, la seva eficàcia i resultats, i proporcionaran les millors estimacions de les quals es disposi referents a proporció de biomassa d'anguila platejada, nivell d'esforç pesquer, nivell dels factors de mortalitat externs a l'activitat pesquera i la quantitat d'anguiles capturades de menys de 12 cm.

## **1.2 Pla de Gestió de l'Anguila de Catalunya (PGAC)**

A l'estat Espanyol la gestió per a la recuperació d'anguila és competència de cada una de les comunitats autònomes. En el cas de Catalunya, s'ha redactat el Pla de Gestió de l'Anguila Europea, que incorpora les conques fluvials internes de Catalunya identificades com a hàbitat natural de l'anguila. El pla de gestió de l'anguila (PGA) de Catalunya recull els plans de gestió específics per al conjunt de les conques sense activitat pesquera i les conques amb activitat pesquera que conformen el Fluvià, la

Muga i el Ter. L'Ebre també té activitat pesquera d'anguila però no s'inclou dins aquest PGA ja que és una conca intercomunitària (Catalunya i Aragó).

La major part d'actuacions es centren a les conques amb activitat pesquera: conca del Fluvià, de la Muga i del Ter. En cada una d'aquestes es determinen les unitats i entitats gestores; es realitza una descripció dels hàbitats on s'especifica els programes de seguiment i control, el cicle hídric, la demanda d'aigua, les infraestructures i un anàlisi de les pressions de la conca. Es calcula una estimació de la fuga de l'anguila cap al mar; la descripció de la pesca de l'anguila, s'elabora el pla de repoblació, es realitza la descripció i anàlisi de la situació actual de les poblacions d'anguila; una avaluació de la connectivitat; es descriuen les mesures de gestió i es realitza un anàlisi qualitatiu de la possible efectivitat del pla de gestió de l'anguila europea.

Dins el pla de repoblació s'elabora la descripció de la pesca de l'anguila, les actuacions i projectes que s'han dut a terme anteriorment i la descripció del procediment de repoblació.

Les Mesures de Gestió es basen en la presa de decisions per a la gestió de l'activitat pesquera, activitats de mesures de repoblació i millores de la quantitat i qualitat dels ecosistemes aquàtics continentals, l'increment de la connectivitat fluvial i la gestió dels depredadors. Es defineixen calendaris del primer any per a cada una de les mesures de gestió i es realitza una estimació de les probabilitats per aconseguir els objectius marcats en les mesures de gestió.

Una de les principals actuacions per a la recuperació de l'anguila que contempla el PGA de Catalunya són les repoblacions. Ha estat a partir del reglament 1100/2007 quan s'ha iniciat un protocol sobre els repoblaments d'anguila a Catalunya, ja que anteriorment al PGA no hi havia un programa específic de gestió. Tot i així, són molt poques les directrius recollides al PGA sobre com efectuar les repoblacions i, especialment, on realitzar-les. Es recull una proposta de punts on fer els futurs alliberaments en funció dels resultats del projecte IBICAT (Sostoa *et al.*, 2003) però sense cap anàlisi completa sobre l'estat de la població, els impactes i la qualitat del medi.

Actualment, les repoblacions a Catalunya es duen a terme de la següent manera: la veda de la pesca d'anguila és entre l'Octubre i el Març. De les captures aconseguides, els pescadors cedeixen a l'IRTA entre el 5 i el 20% de les captures.

A l'IRTA es fa l'engreix de les anguiles amb l'objectiu de fer repoblaments. Un cop superen els 120 mm de talla, es quan es realitzen els repoblament amb aquests

individus, majoritàriament, a l'agost. Les zones on s'han realitzat els repoblaments a Catalunya, han estat a les conques gironines i al Delta de l'Ebre

### 1.3 Legislació

*Taula 1. Legislació Europea, Estatal i Autonòmica. Font: Elaboració pròpia.*

Nivell Europeu	
<u>Any</u>	<u>Normativa</u>
1992	Directiva 92/43/CEE, del Consell, de 21 de maig de 1992, relativa a la conservació dels hàbitats naturals de la fauna i flora silvestres.
2000	DMA. Directiva 2000/60/CE del Parlament Europeu i del Consell, de 23 de octubre de 2000, per la qual s'estableix un marc comunitari d'actuació en l'àmbit de la política d'aigües
2007	Reglament (CE) núm. 1100/2007, DEL CONSELL de 18 de setembre de 2007 pel qual s'estableixen mesures per a la recuperació de la població d'anguila europea.
Nivell Estatal	
<u>Any</u>	<u>Normativa</u>
1942	Llei de 20 de febrer de 1942, per la qual es regula el foment i conservació de la pesca fluvial.
1943	Decret de 6 d'abril de 1943, per el qual s'aprova el reglament per a l'execució de la Llei de pesca fluvial, de 20 de febrer del 1942.
1998	Real Decret 1193/1998, de 12 de juny, per el que es modifica el Real Decret 1997/1995, de 7 de desembre, pel qual s'estableixen mesures per a contribuir a garantir la biodiversitat mitjançant la conservació dels hàbitats naturals i de la flora i fauna silvestres.
2001	Reial Decret Legislatiu 1/2001, de 20 de juliol, pel qual s'aprova el text refós de la Llei d'aigües.
2007	Llei 42/2007, de 13 de desembre, del patrimoni natural i la biodiversitat.

<b>Nivell Autonòmic</b>	
<u>Any</u>	<u>Normativa</u>
1988	Llei 3/1988, de 4 de març, de protecció dels animals.
1988	Decret 328/1988, de l'11 d'octubre pel qual s'estableixen normes de protecció i addicionals en matèria de procediment en relació amb diversos aqüífers de Catalunya.
2003	Ordre MAB/91/2003 de 4 de març per la qual s'estableixen les espècies objecte de pesca i es fixen els períodes hàbils i les normes generals relacionades amb la pesca en aigües continentals de Catalunya per la temporada 2003.
2003	Decret Legislatiu 3/2003, de 4 de novembre, pel qual s'aprova el Text refós de lleislació en matèria d'aigües de Catalunya.
2004	Ordre ARP/229/2004, de 29 de juliol de modificació de l'ordre de 16 de juliol de 1997, per la qual es regula la pesca de l'angula als rius Daró, Ter, Riuet, Fluvià, Muga i al rec del Molí i el Grau de Santa Margarida.
2006	Resolució MAH/2370/2006, de 3 de juliol, per la qual es fa públic d'acord de govern de 20 de juny de 2006, pel que s'aprova el Programa de Sanejament d'aigües Residuals Urbanes 2005.
2006	Resolució MAH/2465/2006, de 13 de juliol, per la qual es fa públic l'Acord del Govern de 4 de juliol de 2006, pel qual s'aprova el Pla sectorial de cabals de manteniment de les conques internes de Catalunya.
2008	Acord GOV/128/2008, de 3 de juny, pel qual s'aprova el programa de seguiment i control del districte de la conca hidrogràfica o fluvial de Catalunya.
2009	Ley 22/2009, de 23 de diciembre, de ordenación sostenible de la pesca en aguas continentales.
2010	Ordre de veda 2010: RESOLUCIÓ MAH/528/2010, de 23 de febrer, per la qual es fixen les espècies pescables, els períodes hàbils de pesca i les aigües en què es pot dur a terme l'activitat de pesca a les aigües continentals de Catalunya per a la temporada 2010.

## 1.4 Objectius

El present projecte, vol complimentar aspectes en els que el PGA no ha incidit o ho ha fet poc, com pot ser la proposta prioritzada de trams on dur a terme els repoblaments en funció de la seva idoneïtat, així com una aproximació a l'estat sanitari de la població d'anguila i la seva composició.

En aquest cas, s'ha recollit informació de les conques dels rius Ter, Muga i Fluvià pel que fa als impactes, problemàtiques i pressions. A partir de l'anàlisi de les dades, es realitza una classificació dels diferents trams de riu en funció de la seva idoneïtat per realitzar-hi repoblaments, un cop integrada tota la informació.

Així, l'objectiu principal d'aquest projecte és:

- ❖ Analitzar la idoneïtat de diferents trams en base a l'hàbitat per a l'anguila com a eina per a la priorització de les zones on efectuar els repoblaments de l'espècie tal com estableix el PGA, a les conques dels rius Muga, Fluvià i Ter.

Per aconseguir-ho, es desenvoluparan els següents objectius secundaris:

- ❖ Realitzar una descripció d'impactes, pressions i riscos de cada unitat de gestió en funció de les característiques de l'anguila
- ❖ Avaluar l'estat de la població que trobem a les tres conques estudiades.

## 1.5 Biologia de l'espècie

### 1.5.1 Taxonomia

**Taula 2.** Noms atribuïts a l'anguila. **Font:** elaboració pròpia.

<b>Nom específic</b>	<i>Anguilla anguilla</i> (Linnaeus, 1758)
<b>Nom comú</b>	Anguila europea
<b>Sinònims</b>	<i>Anguilla acutirostris</i> , <i>Anguilla vulgaris</i> , <i>Muraena anguilla</i>

### 1.5.2 Classificació científica:

**Taula 3.** Classificació científica de la taxonomia de l'anguila. **Font:** elaboració pròpia.

<b>Regne</b>	Animalia	<p><i>Anguillidae</i> és de la família dels peixos teleostis que inclouen només un gènere, <i>Anguilla</i>, vulgarment conegudes com anguiles de riu. Dins aquest gènere s'inclouen 21 espècies</p> <p>“<i>Anguilla anguilla</i>” és molt comuna al nord de l'oceà Atlàntic i a les costes del continent europeu.</p> <p>Són peixos eurihalins amb comportaments catàdroms, és a dir, neixen en aigües salades, viuen i creixen en aigües dolces i tornen al mar per a reproduir-se i morir.</p>
<b>Fílum</b>	Chordata	
<b>Classe</b>	Actinopterygii	
<b>Subclasse</b>	Neopterygii	
<b>Infraclasse</b>	Teleostei	
<b>Ordre</b>	Anguilliforme	
<b>Subordre</b>	Anguilloidei	
<b>Família</b>	Anguillidae	
<b>Gènere</b>	Anguilla	

L'inici de l'interès per l'estudi d'aquesta espècie es remunta a Aristòtil, 350 a.C. dins “Historia Animalium”. La seva dificultat d'investigació i la gran variabilitat de l'espècie durant el seu cicle vital, fa que avui en dia, encara quedi molt per descobrir sobre els seus mecanismes de vida i supervivència.

L'interès creixent de comercialització ha portat a crear centres de cria en captivitat per a anguiles, però és degut a aquest alt grau de desconeixement que la seva reproducció en captivitat no ha sigut del tot resolta, a diferència d'altres espècies anàdromes, de també difícil estudi com és el salmó.

### 1.5.3 Morfologia

*Anguilla anguilla* és una espècie de peix migrador catàdrom, present a les costes europees i nord d'Àfrica. Tenen una gran capacitat per a ocupar espais aquàtics amb concentracions de salinitat molt variades, passant des de períodes secs cap al mar o als estuaris, on no s'han observat especials problemes de conservació.

El seu aspecte es caracteritza per un cos cilíndric, allargat (serpentiforme) amb al part posterior comprimida lateralment. La seva longitud varia entre els 70 cm i 1 metre i les femelles adultes són sempre més grosses que els mascles. Les seves edats es comprenen entre els 8 i els 12 anys, on són també les femelles qui més anys de vida tenen; poden arribar a adquirir un pes de 6 kg.

Al cap, de morfologia allargada, hi destaquen els ulls arrodonits; són petits en exemplars joves i augmenten de mida en l'etapa platejada, però tot i aquest creixement, la visió se'ls hipertròfia en arribar a la maduració sexual. La visió no és el sentit més desenvolupat que posseeixen, per això han adquirit altres mecanismes d'orientació, percepció dels perills o captació de preses.

La pell es troba recoberta d'escames microscòpiques i tenen una secreció mucosa que els dóna protecció en front agents externs i les dota d'aquesta textura viscosa que les fa fàcilment esmunyedisses davant possibles depredadors o perills.

Disposen d'una mandíbula inferior molt prominent respecte la superior, amb dents petites disposades en series en ambdues mandíbules, i el vòmer, que forma part de la part posterior del tabic nasal, dividint les dues bandes de les fosses nassals.

No presenten aletes pelvianes, tot i que les pectorals estan molt desenvolupades. Prop del cap s'inicia una sola aleta contínua, constituïda per les aletes dorsal, caudal i anal. Per altra banda, se'ls observa una línia lateral molt marcada que els permet detectar el moviment de les aigües del voltant per a orientar-se en relació a les corrents de l'aigua i evitar possibles col·lisions o localitzar les preses.

El seu sistema respiratori consta d'unes petites obertures branquials sota l'aleta pectoral. La coloració no és fixa durant el seu cicle de vida, sinó que depèn de l'etapa de l'edat en la que es troben els individus.



#### 1.5.4 Cicle vital

Està acceptat entre els científics experts en l'estudi de l'espècie, que tots els individus dels rius del Nord-Est americà (*Anguilla rostrata*) i els dels rius europeus (*Anguilla anguilla*) han nascut al mar dels Sargassos, entre les illes Açores i Bermudes.

Les larves americanes i europees són pràcticament idèntiques i es creu saber que sorgeixen dels ous fertilitzats a zones d'elevada profunditat dins el Sargassos, probablement a uns 300 metres de la superfície, a 20 °C en una zona molt tranquil·la. Les larves recent nascudes anomenades leptocephalae pugen des de les profunditats atretes per la llum de la superfície. Això sol succeir en l'interval de 4 mesos de març a juny, amb un pic òptim a l'Abril.(Schmidt, 1925).

Tot i no haver vist mai cap individu adult nedant o reproduint-se en la zona, es creu que aquesta espècie retorna cap a la zona de naixement, on es submergeixen a grans profunditats per a reproduir-se. El que sí s'ha pogut observar han estat les larves d'anguila, de mides realment molt reduïdes, 5 mm, cosa que ens indica que han hagut de néixer molt a prop d'aquesta zona, la única on se n'han pogut veure d'aquesta mida (Schmidt, 1923).

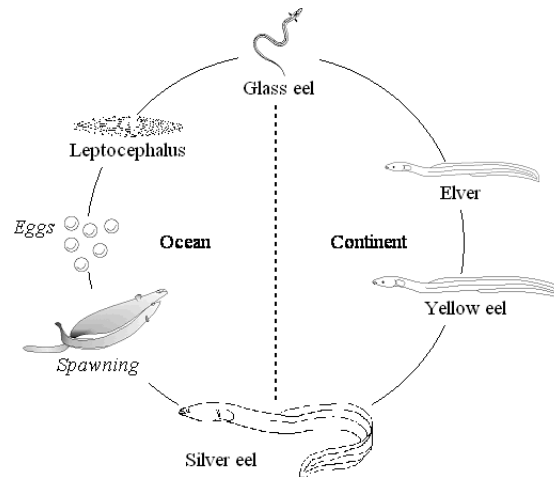
A partir d'aquí comença el trajecte cap a les costes europees, un camí llarg i difícil que hauran de realitzar per a continuar amb el seu cicle vital. A l'inici de les seves vides són individus petits, prims i incolor, amb un sistema digestiu primitiu, que tot i així, els permet mantenir les reserves suficients per a poder continuar creixent fins arribar a les costes europees. Els individus trobats a la zona solen mesurar una mitjana de 8 cm de llarg.

Arribats a aquest punt, les larves es senten atretes per la pressió d'un o diversos rius continentals per on pujar en busca d'aigua dolça. No es té coneixement del motiu de l'elecció de la desembocadura per on pugen; ningú sap què indica que les larves d'anguila evolucionin cap a la següents etapes fins transformar els seus cossos en formes cilíndriques i començar el procés de canvis físics necessaris per passar d'aigua salada a dolça.

El primer cop que els humans poden veure les anguiles que viuen al llarg del curs del riu sol tenir lloc quan ja han evolucionat fins a fase groga, a mitja vida de l'individu, quan es troben enterrades en el fang dels llits de les aigües continentals. Els individus adults abandonen les aigües del curs fluvial quan són parcialment madurs; començant el seu descens riu avall quan s'aproxima l'etapa de reproducció. Fan el camí de retorn al

mar dels Sargassos, on es reproduiran un únic cop per després morir. Aquest trajecte es duu a terme entre 300 i 700 m de profunditat, nedant direcció sud amb les corrents canàries i Nord-equatorial, per arribar a la zona de fresa.

### 1.5.5 Fases de desenvolupament



**Figura 3.** Cicle vital de l'anguila europea. **Font:** FAO

1. “LARVA” (leptocephalae):

Estat en el que es troben els individus de l'espècie des del seu inici a l'oceà fins a les desembocadures d'aigües dolces. De color transparent i amb forma de llaç, de menys de 5 mm de llarg. Arriba a les costes europees arrossegada pel corrent del Golf, amb uns 10 mesos d'edat. Durant aquest trajecte s'observa creixement de l'individu que arribarà a les costes europees amb una mida aproximada de 70 mm

2. “ANGULA”:

Aquestes són les anguiles d'aigua dolça que es generen a l'oceà. La larva es desenvolupa adquirint pigmentació i cert grau de transparència. Es troben en la fase intermèdia entre el leptocèfal i l'etapa juvenil.

Després entraran als estuaris en l'estat d'angules i nedaran a contra corrent per viure en aigua dolça durant la seva fase de creixement juvenil.

3. “ANGUILÓ” :

Començament de l'ascens riu amunt. Etapa en la que l'individu adquireix cert grau de pigmentació més elevat i una mida que no sol superar els 12 cm de llarg. Nedaran desenvolupant-se fins a adquirir la seva fase més avançada reproductiva, amb forma d'individus adults anomenades anguiles grogues.

4. “ANGUILES GROGUES”:

Creixement de les angules a etapa juvenil, adquireixen majors dimensions i colors groc verdós amb els ulls daurats. Fase sedentària. És en aquesta etapa quan els individus s'alimenten, guanyant reserves per emmagatzemar, això les permetrà sobreviure en les etapes següents del seu cicle de vida. En aquesta fase vital, els individus tendeixen a mobilitzar-se en horaris nocturns, i soterrar-se als substrats de sorra i fang.

5. “ANGUILES PLATEJADES”:

Fase final de maduració sexual i fase reproductiva de les seves vides. Les anguiles adquireixen tonalitats blau metàl·lic, amb els ulls més grans, i pell més gruixuda. En aproximar-se l'època reproductiva els individus parcialment madurs començaran el descens riu avall. Aquesta migració té lloc a principis de tardor, i el seu viatge de tornada, sol ser d'uns 7- 8 mesos fins arribar a la zona de fresa, a finals de primavera.

### **1.5.6 Hàbitat i alimentació**

L'anguila adulta té activitat generalment nocturna. El seu domini vital varia entre 1.300 y 2.700 m<sup>2</sup>, sense mostrar indicis de comportament social dins els rius.

L'alimentació dels individus immadurs d'aigua dolça és omnívora i carronyera; els individus platejats deixen d'alimentar-se i realitzen el viatge de tornada al mar dels Sargassos amb les reserves obtingudes en les etapes anteriors de creixement.

Al ser un peix migrador, és capaç d'ocupar aigües de salinitats molt variables, i passar períodes secs fins arribar al mar o estuaris i no sembla presentar especial dificultat de conservació. El paper desenvolupat en la majoria d'hàbitats de la península sembla ser com a vertebrat aquàtic depredador, com pocs n'hi ha, i com a font important de recurs tròfic per a altres depredadors majors, com la llúdriga (*Lutra lutra*), el corb marí

(*Phalacrocorax capillatus*), gall de canyar (*Porphyrio porphyrio*), que es troba sobretot a l'Ebre, bernat pescaire (*Ardea cinerea*) i guineus (*Vulpes vulpes*).

### **1.5.7 Valoració de la UICN i motius del declivi**

Segons la UICN l'*Anguilla anguilla* està considerada "En perill crític" i les seves poblacions han disminuït (*Figura 1*) a la seva distribució nativa. Hi ha diferents factors que podrien propiciar aquest declivi com per exemple les grans preses construïdes als rius, que afecten com a impediment de la seva migració i per constants morts en les turbines de centrals hidroelèctriques, a més de la pèrdua d'hàbitat per degradació dels estuaris i l'acumulació de contaminants sobretot a determinades parts dels cursos fluvials. Aquests factors, així també com el canvi climàtic i la disminució de zones humides, constitueixen fortes dificultats presents en el seu hàbitat òptim que redueixen la possibilitat de supervivència i desenvolupament a les aigües continentals.

Altres causes són la depredació, la sobrepesca, així com de la proliferació creixent de paràsits protozoous, cestodes, nematodes, trematodes i acantocèfals que cada cop són més presents en els individus. Concretament el nematode *Anguillicoloides crassus* és un dels més perillosos, observant un fort impacte sobre les poblacions d'anguila abans d'arribar a les zones de fresa.

Aquests són els motius principals pels que es podrien considerar com a forts impediment per a la migració dels individus d'anguila a la península.

Tant a nivell europeu com concretament a la nostra zona d'estudi, es té constància també d'un altre fort factor de pertorbació que s'atribueix a la captura per pesca dels individus. En els rius estudiats no hi ha una gran influència de la seva comercialització, però sí que es realitzen pesques furtives que s'han de tenir en compte. A nivell europeu, es pot considerar que per la seva comercialització la pesca dels individus ha creat un augment important de la pèrdua de població.

Un estudi realitzat pel projecte EELIAD (Anguila comú a l'Atlàntic: avaluació del seu decreixement) ha estat publicat recentment a la revista "Aquatic Biology", dut a terme per un equip d'investigadors de Dinamarca i Noruega que pertanyen a l'Institut Nacional de Recursos Aquàtics de la Universitat Tècnica de Dinamarca (DTU) i l'Institut Norueg d'Investigació de la Natura, (Data de publicació 2011-02-09, web CORDIS de la comunitat europea). En aquest es posen de manifest un seguit de resultats experimentals respecte a la possible causa majoritària de disminució de les poblacions d'anguila.

El seguiment es va realitzar per a una poblacions de l'espècie durant la tardor, primera fase de migració des de la part alta dels rius cap a la costa, en un riu europeu, Gudena. Es va veure que la taxa de mortalitat en la part baixa del riu era escassa, però que la majoria d'individus desapareixien a la zona del fiord de Randers. Així fou com es determinà una alta taxa de mortalitat d'anguila platejada al llarg del recorregut del riu, donant una taxa de supervivència inferior al 10 %. Amb els estudis realitzats per a investigar les causes d'aquestes desaparicions, s'observà que el motiu principal era la pesca amb canya o comercial quan els individus travessaven la zona del fiord. La majoria, a més, havien estat pescades furtivament. (Aarestrup, *et al* 2010.)



## **ÀREA D'ESTUDI**

---





## 2. ÀREA D'ESTUDI

Les unitats estudiades són les tres conques internes del Nord-est de Catalunya dins de la província de Girona: la Muga, el Fluvià i el Ter. Els trams no descrits de les zones d'estudi estan delimitades a partir dels 900 metres d'altitud i, també limiten amb els embassaments.

**Figura 4.** Mapa de localització de l'àrea d'estudi i la limitació de cada una de les conques. **Font:** elaboració pròpia.

## 2.1 La Muga

La Muga és un riu pirinenc, neix a la muntanya del Montnegre a 1214 m d'alçada, la seva longitud és de 58 km, la superfície de la conca és de 853,8 km<sup>2</sup> i desemboca al golf de Roses, als aiguamolls de l'Empordà. Drena principalment les aigües de la zona axial dels Pirineus i les aigües dels rius, Llobregat d'Empordà i del Manol.



**Figura 5.** Fotografia del Riu de la Muga a Albanyà. **Font:** [www.elcami.cat](http://www.elcami.cat)

El seu cabal mig, va de 3 m<sup>3</sup>/s a 8 m<sup>3</sup>/s, tot i que és molt irregular a causa dels períodes de sequera i de precipitacions. Degut a les pluges de la tardor i el desglaç de la primavera en aquestes dues estacions es poden observar les “Mugades” augments considerables del cabal que provoca les inundacions dels terrenys pròxims a la llera.

En el règim del cabal, hi té un paper important el pantà de Boadella que el regula i se n'aprofita per a l'obtenció d'energia elèctrica. L'aportació anual és baixa, menys de 40 hm<sup>3</sup>.

El curs fluvial de la Muga està sotmès a varies alteracions morfològiques de la seva llera i dels hàbitats fluvials, i des de la confluència del Llobregat d'Empordà fins al mar està endegat 12,3 km, modificant també, la morfologia de la desembocadura naturals del riu. Una altra problemàtica que afecta el cabal del riu i a l'ecosistema són les extraccions d'àrids i les captacions de cabal per a l'abastament agrícola urbà i industrial. Els abocaments de les indústries i de les EDAR provoquen alteracions en el medi, canviant el quimisme de l'aigua i del sòl.

Per a contrarestar les problemàtiques s'han dut a terme instruments de planificació que regulen les problemàtiques i també s'han executat un seguit d'actuacions per a restaurar, mantenir i conservar la llera.

### **2.1.1 Climatologia**

La Muga es localitza a la comarca de l'Alt Empordà, on el clima és de tipus litoral, amb distribució de la precipitació irregular i un total anual escàs; l'estació amb pluges més abundant es concentra a la tardor. Les temperatures són moderades amb uns hiverns relativament freds i uns estius molt calorosos i secs. Les precipitacions són més intenses a mesura que augmenta l'altitud, així a la part alta de la Muga hi ha precipitacions mitjanes anuals de 1000 mm i en canvi a la plana les precipitacions mitjanes anuals són de 600 mm.

### **2.1.2 Àmbit Socioeconòmic**

La conca està formada per 42 municipis, entre ells, l'àrea urbana de Figueres i la Costa Brava Nord, amb centres turístics com Roses i Cadaqués, on a més, durant l'època d'estiu es sotmet a la pressió vinculada al turisme de la costa.

La intensa activitat agrícola de la comarca de l'Alt Empordà, dona lloc a una cultura tradicional amb una estreta relació amb el curs del riu, on es situen molins, pous, regadius i hortes.

Al llarg del curs fluvial es localitza "el camí natural de la Muga", connector entre diferents espais naturals que permet una relació entre la natura i la societat a partir d'activitats turístiques, senderisme, pesca, ciclomotor, i altres activitats esportives i de lleure.

## 2.2 El Fluvià

El Fluvià és un riu d'origen Pirinenc, neix al Grau d'Olot a 920 m d'alçada, la seva longitud és de 97,2 km, la superfície de la conca és de 1125 km<sup>2</sup> i desemboca al golf de Roses, prop de Sant Pere Pescador. Els seus afluents més importants són la riera de Bianya, el Llierca, el Borró i el Ser.



**Figura 6.** Fotografia de riu Fluvià a Besalú . **Font:**autor Xavier Tugas

El seu cabal varia molt al llarg del curs, entre 1,5 m<sup>3</sup>/s a Olot fins a 10 m<sup>3</sup>/s a la desembocadura i es genera principalment a partir del règim pluvial i de la neu de la capçalera, amb una forta relació amb el clima. A partir de les estacions d'aforament es registren les dades de cabal a partir de les quals es pot atribuir l'alta fluctuació del cabal al llarg de l'any. En les èpoques plujoses du més cabal però a partir de la reducció de precipitacions hi ha un descens important.

Al seu pas per la ciutat d'Olot, el riu està endegat 7,3 km, fet que representa una problemàtica ambiental ja que es veu modificada la seva morfologia natural. Una altra de les alteracions a les que està sotmès el Fluvià són les extraccions d'aigua per a l'abastament urbà, agrícola i industrial, els abocaments dels quals (EDAR, abocaments agrícoles i industrials) provoquen la contaminació del medi fluvial.

El curs fluvial ha estat aprofitat per indústries utilitzant la força hidràulica del corrent i per centrals hidroelèctriques per a la generació d'electricitat. Al llarg del curs del riu hi ha 4 centrals hidroelèctriques amb capacitat d'alterar significativament el règim fluvial.

Per a contrarestar les problemàtiques s'han dut a terme instruments de planificació que regulen les problemàtiques i també s'han executat un seguit d'actuacions per a restaurar, mantenir i conservar la llera.

El fet diferencial més destacat del riu Fluvià és que es tracta de l'únic riu no regulat de Catalunya, en el total del seu curs no existeix cap embassament que n'intercepti el seu cabal. Tot i així a la comarca de la Garrotxa el Fluvià supera multitud de petites rescloses que emmagatzemen un cert volum d'aigua i que estan connectades per un flux mínim amb un temps de renovació molt baix. Aquestes rescloses generen un impacte a l'ecosistema ja que incideixen en la qualitat de l'aigua i en tot l'estat ambiental de la llera.

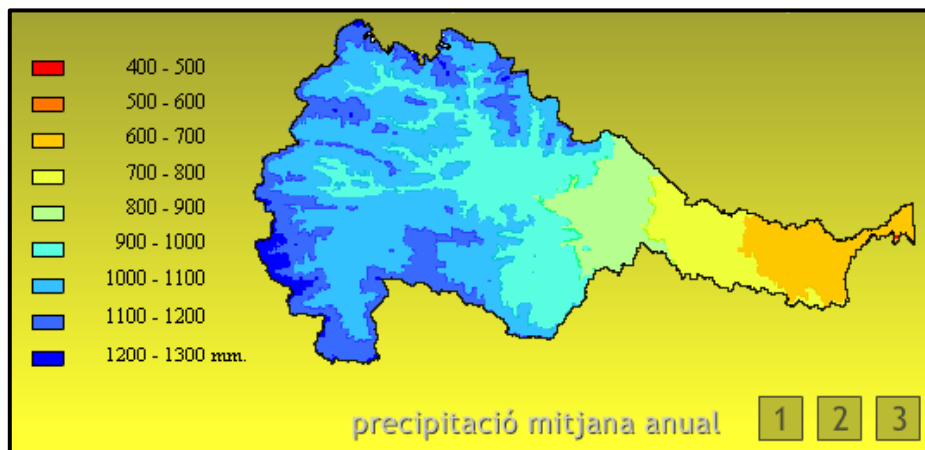
### **2.2.1 Climatologia**

La conca del Fluvià presenta una elevada diversitat interna de condicions climàtiques. La capçalera força plujosa contrasta amb les condicions de la plana al·luvial litoral.

La seva capçalera es localitza a la comarca de la Garrotxa, on hi ha un clima Pirinenc oriental al nord-oest i prelitoral al sud-est. És una comarca plujosa, amb unes precipitacions mitjanes anuals de 850 mm a 1100 mm, i pic màxim a les estacions d'estiu i primavera, mesos càlids, entre 17-22°C. Els períodes secs es concentren als durant els hiverns, que són freds amb mitjanes de 4-7°C. El període de desglaç és d'abril – juny estan lliure de glaçades fins al setembre.

El tram mig es localitza a la comarca del Pla de l'Estany, de clima tipus prelitoral. És una comarca plujosa, amb unes precipitacions mitjanes anuals de 700 mm a 900 mm, on les estacions amb més precipitació són la primavera i la tardor, i les més seques es concentren a l'hivern a la secció més pròxima a la Garrotxa i l'estiu a la secció més pròxima al litoral. Els hiverns són freds amb mitjana al voltant de 7°C i els estius calorosos amb mitjanes de 23, 24 °C.

El tram baix es localitza a la comarca de l'Alt Empordà. El clima d'aquesta comarca és del tipus litoral; la distribució de la precipitació és irregular amb un total anual escàs. Les temperatures són moderades amb uns hiverns relativament freds i uns estius molt calorosos.



**Figura 7.** Mapa de la precipitació mitjana anual de la conca del Fluvià. **Font:** Projecte ACCUA (Adaptacions al Canvi Climàtic en l'Ús de l'Aigua), coordinat pel Centre de Recerca Ecològica i Aplicacions Forestals (CREAF).

### 2.2.2 Àmbit Socioeconòmic

Dels vint-i-un dels municipis de la garrotxa, divuit drenen les aigües del Fluvià. La població d'aquests municipis és al voltant de 47.500 habitants, per tant la gestió del Fluvià és important en aquesta comarca.

La disminució del cabal del Fluvià és proporcional a la demanda d'aigua: la major part del consum és urbà, domèstic i industrial, però en algunes zones la demanda d'aigua per ús agrícola ha augmentat, com a la Vall d'en Bas. Aquestes extraccions d'aigua provoquen el descens del nivell hidràulic més important durant els mesos d'estiu fins a provocar l'assecament de la llera del Fluvià.

L'aprofitament de les centrals hidroelèctriques del cabal també té una incidència directe sobre el riu.

La Franja litoral està sotmesa a una pressió estacional de la població força elevada.

### 2.3 El TER

Neix a Ulldeter a 2400 m d'alçada, proper al municipi de Setcases al Ripollès i desemboca a la platja de Fonolles, municipi de Torroella de Montgrí al Baix Empordà. La seva longitud és de 199,7 km, i la superfície de la seva conca és propera a 3275,6 km<sup>2</sup>. La conca del Ter es pot dividir en dos unitats, l'Alt i el Baix Ter, separades per la Serralada Transversal i el Massís de Guilleries. Un dels seus afluents més importants és el Daró, amb el qual actuen com a única unitat hidrològica al tram baix del curs fluvial.



**Figura 8.** Fotografia del Ter. **Font:** autor L. Zamora

El cabal del riu Ter està condicionat pel transvasament de gran part de la seva aigua per a l'abastament de la ciutat de Barcelona. Segons la llei el transvasament es podria efectuar en complir els següents requisits:

- un cabal de manteniment de 3 m<sup>3</sup>/s en el riu Ter al seu pas per Girona.

- 1 m<sup>3</sup>/s per a l'abastament de Girona, municipis de les rodalies i al a Costa Brava centre.
- Les demandes de regadiu del Baix Ter, estimades en 150 hm<sup>3</sup>/any estiguessin satisfetes.

En la realitat, però, el Ter s'ha consolidat com la principal font d'abastament d'aigua de l'àrea metropolitana de Barcelona, deixant a la conca del Ter un mínim d'aigua que en la majoria de l'any no compleix els requisits anterior fixats per llei. A partir del transvasament es redueix un 75% el cabal del Ter.

#### Alt Ter:

Les principals problemàtiques d'aquest tram del curs fluvial es deuen a l'aprofitament del cabal de les centrals hidroelèctriques, que alteren el règim de cabal i provoquen l'aparició de trams de riu amb un cabal insuficient. Es localitzen un total de 35 centrals hidroelèctriques des de la capçalera del ter fins a l'embassament de Sau. A causa de la ramaderia hi ha contaminació per adobs que provoquen concentracions elevades de nitrats al medi. Al llarg del curs fluvial s'hi localitzen un gran nombre de poblacions i de indústries que alteren la morfologia de la llera i els quals degut a la insuficiència del tractament de les aigües i d'una mala gestió generen abocaments de substàncies que també contaminen el medi.

Una altra de les problemàtiques importants del Ter són les barreres fluvials, que provoquen manca de connectivitat i una disminució de la diversitat d'hàbitats fluvials.

#### Baix Ter:

Les captacions d'aigua des de l'embassament del Pasteral a aigües avall, provoca la manca de cabals mínims de manteniment. També s'hi localitzen 4 centrals hidroelèctriques amb gran capacitat per alterar el règim hídic del riu. Aquests impactes també alteren la morfologia natural del riu, de la mateixa manera que ho fan els endegaments, dels quals en podem trobar 5 trams al llarg del Baix Ter. La contaminació per agricultura és una problemàtica important en aquest tram, igual que els abocaments de les EDARs del gran nombre de poblacions que es localitzen al voltant del curs del riu i els abocaments de les indústries que aprofiten el pas del riu.

La superfície urbana del seu entorn representa un 4,5 % i genera un impacte molt gran en el medi, ocupant bosc de ribera, planes d'inundació, i impermeabilitzant el terreny



interrompent el drenatge natural. Al llarg del seu recorregut recull les aigües de 154 municipis.

Per a contrarestar les problemàtiques s'han dut a terme instruments de planificació que regulen les problemàtiques i també s'han executat un seguit d'actuacions per a restaurar, mantenir i conservar la llera.

### **2.3.1 Climatologia**

A conseqüència de la variació d'altituds, la conca del Ter té unes característiques climàtiques molt variables. La major part de la conca rep la influència del clima mediterrani que determina el règim pluviomètric de la conca, amb gran variabilitat de les precipitacions, escasses a l'estiu i a l'hivern i pluges abundants a la primavera i a la tardor. El tram baix, es localitza al Baix Empordà i el seu clima és litoral, on les condicions són més àrides que en la resta de comarques.

### **2.3.2 Àmbit Socioeconòmic**

Gran part del curs del Ter està inclòs a la Xarxa Natura 2000, una xarxa d'espais naturals que té com a objectiu assegurar la preservació de les espècies i hàbitats.

El conjunt de ponts i passeres situades al llarg de la conca del Ter formen xarxa de comunicació entre els municipis que l'envolten, els canals, recs, rescloses i preses formen el sistema de distribució i emmagatzematge per a l'aprofitament de l'aigua com a recurs econòmic i energètic igual que les centrals hidroelèctriques i turbines, per a la producció d'energia hidràulica i les instal·lacions industrials. El conjunt d'infraestructures que es localitzen a la conca del Ter denoten la importància de la conca per a la indústria de Catalunya.

A la conca del Ter s'hi realitzen activitats esportives com piragüisme, caiac, barranquisme entre d'altres.

## 2.4 Ictiofauna de les conques Muga, Fluvià i Ter

L'anguila és de les poques espècies autòctones present a les tres conques (taula 4). La comunitat de peixos està dominada per espècies exòtiques, present a bona part dels trams.

**Tabla 4.** Espècies autòctones i exòtiques presents en les conques de la Muga el Fluvià i el Ter. **Font:** elaboració pròpia.

Espècies	Nom comú	CONCA		
		Muga	Fluvià	Ter
<b>Autòctones</b>				
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguila	X	X	X
<i>Barbus meridionalis</i>	Barb de muntanya	X	X	
<i>Gasterosteus aculeatus</i>	Espinós	X		X
<i>Salaria fluviatilis</i>	Bavosa de riu	X	X	X
<i>Squalius laietanus</i>	Bagra		X	X
<i>Salmo trutta</i>	Truita		X	X
<b>Exòtiques</b>				
<i>Alburnus alburnus</i>	Alburnet	X	X	
<i>Barbus graellsii</i>	Barb de l'Ebre			X
<i>Carassius auratus</i>	Carpí		X	X
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa	X	X	X
<i>Esox lucius</i>	Lluci	X		
<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambúsia	X	X	X
<i>Gobio lozanoi</i>	Gobi	x	X	
<i>Lepomis gibbosus</i>	Peix sol	X	X	X
<i>Micropterus salmonoides</i>	Perca americana			X

<i>Parachondrostoma miegii</i>	Madrilla de l'Ebre		X
<i>Phoxinus phoxinus</i>	Barb roig	X	
<i>Perca fluviatilis</i>	Perca	X	
<i>Pseudorasbora parva</i>	Pseudorasbora		
<i>Rutilus rutilus</i>	Madrilleta vera	X	X
<i>Scardinius erythrophthalmus</i>	Gardí	X	X

## **METODOLOGIA GENERAL**

---



### **3. METODOLOGIA GENERAL**

El present projecte s'ha dut a terme seguint el guió metodològic que s'exposa a continuació:

Etapas de la realització del projecte:

- 1. Fase de preparació.**
- 2. Fase de mostreig**
- 3. Obtenció i tractament de dades**
- 4. Resultats i Propostes de repoblament**

#### **3.1 Fase de preparació.**

La primera fase per a la realització d'aquest projecte s'ha centrat en la recerca bibliogràfica i el recull de documentació sobre la que es basa l'estudi. Aquests documents referents a l'anguila inclouen la legislació que l'afecta, informació respecte les institucions que l'estudien, referències sobre la seva biologia i qualsevol estudi desenvolupat anteriorment que pugui ser rellevant o suposi una ajuda o complement substancial per a la seva realització.

Un dels principals documents consultats ha estat el Pla de Gestió de l'Anguila a Catalunya, que proporciona informació sobre la situació i la gestió actual de l'espècie. Aquesta recerca bibliogràfica prèvia sobre els plans i altres estudis realitzats ha esdevingut un recurs bàsic i una eina de coneixement indispensable per a entendre i integrar les necessitats de la gestió de l'espècie, per definir el projecte, els seus objectius i la delimitació de l'àrea d'estudi.

Una altra via d'obtenció d'informació ha estat mitjançant entrevistes directes a personal d'institucions involucrades en la gestió de l'anguila, com Enric Gisbert de l'IRTA, o Mònica Bardina de l'ACA.

Per altra banda, s'ha sol·licitat a l'Agència Catalana de l'Aigua la informació actual sobre l'estat de les masses d'aigua de la nostra àrea d'estudi obtenint la documentació en diferents formats (fulls de càlcul, capes de SIG, etc.) per poder facilitar l'objectiu final d'aquest projecte.

### **3.2 Fase de mostreig**

Amb la finalitat de conèixer el procediment de les diferents actuacions que conformen el procés de repoblació, s'ha treballat amb les entitats d'actuació corresponents, participant activament en les diferents fases que en formen part:

Visistes a les instal·lacions on es fa el procés d'engreix, l'IRTA, on també s'ha participat en el projecte d'estudi sobre com afecta a la població d'anguila, l'ús de marques tipus "pit-tag" (Biomark, Ltd.) introduïts als individus pel posterior seguiment i control de les poblacions.

*Figura 9. Detecció de “pit-tag” a una anguila. Font: elaboració pròpia.*

Mostrejos a la riera del Llémena, a partir de la tècnica de pesca elèctrica, per comprovar la densitat d'anguiles en diferents trams de rius, detectar les anguiles marcades alliberades anteriorment i realitzar un control de talles.

Intervenció en la repoblació d'un stock d'angules: l'alliberació dels individus es va dur a terme per la cessió judicial d'uns 500 kg d'angula requisats per la guàrdia civil a la frontera de la Jonquera en una acció il·legal, que preteinen ser comercialitzades a l'Àsia. Aquesta operació, va ser anomenada “Operación suculenta” i es va resoldre amb la reintroducció de tot l'stock arreu de les conques de Catalunya (ANNEX I).

Una part d'aquestes angules van ser repoblades en el tram baix del riu Ter on es va participar en l'actuació i es va poder experimentar el protocol que es segueix alhora de fer un repoblament de l'anguila.

### **3.3 Obtenció de dades i Tractament de dades**

Les dades necessàries per a realitzar el capítol de densitats de població, s'han descarregat de l'informe del programa IBICAT del 2003 i el 2007, amb la finalitat de comparar les disminucions de l'anguila, i descriure l'estat actual de les densitats a les conques internes de Catalunya.



Per el capítol de poblacions, l'estudi de densitat de l'anguila s'ha tingut accés als resultats obtinguts durant un estudi sobre la distribució del poblament de peixos a aquestes tres conques realitzat per la secció de Limnologia de l'Institut d'Ecologia Aquàtica (Naspleda, *comunicació personal*). Les mostres tractades al laboratori d'Ecologia Aquàtica de la UdG s'han utilitzat per realitzar l'anàlisi de l'estat sanitari.

L'anàlisi d'impactes presents a les conques de l'àrea d'estudi es basa en l'avaluació realitzada per l'ACA respecte a les possibles problemàtiques d'incompliment que poden afectar la Directiva Marc de l'Aigua. IMPRESS es el nom que rep el document on, entre altres aspectes, es redacta aquesta problemàtica, i d'on se n'ha extret la informació d'interés.

La principal font d'informació per al coneixement i elecció dels paràmetres ambientals rellevants i condicionants per l'hàbitat de l'anguila és el document stokingeels 2011, on es descriuen els ambients idonis, rangs acceptables dels diferents paràmetres i descripció de la problemàtica que poden arribar a suposar per a l'espècie.

A més del conjunt de paràmetres ambientals també s'han utilitzat índexs de qualitat del medi. Aquestes dades són administrades per la base de dades de l'ACA i han estat utilitzades en l'avaluació de l'estat de les conques d'estudi.

Per a la creació de les capes GIS necessàries en l'elaboració cartogràfica, s'han avaluat i tractat les dades dels índex i els paràmetres, traslladant i traduint els valors per al tractament del programa cartogràfic ArcGIS.

El tractament final de tot aquest recull de dades obtingudes i degudament tractades, esdevé la base per a l'elaboració dels mapes: un mapa de les conques amb relació als paràmetres ambientals, un altre mapa referent als índex de qualitat de l'ACA, i finalment un mapa on s'integra la informació dels dos anteriors, paràmetres ambientals i índex de qualitat, que defineix els trams de idoneïtat per a la repoblació de l'espècie.

### **3.4 Resultats i Propostes de repoblament**

En aquests apartats corresponents al capítol de repoblament s'expliquen els resultats obtinguts en l'elaboració cartogràfica: descripció literal del resultat de cada tram dels rius representat als mapes .

Per altra banda, s'avaluen aquests resultats explicant els possibles motius i factors externs, com impactes o paràmetres, que han pogut crear la situació que apareix a la zona determinada. La idoneïtat dels trams ve determinada tant per els resultats de l'estudi, com per la integració d'altres paràmetres subjectius a l'hora d'elaborar l'acció de repoblament.



## **POBLACIÓ**

---



## **4. POBLACIÓ**

### **4.1 Metodologia específica de Població**

#### **4.1.1 Densitat**

En aquest apartat s'ha utilitzat les dades de control de peixos de l'IBICAT de les conques catalanes, un arxiu excel amb les dades del 2003 i del 2007 amb les diferents espècies trobades als rius de Catalunya on s'inclouen les dades de densitats, els emplaçaments específics on s'han trobat, les dates de les captures, i la biomassa.

Les dades del 2003 i 2007 referent a l'anguila, s'han representat en mapes de densitats de l'anguila, de forma que es pot observar visualment l'evolució de l'espècie a les conques catalanes i més concretament, a les conques analitzades, Muga, Fluvià i Ter.

Per elaborar els mapes s'han utilitzat les dades de densitats de cada punt de mostreig, les dades s'han representat en 6 categories de diferents rangs de densitats.

Sense dades

< 1000

1000 – 5000

5000 – 10000

10000 – 50000

>50000

A partir d'aquestes dades s'ha realitzat una comparació entre aquestes i la resta de conques. Alhora també s'ha realitzat un anàlisi de les dades de l'IBICAT del 2007, una comparació entre les diferents abundàncies, presència i densitat de les espècies que es localitzen a les conques catalanes, per tenir coneixement de l'abundància i la situació de l'anguila a Catalunya. Aquesta anàlisi serveix per tenir el coneixement de l'estat en que es troba l'anguila envers altres espècies que es poden trobar als rius, i en quins rius l'anguila presenta un millor estat.

Finalment, s'ha comparat la biomassa de l'anguila que s'ha obtingut de les dades de l'IBICAT 2007 en el territori català amb la biomassa de l'anguila amb altres països, per veure la realitat de l'espècie en el territori objecte d'estudi. No obstant, s'ha estudiat

l'efecte de la desembocadura del riu envers la facilitat d'arribar al Mar dels Sargassos que és on es reproduïxen les anguiles.

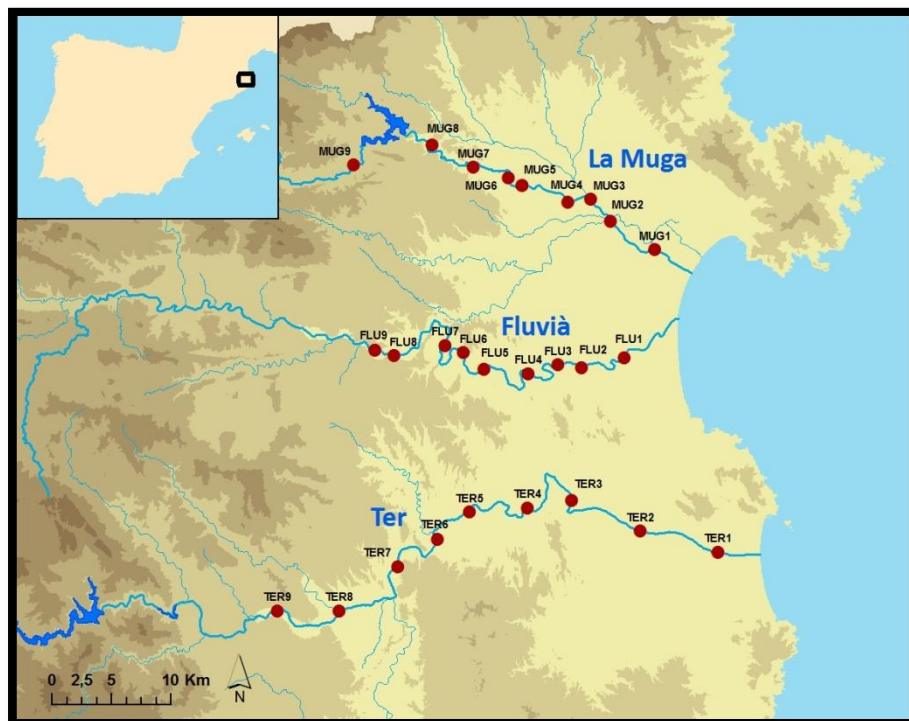
#### **4.1.2 Estat sanitari**

En aquest treball, s'ha disposat d'una proporció dels exemplars capturats a la darrera campanya de l'estudi de distribució. Les anguiles van ser sacrificades i immediatament congelades. Aquesta s'ha realitzat al laboratori d'ictiologia de l'Àrea d'Ecologia (Universitat de Girona) on ha estat possible participar a alguna de les sessions. El procediment seguit ha estat el següent. Un cop descongelat, cada exemplar s'ha mesurat (longitud total, precisió  $\pm 1\text{mm}$ ) i pesat (pes total, precisió  $\pm 1\text{g}$ ). S'ha mesurat també l'alçada i amplada del globus ocular i la longitud de l'aleta dorsal per tal de determinar el grau de maduració, tot i que no es mostren aquestes dades en el present treball. S'ha mesurat el pes del fetge (precisió  $\pm 0,001\text{g}$ ), el pes eviscerat (precisió  $\pm 1\text{g}$ ), s'ha pres una mostra de múscul per futurs estudis de condició i presència de contaminants i s'han extret els otòlits per tal de determinar l'edat. Si s'ha pogut, s'ha determinat el sexe a partir d'observació macroscòpica.

S'ha retirat la bufeta natatòria per determinar el grau d'afectació en funció de la seva transparència i gruix de la membrana (Figura 10). Un cop oberta, s'ha examinat la presència d'individus adults d' *A. crassus* i en cas de trobar-se, s'ha determinat el nombre total i el pes de tots els nematodes presents (precisió  $\pm 0,001\text{g}$ ) (Figura 11). Cal remarcar que es tracta de les primeres dades sobre el grau de parasitació sobre l'anguila d'aquesta espècie a aquests rius.

#### 4.1.3 Mostreig de camp

Per tal de desenvolupar aquest apartat, s'ha tingut accés als resultats obtinguts durant un estudi sobre la distribució del poblament de peixos a aquestes tres conques realitzat per la secció de Limnologia de l'Institut d'Ecologia Aquàtica (Nasplesa, *comunicació personal*). Durant els anys 2010 i 2011, es varen mostrejar un total de 27 punts repartits al llarg del curs principal dels rius Muga, Fluvià i Ter (figura 12). Malgrat que el principal objectiu d'aquest estudi era determinar la distribució del peix sol (*Lepomis gibbosus*) al llarg d'un gradient longitudinal del riu, es varen obtenir dades de tota la comunitat de peixos i la biometria dels individus capturats, incloent-hi l'anguila.



**Figura 12.** Situació dels punts de mostreig de l'estudi sobre la distribució de *Lepomis gibbosus* a llarg d'un gradient longitudinal fluvial. **Font:** L. Zamora.



**Taula 5.** Relació entre el trams tractats i els punts de mostreig de l'estudi anomenat anteriorment.  
**Font:** elaboració pròpia.

<b>Riu</b>	<b>CODI</b>	<b>Afluent</b>	<b>Estació de mostreig</b>
<b>MUGA</b>	MUG01		MUG1
	MUG02		MUG2 i MUG3
	MUG03		MUG5 i MUG6
	MUG04		MUG7 i MUG8
	MUG05	Riu Manol	
	MUG06	L'Orlina	
	MUG07	Llobregat	
<b>FLUVIÀ</b>	FLU01		FLU1
	FLU02		FLU2
	FLU03		FLU3 i FLU4
	FLU04		FLU5 i FLU 6
	FLU05		FLU7
	FLU06		FLU8 i FLU9
	FLU07		
	FLU08		
	FLU09		
	FLU10		
	FLU11		
	FLU12	Riu Ser	
	FLU13	Riu Llierca	
	FLU14	Riera de Bianya	
<b>TER</b>	TER01		
	TER02		TER1
	TER03		TER2 i TER3
	TER04		TER4
	TER05		TER5 i TER6
	TER06		TER7
	TER07		TER8
	TER08		
	TER09	El Daró	
	TER10	El Terri	
	TER11	Riu Onyar	
	TER12	Riu Llémena	
	TER13	Riera d'Osor	
	TER14	El Brugent	

Les captures es varen realitzar mitjançant pesca elèctrica utilitzant un equip anomenat “de vora” model WFC 4 (Electracatch Int., UK) que consisteix en un rectificador alimentat per un generador de 2000 W. El potencial ha estat d'entre 0,8 i 1,2 Ampers, 150 V (120 W de mitjana) aplicant corrent continua parcialment rectificada a pulsacions (50 Hz Pulsed DC), per tal de disminuir l'impacte sobre els peixos. La pesca elèctrica s'ha desenvolupat seguint els protocols marcats pels estàndards europeus (CEN, 2002). Les pesques les ha realitzat un equip d'entre 2 i 4 persones, desplaçant-se sempre aigües amunt. Totes les pesques han estat diürnes. Els exemplars capturats eren sedats (MS222, 100 mg/l) per obtenir les mesures de longitud total (precisió  $\pm 1$  mm), pes (precisió  $\pm 1$  g) i presència o no de marca, per ser posteriorment alliberats al mateix punt de captura. Per tal d'avesar-se en aquests tipus de metodologia, s'han realitzat diferents sessions de pesca elèctrica al riu Llémena, dins el programa de seguiment dels repoblaments amb anguila. Durant aquestes sessions de camp es va emprar la pesca elèctrica per a la captura d'exemplars (figura 13.A) i es procedir a obtenir mesures de longitud i pes de tots els exemplars capturats (figura 13.B). Els resultats que es presenten corresponen a les campanyes de mostreig realitzades per l'equip de l'Institut d'Ecologia Aquàtica .

#### Pesca elèctrica:

El mètode es basa en la generació d'un camp elèctric en la zona de mostreig. Aquesta tècnica permet modificar el comportament de l'anguila i facilita la seva captura. L'equip està format per un generador elèctric, un convertidor que serveix per regular i interrompre la corrent elèctrica, un ànode i un càtode. L'ànode és l'element mòbil que condueix l'electricitat als diferents punts del riu i el càtode es deixa al riu i serveix per generar el corrent.

#### Procediment:

Abans de començar s'ha de mesurar alguns paràmetres fisicoquímics, principalment la conductivitat per regular la intensitat del convertidor de corrent. El generador elèctric i el convertidor es situen a la llera del riu i es connecten amb l'ànode i el càtode.

La pesca es realitza començant pel punt més aigües avall i s'avança cap a aigües amunt, el càtode es diposita pròxim a la zona final o al mig del tram i l'ànode es connecta a un cable suficientment llarg per cobrir tota la zona de mostreig.

Una persona du la perxa de l'ànode i condueix la pesca remuntant el riu, realitzant un escombrat de banda a banda del riu (Figura 13.A). Una o dos persones més, es situen al costat amb salabres per recollir les anguiles atordides per la corrent elèctrica són arrastrades pel corrent.

Les anguiles capturades es van acumulant en cubells amb aigua per posteriorment fer les mesures biomètriques (Figura 13.B).

Per a la realització de les mesures biomètriques, s'utilitza un anestèsic per adormir els individus. El material necessari és; una bàscula i un ictiòmetre, per mesurar el pes i la llargada de cada un dels individus. Els individus pesats i mesurats s'acumulen a un altre dipòsit amb aigua fresca i sense anestèsic. Un cop finalitzat el mostreig es retornen les anguiles capturades en zones calmades i pròximes a la llera del tram mostrejat.



**Figura 13.** (A) a dalt, captura d'anguiles mitjançant pesca elèctrica al riu Llémana; (B) a baix, mesura de la longitud i pes dels exemplars capturats. **Font:** autor L. Zamora



## 4.2 Densitats

Les característiques físiques dels rius catalans determinen la zona de distribució potencial de l'anguila a Catalunya

En la distribució prístina de l'espècie, on els rius no han sofert perturbacions, les condicions ambientals dels rius no estan alterades i són ecosistemes naturals òptims com a hàbitat, la distribució de l'anguila és general a tots el rius catalans.

### 4.2.1 Comparació per anys a Catalunya;

**Figura 14.** Mapa de les densitats de l'anguila a Catalunya segons IBICAT 2003 **Font:** elaboració pròpia.

Entre els anys 2000 i 2001 es va realitzar un cens extensiu de peixos continentals a totes les conques catalanes (Sostoa *et al.*, 2003). En el cas de l'anguila, va ser localitzada a un 22% dels punts totals analitzats. A la conca de la Muga es va trobar un 4% d'anguila, a la conca del Fluvià es localitzen 4% i a la conca del riu Ter un 3%.

Amb la representació d'aquestes dades es pot observar la distribució de la població i de la densitat d'aquestes a Catalunya. Es pot afirmar que referent a les dades del 2003 les zones amb més abundància es localitzen concretament als rius estudiats.

**Figura 15.** Mapa de les densitats de l'anguila a Catalunya segons IBICAT 2003 **Font:** elaboració pròpia.

L'anguila és present en un 16% del punts analitzats. A la conca de la Muga hi ha un 1%, a la conca del Fluvià hi ha un 0,8% i a la conca del Ter un 0,3%

Segons les dades cedides per l'IBICAT, s'ha pogut analitzar les densitats de l'anguila a Catalunya al 2003 i 2007. Els resultats mostren la disminució de la presència d'anguila en 4 anys en un 6% a tota Catalunya, i en les conques internes s'ha reduït un total del 8,9%. Havent un retrocés màxim a la conca del Fluvià d'un 3,2%.

En el 2007, l'anguila presenta major abundància en els rius Tordera i Muga, seguint-los en ordre de major a menor presència són els rius Ebre, Ter, i Fluvià.

Els seguiments sobre el poblament de peixos que realitza periòdicament l'Agència Catalana de l'Aigua (Sostoa *et al.*, 2003; Sostoa *et al.*, 2010), observa que l'anguila presenta una densitat inferior als 1000 ind/ha a un 70% dels punts mostrejats i només un 10% superen densitats de 1100 ind/ha. Les densitats més elevades es detecten a la conca de la Tordera als trams propers a Hostalric i Santa Coloma de Farners amb una densitat de 6250 ind/ha, seguit de la Muga al tram més pròxim a la seva desembocadura amb una densitat de 2825 ind/ha, l'Ebre amb una densitat de 2461 ind/ha.

Provablement, si es poguessin comparar les dades del 2007 amb dades de fa 40 o 50 anys, segurament el declivi de la població es podria fer més present amb la comparació de dades, ja que l'anguila devia ser molt més abundant degut a l'absència d'espècies exòtiques i altres factors.

#### **4.2.2 Comparació de densitats entre conques gironines**

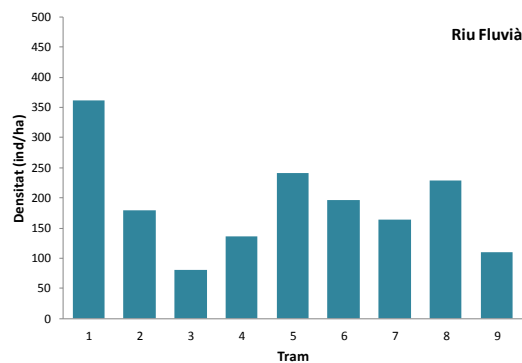
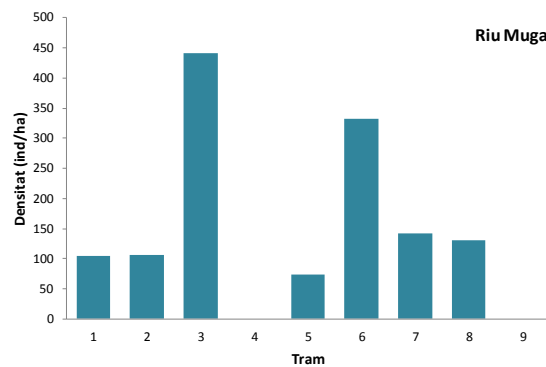
Malgrat la seva àmplia distribució, l'anguila presenta actualment unes densitats poblacionals que es poden considerar molt baixes, en comparació amb altres espècies presents als rius gironins. Atès que es el disseny del seguiment fet és extensiu, el nombre de punts de control a les conques dels rius Muga, Fluvià i Ter és limitat.

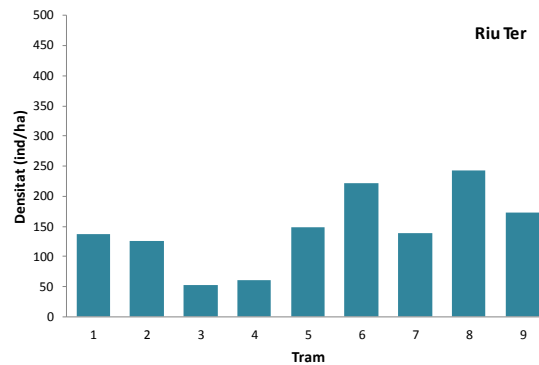
La figura 16 mostra les densitats estimades pels diferents trams mostrejats. El tram 1 correspon a la zona de desembocadura del riu i els valors progressivament més alts corresponen a la distribució dels punts de mostreig al llarg del gradient longitudinal fins al límit de la zona d'estudi. En el cas dels rius Muga i Ter aquest límit estava marcat per la presència dels embassaments (Boadella en el cas de la Muga i Pasteral-Susqueda en el cas del Ter) pel fet que són grans obstacles infranquejables i que determinen el límit de distribució de l'anguila. En el cas del riu Fluvià, el límit és la distribució coneguda prèviament del peix sol. La distribució de l'anguila s'estén fins la zona de capçalera de la conca, però no es disposen dades d'aquest sector del riu.

Les densitats s'han estimat a partir de les captures obtingudes durant una única ocasió i aplicant la capturabilitat estimada durant la realització de l'índex IBICAT (Sostoa, *et al.*

2003) per tal de poder comparar les dades. El nombre estimat d'individus presents al tram es dividia per la superfície del tram mostrejada i s'expressa com individus/ha.

Es pot observar com les densitats són sempre molt baixes, no superiors als 450 ind/ha. El riu Muga és el que presenta uns valors més baixos, excepte als trams 3 i 6 per la presència de sengles obstacles de manera que les anguiles tenen tendència a acumular-se a aquests punts. La zona de desembocadura presenta una baixa qualitat ambiental i això queda reflectit en una densitat més baixa. Al tram 4 no es va capturar cap exemplar en el moment del mostreig. Correspon a una zona fortament impactada i que arriba a partir un estiatge molt important.





**Figura 16.** Densitats estimades d'anguila (individu/ha) als diferents trams dels rius Muga, Fluvià i Ter. El tram 1 correspon a la zona de desembocadura i el tram 9 a la zona més propera a la capçalera i límit imposat per la presència d'un embassament. **Font:** elaboració propia.

El riu Fluvià, en comparació amb la resta, és el que presenta majors densitats amb un cert gradient longitudinal de manera que el poblament d'anguila és més abundant a la zona de desembocadura i va disminuint al mida que ens acostem a la zona de capçalera. Aquesta disminució no és totalment gradual per la presència de diferents obstacles que, si bé no són infranquejable, sí que semblarien indicar una certa fragmentació de la població d'anguiles a aquest riu. En el cas del riu Ter aquest patró longitudinal no s'observa. Les densitats són més baixes als trams propers a la zona de desembocadura però aquest fet podria explicar-se per la tècnica de captura utilitzada. La pesca elèctrica és molt eficient en rius amb fondàries inferiors a 1,5 m i bona visibilitat de les aigües. En canvi, a les zones més fondes la capturabilitat és menor de manera que probablement hi ha una subestimació del poblament d'anguiles.

#### 4.2.3 Comparació de biomasses entre països

**Taula 6.** Classificació de la biomassa observada envers les unitats de gestió de l'anguila. **Font:** EIFAC/ICES WGEEL Report 2010

País	EMU (Unitats de gestió de l'anguila)	Bo (kg/ha)
<b>França</b>	Garona-Dordonya- Xaranta- Seudre- Loira	256,4
<b>França</b>	Ador	237,3
<b>França</b>	Loira	207,4
<b>França</b>	Bretanya	179,4



<b>França</b>	Sena- Normandia	48,1
<b>França</b>	Artois- Picardia	41,8
<b>Països Baixos</b>	Països Baixos	19,4
<b>Dinamarca</b>	Aigua dolça EMU	18,5
<b>Anglaterra &amp; Gal·les</b>	Sud-est	16,9
<b>Anglaterra &amp; Gal·les</b>	Sud-oest	16,9
<b>Anglaterra &amp; Gal·les</b>	Dee	16,9
<b>Anglaterra &amp; Gal·les</b>	Nord-oest	16,9
<b>Anglaterra &amp; Gal·les</b>	Solway Tweed	16,9
<b>Anglaterra &amp; Gal·les</b>	sumEMU	16,9
<b>Anglaterra &amp; Gal·les</b>	Humber	16,9
<b>Anglaterra &amp; Gal·les</b>	Anglian	16,9
<b>Anglaterra &amp; Gal·les</b>	Northúmbria	16,9
<b>Anglaterra &amp; Gal·les</b>	Severn	16,9
<b>Anglaterra &amp; Gal·les</b>	Oest de Gal·les	16,9
<b>Anglaterra &amp; Gal·les</b>	Tàmesi	16,9
<b>Irlanda del Nord</b>	Neagh/ Bann	12,5
<b>França</b>	Rin- Mosa	11,1
<b>Alemanya</b>	Ems	9,2
<b>Alemanya</b>	Weser	7,8
<b>Alemanya</b>	Elbe	6,9

<b>Irlanda del Nord</b>	Oriental	5
<b>Irlanda</b>	ShIRBD	4,7
<b>Alemanya</b>	Mosa	4,5
<b>Irlanda del Nord</b>	NWIRBD	4,5
<b>Alemanya</b>	Rin	4,3
<b>Irlanda</b>	NWIRBD	4
<b>Irlanda</b>	SERBD	3,8
<b>Irlanda</b>	WRBD	3,4
<b>Irlanda</b>	EEMU	3,1
<b>Alemanya</b>	Warnow/ Peene	2,6
<b>Irlanda</b>	SWRBD	2,4
<b>Alemanya</b>	Oder	2,4
<b>Alemanya</b>	Schlei/ Trave	1,9
<b>Escòcia</b>	Escòcia	1
<b>Alemanya</b>	Eider	0,5

A la taula es defineixen les biomasses observades en les diferents unitats de gestió de l'anguila a diferents països europeus. Es té en compte la variació en les estimacions i s'ha tractat de determinar els factors que poden influir en els valors. Se suposa que els tres factors següents han estat els més propensos a tenir influència:

- Ubicació geogràfica
- El tipus d'hàbitat (aigua dolça, aigua salobre / de transició / llacuna costanera àrees)
- El mètode utilitzat

S'ha de tenir en consideració que mentre que els dos primers factors tindran una influència en la realitat, el mètode emprat és només una conseqüència de l'elecció de modelatge i no ha d'influir en el resultat, encara que en realitat aquest no és el cas actualment (EIFAC/ICES WGEEL Report ;2010).

**Taula 7.** Biomassa observada d'anguiles (Bo) a les conques internes de Catalunya. **Font:** dades IBICAT 2007 (elaboració pròpia)

Conca	Biomassa (kg/ha)
<b>Conca de la Muga</b>	27.80
<b>Conca del Fluvià</b>	8.63
<b>Conca del Ter</b>	13.36

Els valors més alts de biomassa es troba en aigües franceses (Taula 6), això es podria explicar a que la desembocadura dels seus rius són a l'Oceà Atlàntic, i que el trajecte al Mar del Sargassos és més curt de qualsevol altre lloc d'Europa.

Existeix una dificultat, que podria ser l'extensió de la trajectoria a fer des de la desembocadura d'un riu fins al Mar del Sargassos, i les corrents.

Perquè les anguiles puguin arribar al Mar Mediterrani han de superar l'Estret de Gibraltar. Un cas similar és el Mar del Nord, que per assolir els rius que hi desemboquen, han de creuar el canal de la Mànega. El mar més interior i allunyat de l'Oceà Atlàntic és el Mar Bàltic, és per això que es pot veure reflexada la disminució de biomassa d'anguiles en els rius que hi van a desembocar.

**Figura 17.** Distribució de la relació de les unitats de gestió de l'anguila envers la biomassa estimada partit la biomassa observada d'acord amb la regió de sortida al mar de la EMU (Eel management unit (ABI / NS: la EMU amb sortides a Atlàntic, illa britànica i les regions del Mar del Nord, C /. B.B. : La EMU amb sortides al Canal i la badia de Biscaia). **Font:** ICES 2010

S'analitza la biomassa amb condicions prístines segons la regió del mar on desemboquen les unitats de gestió de l'anguila (Figura 17).

Si es divideix la biomassa esperada per la biomassa observada es pot calcular l'estat de l'espècie, sempre que el resultat sigui igual a 1 les condicions de l'espècie seran favorables. Per una banda, si el resultat és superior a 1, l'anguila supera la biomassa observada a l'esperada i les seves condicions es podrien definir com a òptimes. Però si el resultat és inferior a 1, com a la majoria dels casos, les condicions que s'esperaven no són reals i hi ha un declivi en els resultats esperats.

La gràfica mostra que la biomassa observada d'anguiles estan per sota la biomassa esperada, exceptuant la BO del Canal, que supera la biomassa esperada. Això representa que les hipòtesis de l'estat de l'anguila que s'havien fet no han concordat amb la realitat, és a dir l'anguila està en una pitjor situació de la que els experts esperaven.

### 4.3 Estat sanitari de la població d'anguila

Un aspecte important que encara no ha estat avaluat és l'impacte relativament recent del paràsit *Anguillicoloides crassus*. Aquest nematode és natiu del sud-est asiàtic i es troba de manera freqüent a l'anguila japonesa (*Anguilla japonica*) sobre les que sembla produir un impacte menor (Nagawasa et al., 1994). Aquest paràsit combina un seguit de característiques que el fan potencialment invasor: tenir un cicle de vida curt, elevada fecunditat, tolera un rang ampli de salinitat i utilitza diferents hostes paratènics (hostes intermitjos) abans de parasitar l'anguila i completar el seu cicle vital (Kennedy, 2007).

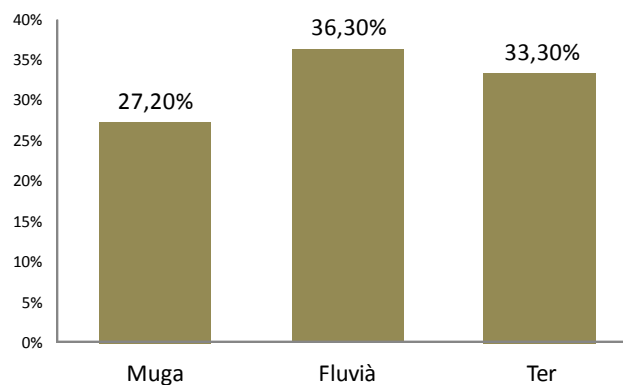
Va ser introduït a Europa als anys 80 gràcies al comerç asiàtic d'anguila i la seva expansió ha estat al llarg de tot el continent. A diferents conques europees, el nivell d'infestació és proper al 100% i actualment es troba a tots els països d'Europa i Nord-àfrica (Lefebvre i Crivelli, 2004). Hi ha molt poc coneixement sobre la seva dispersió a la península ibèrica i a Catalunya només hi ha un treball el qual revela la seva presència al riu Ebre (Maillo, et al., 2005) però no hi ha constància de l'evolució de l'espècie ni de la seva presència a altres conques catalanes.

El paràsit s'instal·la a la bufeta natatòria de l'anguila i pot causar diferents efectes com ara inflamació de la cavitat abdominal, dilatació dels vasos capil·lars de la bufeta, úlceres a l'abdomen o a l'anus, propiciar infeccions bacterianes, etc. (Gollock, et al., 2004). Però probablement l'impacte negatiu més important sobre l'anguila sigui l'afectació sobre la pròpia bufeta natatòria. Aquesta pot patir diferents nivells de degradació, des de pèrdua d'elasticitat fins a restar totalment atrofiada. Aquest òrgan és fonamental per a la natació oceànica doncs l'anguila realitza migracions circadiàries entre els 200 i 600 metres de fondària al llarg del seu recorregut atlàntic, de retorn a la zona de posta. S'interpreta que aquests moviments dins la columna d'aigua són per evitar els depredadors. Sense la bufeta natatòria plenament funcional, els individus adults no poden ocupar les parts més fondes i la seva mortalitat és més elevada. De fet, Palstra et al. (2007) va demostrar que les anguiles severament infectades amb *A.*

*crassus* no podien arribar a la zona de posta al Mar dels Sargassos. Cal afegir també que la infecció porta a una disminució de l'energia disponible per realitzar tot aquest desplaçament oceànic de manera que arriben menys anguiles adultes a la zona de posta i les que arriben, presenten un menor reclutament (Barse i Secor, 1999; Palstra, 2007).

La majoria de treballs sobre aquest la infecció d'anguiles per aquest nematode es centren a la identificació clàssica del paràsit incloent-hi la prevalença (percentatge d'anguiles amb presència del paràsit), la intensitat (nombre de paràsits per hoste, anguila en aquest cas) i la intensitat mitjana (nombre mig de paràsits per hoste) per tal de determinar les taxes d'infecció (Sokolowski i Dove, 2006). No només la presència de nematodes és indicatiu del grau d'infecció. També ho és l'estat de la bufeta natatòria que pot perdre gradualment la transparència, presentar pigmentació o exsudats o un gruix superior de les seves parets. Aquestes característiques van ser sistematitzades en un índex de degeneració de la bufeta natatòria per Lefebvre et al. (2002) com un complement per l'anàlisi del grau d'infecció per part del nematode.

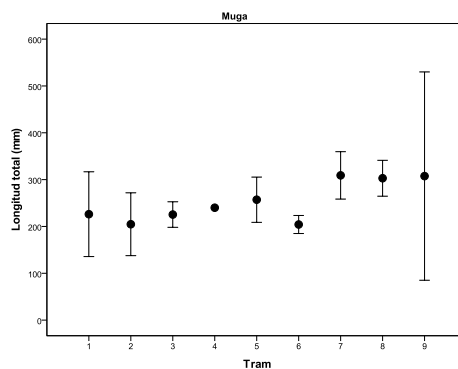
Els resultats preliminars (figura 18) assenyalen que el paràsit està present als tres rius essent el riu Fluvià el que presenta un major percentatge d'individus parasitats amb un 36,3% dels exemplars examinats. El riu Muga és el que presenta un percentatge menor, però no podem establir les causes que explicarien aquestes diferències atribuïbles a una menor densitat d'anguila o bé a una infecció més antiga (els rius on s'ha introduït recentment el paràsit sempre presenten percentatges més elevats). La prevalença (nombre de paràsits per individu) no és gaire elevada comparada amb els resultats per altres rius més contaminats (Lefebvre i Cribelli, 2004) i es troba entre els 1,25 paràsits/individu en el cas del riu Fluvià, 0,58 paràsits/individu en el riu Ter i 0,54 paràsits/individus a la Muga. També s'ha observat que la prevalença és més gran als individus que presenten una longitud inferior als 300mm.

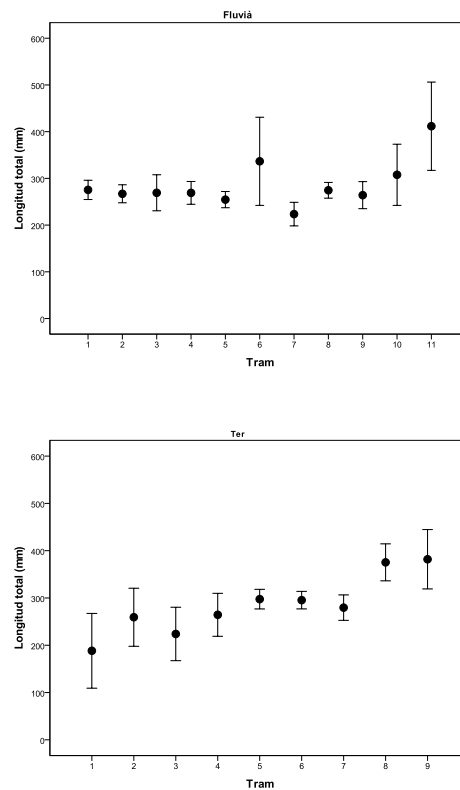


**Figura 18.** Percentatge d'exemplars infectats per *Anguillicoloides crassus* a partir d'examinar la bufeta natatòria. **Font:** elaboració pròpia.

#### 4.4 Distribució de talles

A partir de les mesures de cada individu capturat, és possible tenir una aproximació a l'estructura de talles de la població a llarg del gradient longitudinal (figura 19). En aquest cas s'han utilitzat les captures de totes les campanyes de pesca. En general s'observa una certa tendència a l'increment de la longitud mitjana des de la zona de desembocadura fins les zones de capçalera. Aquest patró de distribució ja s'havia descrit per l'anguila pel fet que durant la fase de colonització només alguns exemplars ocupen les parts altes de la conca esdevenint sedentaris durant uns quants anys de manera que s'incrementa la seva biomassa i longitud (Tesch, 2003). Tot i així, s'observa que l'interval de confiança és gran a les zones de desembocadura pel fet que també es troben exemplars de mida gran en aquestes zones. En el cas del riu Muga, la mida mitjana a la majoria de trams no supera els 300mm i seria la conca on les anguiles presenten una menor taxa de creixement. Destaca l'interval de confiança al tram que es troba per sobre de l'embassament. En aquest punt, s'han capturat exemplars amb un rang de talles molt important el que es podria explicar per la presència d'anguiles procedents de repoblaments anteriors (de menor mida) i aquells exemplars sedentaris que no poden tornar al mar i assoleixen les longituds màximes observades.





**Figura 19.** Longitud total mitjana de les anguiles mesurades als diferents trams dels rius Muga, Fluvià i Ter. El tram 1 correspon a la zona de desembocadura i el tram 9 a la zona més propera a la capçalera i límit imposat per la presència d'un embassament. Les barres verticals representen l'interval de confiança (95%). **Font:** elaboració pròpia.

En general s'observa també la influència de determinats obstacles (com per exemple al tram 6 del riu Fluvià) sobre la densitat i l'estructura de talles. En aquests punts, s'acumulen més exemplars durant llargs períodes de temps de manera que la longitud mitjana és superior als trams situats immediatament per sota i per sobre. El riu Ter és el que presenta una distribució de talles al llarg del gradient longitudinal, més constant i destaca la presència de només exemplars adults (per sobre de 300mm) als trams alts.

## **ANÀLISIS DE PRESSIONS I IMPACTES**

---





## 5 Anàlisi de pressions i impactes

### 5.1 Descripció d'impactes de la conca perjudicials pel desenvolupament de l'anguila

Com s'ha comentat anteriorment, l'anguila realitza llargs viatges a través dels oceans i els rius d'aigües continentals per a poder completar el seu desenvolupament i cicle vital. Això li permetrà assolir la maduració reproductiva necessària per assegurar la continuïtat i presència de l'espècie en els ecosistemes.

No obstant, són cada cop més els obstacles que els individus troben al llarg del seu camí aigües amunt. La presència d'impediments físics, químics i biològics ha anat augmentant al llarg dels anys tant en nombre com en intensitat, i són causa possible del gran declivi de l'espècie en els rius continentals. Aquestes perturbacions empitjoren la connectivitat longitudinal del riu, convertint aquest sistema continu en trams independents sovint infranquejables.

En molts dels trams dels rius de les conques gironines s'ha observat una reducció en nombre d'individus, o fins i tot la seva absència absoluta, on amb anterioritat s'havien detectat poblacions d'anguila. Aquesta disminució de la densitat porta a concloure que l'anguila europea, entre d'altres moltes espècies presents als rius, és incapaç moltes vegades de travessar els obstacles.

Dins la Directiva Marc de l'Aigua (2000/06/CE) s'estan promovent diversos objectius per a aconseguir la millora ecològica de les conques, incloent la millora d'aquesta problemàtica bàsicament antròpica cada cop més estesa, que té gran afectació sobre la connectivitat.

Segons l'estudi IBICAT (Sostoa *et al.*, 2003) dins l'aplicació de la directiva en el marc en política d'aigües de la unió europea, l'anguila pot ser present en totes les tipologies d'aigües superficials, convertint aquesta espècie com a un alt indicador íctic sobre l'estat de la conca. El declivi de l'espècie doncs, porta a la creixent percepció que estan esdevenint diferents impactes nocius al llarg de la conca que a més de l'espècie afecten a molts altres factors de l'ecosistema.

En el present estudi, es consideraran com a obstacles, aquelles característiques físiques, químiques, ecològiques i biològiques que representin un impediment significatiu per al desplaçament i/o supervivència de l'espècie al llarg del sistema fluvial. Seran per tant

considerat com a obstacle, tots aquells caràcter amb la capacitat d'impedir, o aturar la circulació natural de les aigües del riu i que per tant considerades potencialment barrera per a la migració de l'espècie (MUNNÉ i al., 2006).

Principalment dos factors intervenen en la percepció d'un factor com a obstacle: la seva presència i tipologia i la susceptibilitat, vulnerabilitat i capacitat de superar-lo de l'espècie (morfologia, capacitat de salt...).

Segons l'estudi per a la millora de la connectivitat a Catalunya, s'ha observat la presència de les diferents espècies íctiques en els diferents trams del riu, i se'ls ha donat un valor estipulat segons la seva capacitat de superar els obstacles. Això permet calcular l'Índex de Continuitat Fluvial (ICF) (MUNNÉ i al., 2006), considerant a l'anguila "espècies catàdromes de llarg recorregut sense capacitat de salt però amb alta capacitat de superar obstacles".

Aquests obstacles es poden diferenciar segons la seva tipologia en físics (barreres i obstacles), químics i ecològics (estat ambiental de les aigües) o biològics (intraespecífics, interespecífics i estat de les comunitats bioindicadores).

### **5.1.1 Estat físic:**

#### **Transversals**

- Grans preses (>10 m d'altura):
- Resclores (<10m d'altura)
- Travesses i passeres
- Estacions d'aforament: mesura del cabal- Estacions: mesura dels paràmetres químics
- Ponts ferroviaris o de trànsit rodat.

#### **Longitudinals**

- Endegaments i canalitzacions
- Guals foradats.

Aquestes construccions antròpiques son presents en la majoria de conques catalanes, creant cert impacte ja sigui per la modificació de la conca, afectació sobre les espècies de flora i fauna, impacte visual del territori... Cal parar especial atenció en els

considerats com a principalment problemàtics per a l'anguila, com és la presència de grans preses o embassaments, rescloses, i estacions d'aforament per a controlar el cabal, tots ells situats al llarg del curs fluvial. Donades les seves característiques esdevenen un parcial o complet impediment de la circulació natural del riu.

Pel que fa a les estacions d'aforament i de control del corrent disposen de passos per a peixos, facilitant-los el pas d'un costat a l'altre de l'obstacle.

La presència d'obstacles físics crea dificultats de superació tant per a l'ascens del riu com per la tornada cap a la desembocadura, sobretot en el cas de preses i embassaments. Les rescloses es poden superar sense massa dificultat en qüestió de descens, però depenent de les característiques concretes de cada una d'elles, els individus podrien quedar retinguts a la base degut a dificultats de reptació pel mur. La superació d'aquest obstacle pot dependre no només de la morfologia de l'espècie i la tipologia de l'obstacle, sinó també del nivell al que arriba el cabal de l'aigua.

La densitat de rescloses presents al riu juga també un paper important en la capacitat de superació, ja que augmenta la quantitat d'obstacles a superar per un individu en menys període d'espai i temps.

Les canalitzacions i endegaments poden comportar disminució d'hàbitat, ja que es perden condicions del riu com aliments, vegetació i amagatalls que beneficien a la seva supervivència. Poden quedar més exposades als depredadors però tot i així, no es considera un obstacle impossible de superar. Mentre mantinguin cert grau d'humitat sobre la pell, podran sortir a la superfície per a travessar la construcció i tornar novament a l'aigua.

En base a les característiques descrites dels impactes actuals presents al llarg del cursos fluvials del gironès, s'han determinat com a obstacle per a l'espècie les preses i rescloses comptabilitzades al llarg dels tres rius, ja que són les que presenten veritable modificació del comportaments dels individus.

Altres impactes físics rellevants:

EDAR: (Estació depuradora d'aigües residuals)

Cada cop es més elevat el nombre d'estacions de depuració, potabilitzadores, sanejament d'aigües que es construeixen als voltats dels cursos fluvials, donat que l'aigua és el recurs primari bàsic pel seu funcionament. Aquesta impacte no es

caracteritza per representar un obstacle transversal del curs del riu, però donada la seva proximitat a les aigües i els abocaments residuals que van a parar al curs fluvial un cop s'ha dut a terme el tractament, les aigües del curs a partir d'aquest punt es veuen modificades en quant a l'estat químic. Creant per tant un fort impacte referent a la variació de les substàncies presents en l'aigua a partir del punt de l'abocament del riu i en aigües avall. Això es veu reflectit en la presa de dades de les estacions per a l'anàlisi químic i ecològic de les aigües, on es pot observar l'augment i disminució tant de les diferents espècies químiques naturalment presents en l'ecosistema com les que augmenten o s'afegeixen per mà de l'home.

#### Centrals hidroelèctriques:

Les conques del gironès tenen força densitat de centrals per a la generació d'energia. L'impacte que poden generar sobre la conca és la disminució del cabal per la seva desviació fins a la central, o bé la mort directa dels individus a causa de la seva entrada en les turbines col·locades directament al curs del riu. Tot i que la majoria de les minicentrals presents a les conques catalanes generen disminució del cabal, per tant s'ha tingut en compte aquesta problemàtica més que la comptabilització del nombre de construccions.

### **5.1.2 Estat químic i ecològic:**

#### Temperatura

La importància d'aquest factor ve determinada per les condicions de la temperatura de l'aigua que poden adquirir en les èpoques més fredes. Les anguiles tenen capacitat de supervivència dins un alt rang de gradient de temperatura, amb rang òptim entre els 23° i 36°C, temperatura amb la que millor es desenvolupen. A temperatures inferior a 4°C es poden donar alts indicis de mortalitat de la població (Tesch, 1999). No obstant, el seu rang de supervivència pot anar des dels 0° als 30 °C, tenint en compte que a partir dels 12-18°C, deixen d'alimentar-se. En cas que sigui un estat longeu pot representar problemàtica per a l'espècie, però en moments puntuals, no es considera obstacle.

#### pH

El pH es un important condicionant sobre la possibilitat de supervivència dels individus: el rang òptim es considera entre 7-8 (Tesch,2003). Tot i així, per sobre de pH 6 augmenta la possibilitat d'intoxicació per amoni; a partir d'aquest valor, el compost amoni té molta tendència a perdre un protó i passar a amoníac, la forma més tòxica del nitrogen per als organismes vius. Per a realitzar aquest estudi, s'han tingut en compte els valors màxims i mínims observats de pH en els diferents trams del riu, obtinguts en les estacions d'aforament, ja que per sota no representen un perill rellevant que pugui impedir la seva evolució vital.

#### Conductivitat

L'anguila es una espècie amb gran capacitat de suportar ambients molt diferents pel que fa a la conductivitat. aquest factor es relaciona amb la salinitat del medi, per tant, la seva capacitat per a viure tant en ambients marins com d'aigües continentals amb baixa concentració de sals, mostra que no és un punt conflictiu d' impediment pel seu trajecte cap a la capçalera.

#### Cabal:

Paràmetre primordial a tenir en compte. La segregació del curs fluvial natural per dessecació de la conca pot esdevenir un autèntic impediment per a la circulació de l'anguila tant aigües amunt com aigües avall. s'ha de disposar d'un cabal mínim en tots els trams per a que l'anguila sigui capaç de passar a través i aconseguir realitzar el trajecte.

Per altra banda, s'ha de tenir en compte que aquesta espècie disposa d'un elevat percentatge de respiració cutània, cosa que li permet enfrontar-se a moments adversos fora de l'aigua durant hores, sempre i quan tinguin la pell humida. aquesta característica dona a l'espècie més capacitat de superar obstacles durant la seva migració, ja siguin baixos cabals d'aigua o flanquejant obstacles com petites rescloses, travesses...

#### Oxigen dissolt:

Aquesta espècie presenta gran resistència davant baixes concentracions d'oxigen, arribant a suportar de fins a 3-4 mg/l, i de manera molt puntual fins a mínims de 2-2,5 mg/l. No obstant, els nivells d'oxigen en l'ambient depenen de diversos factors segons l'individu i l'etapa evolutiva en la que es troba: el consum d'oxigen varia en funció de la mida dels peixos i de la temperatura de l'aigua (Ravagnan, 1987):

→340mg/Kg/h en anguiles de 10-20g, i 200 mg/Kg/en mides de 150g a 25°C

→100- 200 mg/kg/h a 20°C

→ 200-400 mg/kg/h a 30°C

Així com també intervenen altres factors com poden ser l'alimentació o les situacions d'estrès que alteren el comportament i fisiologia de l'animal.

La presència d'oxigen és a més molt sovint un factor que altera altres paràmetres com l'eutrofització, complexació de compostos tòxics, problemes associats a la hipòxia...

L'anguila necessita un mínim d'oxigen dissolt a l'aigua per sobreviure. L'òptim és superior a 7 mg/l, el mitja es considera entre 5 i 7 mg/l, i tota dada inferior a 5mg/l serà dolent.

#### Sòlids en suspensió i terbolesa

Aquestes són les partícules sòlides de mida petita que queden formant part del fluid. La turbulència del medi actua sobre la partícula, actuant contra la gravetat perquè aquesta no es dipositi. Així queda lliure en el medi, interactuant amb la resta de factors i organismes que hi ha presents. La deposició d'aquests elements al fons de la llera depèn bàsicament de la velocitat de l'aigua i de la forma, mida i densitat de la partícula.

Les dades extretes de la pàgina Web de l'ACA permeten obtenir resultats en mesures de NTU, però per a fer-les representatives i comparables amb les concentracions acceptables per a mantenir un bon ecosistema, s'han passat a mg/l de  $\text{SiO}_2$ , anomenat com a terbolesa. Per això, tenint en compte les característiques de les partícules, es pot considerar que a més de 35 mg/l de concentració de partícules, les anguiles no són capaces de conviure en un ambient així, i la obstrucció i deteriorament de l'oxigen poden provocar-los la mort. A més, d'afectar per reducció de la visió de l'anguila.

Els rangs utilitzats són com a òptim  $0 < 25$  mg/l, mitjà  $26 - 34$  mg/l i dolent  $>35$ mg/l.

#### Fosfats

Nutrient imprescindible per a la producció primària, igual que els nitrats, es sol trobar en menor concentració, sovint esdevenint com a factor limitant de producció. Si es supera certa concentració de component en determinada quantitat de solució, aquest pot esdevenir contaminant de les aigües que el contenen, creant amb el seu excés, risc que provoqui eutrofització (Dodds i Welch, 2000).

Es pot considerar que amb un nivell inferior als 0,03 mg/l les aigües presenten un estat ecològic net, sense risc d'eutrofització, referent al fòsfor. En canvi, a partir dels 0,3 mg/l les aigües es determinen com a eutrofitzades y a partir dels 0,5 mg/l, ho estan completament.

#### Nitrats (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>):

La presència i quantitat al medi d'aquest compost depèn bàsicament de la matèria orgànica que es descompongui al medi natural ja procedeixi del medi aquàtic o de components externs com les fulles o restes vegetals que arriben al riu. A més, també serà dependent del grau de productivitat del medi, tant per l'acció dels productors primaris com de tots els consumidors directes (Dodds i Welch, 2000).

La principal problemàtica associada a la alta concentració de nitrats és la proliferació de determinades espècies d'algues, generant eutrofització.

Es considerarà que les baixes concentracions del component equivalen a un estat proper al natural, mentre que una elevada concentració serà més propi de sistemes pertorbats. Les anguiles no són capaces de sobreviure en un medi amb de 500 mg/l.

#### Nitrits (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>)

Forma nitrogenada reduïda amb grau d'oxidació intermedi entre el nitrat i l'amoni. Sol tenir persistència curta en el sol ja que ràpidament es transformat en una d'aquestes dues formes dependent de l'oxidació del medi, així que normalment representa 0,1% del nitrogen inorgànic total (Allan, 1995)

Considerant que la seva persistència en el medi es baixa, la localització puntual d'altres concentracions d'aquesta substància indicaria un abocament proper d'aigües residuals.

Pel que fa a l'afectació en l'anguila, a partir de determinada concentració s'ha observat certa relació entre presència de substància y la supervivència de l'individu.

La seva toxicitat es presenta en els peixos quan entra per les brànquies i passa a la sang generant el compost ferrihemoglobina, incapaç de combinar oxigen, creant hipòxia en l'individu i provocant la conseqüent mort.

**Taula 8.** Rang i categorització de nitrits. **Font:** elaboració pròpia

NIVELL	QUANTITAT NITRITS
Normal	1-5 mg/l



Observaciò	5-10 mg/l
Actuaciò	>10 mg/l
Letal	>50 mg/l NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> >15mg/N-NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>

Amoníac (NH<sub>3</sub>):

Aquest compost format per molècules d'hidrogen i nitrogen adquireix caràcter bàsic en dissoldre's en aigua. És el principal producte final del metabolisme de les proteïnes. Es troba tant de manera natural a l'ecosistema com també s'incrementa la concentració de manera antròpica. Aquest compost pot esdevenir perillós fins i tot en concentracions inferiors a la tòxica, ja que afecta el creixement i l'estat fins i tot a nivells inferiors a la toxicitat letal. D'acord amb Yamagata i Niwa (1979) i Sadler (1981), les concentracions màximes d'amoníac sense ionitzar no ha d'excedir de 0,5-1,0 mg / l.

Amoni (NH<sub>4</sub><sup>\*</sup>):

La problemàtica d'aquest compost és la facilitat a transformar-se en amoníac, compost perillós degut a la seva toxicitat. És per això que els rangs òptims de tolerància de l'amoní són els mateixos que l'amoníac.

**5.1.3 Estat biològic**

IBMWP(Iberian Biological Monitoring Working Party)

Aquest índex té com a objectiu l'avaluació de l'estat ecològic del riu a partir de l'estudi de macroinvertebrats ja que són considerats sensibles tant en pressions fisicoquímiques, com hidromorfològiques. S'utilitzen com a bioindicadors.

És un índex que integra una amplitud temporal més gran degut a la biologia dels macroinvertebrats. (alba-Tercedor et al.,2002)

Aquest índex té com a àmbit d'aplicació tota la Península Ibèrica, però en els rius catalans, hi ha una aplicació d'ús exclusiu, BMWPC (Benito i Puig, 1999). Els valors atribuïbles a les diferents famílies i els valors de tall de les categories de qualitat són lleugerament diferents al del procediment estipulat per a la resta de la península ibèrica.

**Taula 9.** Rangos i categorització de l'IBMPW. **Font:** elaboració pròpia.

<b>Nievell de qualitat</b>	<b>Valor IBMPW</b>
Molt bo	>101
Bo	61-100
Moderat	36-60
Deficient	16-35
Dolent	<15

#### QBR: Índex de Qualitat del Bosc de Ribera

Índex d'anàlisi sobre l'estructura vegetal i la naturalitat de la morfologia fluvial. Amb això es pot determinar, entre altres factors i paràmetres ambientals, l'estat i qualitat del bosc de ribera, important per a definir l'estat ecològic de la conca en cada tram.

Aquest índex té en compte l'estructura de la vegetació, el grau de cobertura, la qualitat de la cobertura, presència/absència d'espècies arbòries autòctones o al·lòctones, endegaments i ocupacions de l'espai fluvial...amb aquests i altres paràmetres es pot obtenir els següents rangos d'acceptació de l'estat del bosc de ribera:

**Taula 10.** Rangos i categorització del QBR. **Font:** elaboració pròpia.

<b>Nievell de qualitat</b>	<b>Valor QBR</b>
Molt bo	>90
Bo	75-90
Moderat	55-70
Deficient	30-50
Dolent	<30

La importància relativa d'aquest índex pel que respecta al bon desenvolupament del cycle vital de l'anguila es basa en els requeriments que aquesta espècie necessita. És de vital importància per als individus presents a les aigües continentals disposar d'un alt grau d'ombra per a optimitzar el seu desenvolupament. (Prat *et al*, 2008)

#### Densitats

És important tenir en compte la capacitat de càrrega d'un espai, i la proximitat amb la que es trobi una població a aquesta. Si es supera aquesta capacitat, seria molt difícil afegir més individus que competeixin per al mateix nínxol ecològic, ja que els recursos

no permetrien el bon desenvolupament de tots els individus i molts d'ells podrien morir o haurien de buscar altres àmbits on desenvolupar-se.

Actualment la major densitat d'individus d'anguila es troba en les desembocadures dels cursos dels rius, ja que és on més facilitat tenen d'arribar sense grans obstacles. La combinació dels diferents factors esmentats amb el grau de densitat present en el tram ens ajudarà a saber quina zona pot esdevenir òptima pel repoblament, ja que podrem observar quines són les parts del riu amb millor estat i amb menys presència d'anguila.

## **5.2 Impactes a les conques**

És necessari realitzar un estudi de les condicions actuals concretes de les conques determinades. La localització i concreció dels tipus de problemàtiques i impactes presents en la zona d'estudi representen potencialment una causa de l'estat de les aigües i condicions dels ecosistemes associats.

L'establiment d'aquestes condicions de referència s'han pogut determinar amb un estudi realitzat dins la Directiva Marc de l'Aigua.

És necessari determinar les condicions de referència, on estacions captin informació de la zona de comunitats biològiques, condicions fisicoquímiques i condicions hidromorfològiques, no hagin patit alteracions antròpiques o aquestes siguin mínimes.

Aquesta quantificació de la magnitud en la modificació de la conca ve determinada per diferents paràmetres genèrics, ja que s'han de tenir en compte diferents aspectes integrats tant tècnics com socials, econòmics i polítics:

- Abast territorial
- Magnitud de la pressió
- Singularitat
- Percepció social

Pressions existents al medi derivades de l'activitat humana.

- la vulnerabilitat intrínseca de les masses d'aigua a ser contaminades
- els principals paràmetres de control de l'estat químic, així com dels nivells i tendències piezomètriques pel control de l'estat quantitatiu

Dins la DMA, l'Agència Catalana de l'Aigua ha elaborat el document IMPRESS on s'integra la caracterització i definició de les masses d'aigua, per a on es realitzarà el programa de mesures del DMA. És dins els articles 5, 6 i 7 d'aquesta directiva on podem trobar els principals riscos d'incompliment de la directiva, que representen obstacles presents a les conques.

Es poden trobar en els "Documents de Participació Ciutadana" de la DMA, dins la pàgina web de l'ACA, un resum concret per a cada conca on es determinen les problemàtiques de potencial contaminació antròpica de cadascuna de les conques estudiades.

### **5.2.1 Anàlisi d'impactes i problemàtica a la conca del riu la Muga**

Durant el recorregut de 58 km de longitud del riu, aquesta conca ha patit diverses modificacions al llarg de la història que li han fet variar tant l'escorrentia superficial com les característiques de les aigües, la qualitat sanitària, l'estat de les poblacions presents i la morfologia.

La problemàtica associada a la conca ve determinada per les següents activitats antròpiques (ANNEX III.1):

- A. Contaminació per desenvolupament d'activitats agrícoles
- B. Modificació de la morfologia dels marges fluvials i les zones humides
- C. Modificació del cabal per extraccions i regulació
- D. Residus industrials
- E. Espècies exòtiques invasores
- F. Deficiència en el tractament d'aigües residuals
- G. Contaminació pel desenvolupament d'activitats ramaderes
- H. Descàrrega d'aigües pluvials i de sanejament
- I. Incompliment de la normativa pesquera
- J. Lixiviats de residus municipals dipositats

#### **A. Contaminació per activitats agrícoles:**

La principal de les problemàtiques observades, l'ús de sòl agrícola, és degut a l'alta intensitat de l'afectació, i a la gran extensió de territori dedicat a aquesta activitat. Són aproximadament 711.976 ha de territori propers a la llera d'aquest riu, repartits entre els trams de la Riera de Garriguella dins als aiguamolls de l'Empordà, el Rec Sirvent, i

en zones humides com els Aiguamolls de l'Empordà Estany de Vilaüt-Bassa Rodona i Estany d'Aigua Clara, Bassa de la Rubina, on s'ha determinat una qualitat de les aigües com a "mediocre" i "deficient" corresponentment, segons el criteri d'avaluació de l'ACA. També amb afectació a les zones costeres per les localitats de Roses i Castelló d'Empúries, on ha empitjorat la qualitat del bentos tou i les condicions fisicoquímiques de l'aigua, adquirint categoria de "mediocre". També el fitoplàncton es "deficient" i l'estat químic ha disminuït qualitativament.

L'afectació de la productivitat agrícola també altera l'estat de les aigües subterrànies, especialment a la zona de l'Empordà i el Fluviodeltaic del Fluvià-Muga, on les concentracions de nitrat i plaguicides ha augmentat en les dades observades durant els últims anys.

#### B. Modificació de la morfologia dels marges fluvials i les zones humides

Pel que fa al segon dels principals punts d'alteració del conjunt de la conca d'estudi, es tenen en compte alguns aspectes del canvi en la morfologia de l'hàbitat, causant de gran pèrdua ecològica.

Es pot observar aquesta alteració de l'hàbitat en els trams fluvials:

- Assuts de captació per a diferents usos al tram mig de la Muga ( 13 assuts en 21,4 km), entre Boadella i el Llobregat de la Muga.
- Alteracions morfològiques en hàbitat fluvial i riberes:
  - Rec Madral: Aiguamolls de l'Empordà.
  - Tram baix del Llobregat de la Muga: Entre Ricardell i la Muga.
  - Riberes a la conca de Manol: Riu Manol i riera d'Àlguema.
  - Zones Humides: Aiguamolls de l'Empordà, Estany d'Aigua Clara.
- Endegament del tram final del riu: des de la confluència del Llobregat fins al mar, 12,3 km endegats en 12,3 km de riu.

Les problemàtiques associades es caracteritzen per una qualitat morfològica "deficient" o "dolenta" depenent del tram, qualitat biològica segons els peixos "inferior a bona", o caràcter "deficient" dels espais humits (IBICAT, 2002; ECELS: estat de conservació dels ecosistemes lenítics somers)

#### C. Modificació del cabal per extraccions i regulació

El tercer dels punts que es caracteritza per intervenir altament en la modificació de la connectivitat de la conca són les activitats extractives que tenen repercussió en el medi.

- Extracció d'àrids amb afectació la zona Fluviodeltaica del Fluvià- Muga (amb tipologia de massa d'aigua subterrània):

Peralada, Castelló d'Empúries, Figueres, Sant Miquel de Fluvià, Rabós, Ventalló, Vilafant, Mollet de Peralada, Masarac, Torroella de Fluvià, Sant Pere Pescador, Vila-sacra i Biure.

- Extracció d'àrids amb afectació a la zona d'Empordà (aigües subterrànies):

Peralada, Cabanelles, Garrigàs, Castelló d'Empúries, Palau de Santa Eulàlia, Figueres, Sant Miquel de Fluvià, Vilademuls, Pontós, Sant Joan de Mollet, Rabós, Ventalló, Cervià de Ter, Esponellà, Bordils, Corçà, Vilafant, Mollet de Peralada, Navata, Avinyonet de Puigventós, Sant Jordi Desvalls, Bàscara, Torroella de Fluvià, Avinyonet de Puigventós, Vila-sacra i Sant Mori.

La principal problemàtica associada a la proximitat d'aquestes activitats a la llera del riu és l'alta concentració en metalls detectada que empitjora la qualitat química i l'estat ecològic de l'ecosistema.

-Captacions per regadius i abastament a Boadella i Pont de Molins. Captacions d'aigua superficial superiors a 43 Hm<sup>3</sup>/any.

Aquesta captació ocasiona disminució del nivell biològic de la conca, donant-li la denominació de "mediocre" (IPS=10 i BMWPC=50, la Muga a Castelló d'Empúries, 2003 i 2002).

-Extraccions d'aigua subterrània per regadiu, abastament i ús industrial. Alt índex d'explotació de l'aquífer superficial i profund del Fluvià i la Muga que afecta a la piezometria i permet una intrusió salina perjudicial.

-Plantacions d'arbres freatòfits: Aquesta activitat es sustenta en la utilització d'aigua subterrània de la zona de l' Empordà.

- Captacions d'aigües subterrànies per abastament: massa d'aigua subterrània al·luvials de l'Albera i Cap de Creus. Provoca Intrusió salina.

La Muga pateix un excessiu disminució de cabal durant els mesos estiuencs, a partir de la localitat Pont de Molins. Degut a les captacions i usos del cabal irregulars per a ús en regadiu d'unes 4200 ha de plantació de fruita dolça, cereals i farratge.

La legalitat establerta durant l'època franquista permet l'extracció de gairebé 23 hm<sup>3</sup>, sense respectar els cabals ambientals estipulats actualment.

Aquesta captació de cabal bé principalment determinada per la quantitat d'aigua que descendeix per la llera. No sempre se n'extreu aquesta quantia, ja que de natural la conca de la Muga no transporta un cabal molt alt.

En resposta a aquesta regressió del cabal del riu i assecament de gran part de la conca de la Muga especialment durant la temporada estival, l'Agència Catalana de l'Aigua concedeix cinc anys de marge als propietaris de les activitats agrícoles, pel compliment dels cabals ecològics exigits en el pla aprovat del 2006 per la Generalitat (ANNEX II).

Mentrestant, es podran dur a terme aquestes regles estipulades des de fa 40 anys, tot i que es consideraran sistemes de millora, com és la implantació de la depuradora de Figueres, que abastirà els regadius en un 20 %, a més de mesures de millora per a retornar entre 4 i 6 hm<sup>3</sup> anuals al riu.

#### D. Residus industrials:

Les alteracions al medi a causa del creixement de indústries i abocament de residus al medi i/o emissió de substàncies contaminants, és una preocupació creixent tant en l'àmbit ecològic de les conques del riu com per el deteriorament general.

En el marc concret de la conca del riu Muga:

- Polígons Industrials de Figueres, Vilabertran i Vilafant, afectant greument la Riera de Figueres, determinada actualment amb qualitat biològica deficient (BMWPC=16 i IBICAT=11.5, riera de Figueres a Vilanova de la Muga, 2003 i 2002).
- Polígons Industrials de les comarques de l'Alt Empordà: Gironès i Pla de l'Estany.

En aquest cas es dona gran incidència de contaminació de sòls a les localitats de Celrà, Saus, Banyoles, Vilamalla, Cabanelles, Crespià, Esponellà, Figueres, Vilademuls,

Vilafant, Garrigàs, Santa Llogaia d'Alguema, Viladasens. Empordà (massa d'aigua subterrània).

- Fluviodeltaic del Fluvià – Muga (massa d'aigua subterrània) on es donen alts indicis de concentració en metalls ferro i magnesi, a més de detecció d'amoní.
- Polígons Industrials de L'Armentera, Castelló d'Empúries, El Far de l'Empordà Figueres, Peralada, Sant Pere Pescador, Santa Llogaia d'Àlguema, Torroella de Fluvià, Ventalló, *Vilasacra*, Vilabertran, Vilafant i Vilamalla.
- Sòls contaminats i episodis de contaminació: Figueres, Santa Llogaia d'Alguem i Vilafant.

#### E. Espècies exòtiques invasores

- Presència de 5 espècies diferents de peixos introduïdes i cranc americà
  - La Muga entre l'embassament de Boadella i el mar
  
- Presència de 5 espècies diferents de peixos introduïdes, cranc americà i tortuga de Florida.
  - Conca de l'Orlina
  
- Presència de 2 espècies diferents de peixos introduïdes, cranc americà i tortuga de Florida.
  - El Llobregat de la Muga entre el Ricardell i la Muga
  
- Presència de 4 espècies diferents de peixos introduïdes, cranc americà i tortuga de Florida.
  - Riu Manol i riera d'Àlguema
  
- Presència de 8 espècies diferents de peixos introduïdes.
  - Embassament de Boadella
  
- Presència de una espècie de peix introduïda (*Lepomis gibbosus*) i cranc americà.



-Estanyols de Mas Margall

-Presència de una espècie de peix introduïda (*Gambusia hoolbrokii*).

-Basses i estanys del aiguamolls de l'Alt Empordà.

-Trànsit d'embarcacions als ports: el Port de la Selva i Roses, Canals de Sta. Margarida i Marina d'Empuriabrava.

-Aigües dels ports i aigües costaneres i de transició properes

#### F. Deficiència en el tractament d'aigües residuals

-EDAR de Llançà: Riera de Valleta.

-EDAR de Figueres: Riera de Figueres.

Detecció d'alts nivells d'amoni i DBO a la zona de la riera de Figueres fins a Peralada (10 mg/L NH<sub>4</sub> i 12 mg/L DBO, ACA 2003)

-EDAR de Saus-Camallera, Vilamalla, Bàscara, Celrà, Figueres, Banyoles, Castelló d'Empúries, Sant Miquel de Fluvià i Ventalló:

-Empordà: abocaments de residus provinents de la depuració d'aigua amb afectació a la massa d'aigua subterrània present a la zona de l'Empordà

- EDAR de Vilamalla, Figueres, Empuriabrava, Castelló d'Empúries i Sant Miquel de Fluvià:

- Afectació al sistema Fluviodeltàic del Fluvià-Muga (massa d'aigua subterrània). Altes concentracions en metalls i detecció d'amoni.

#### G. Contaminació pel desenvolupament d'activitats ramaderes

- Detecció d'altres concentracions de nitrats a la massa d'aigua subterrània de l'Empordà degut a l'aplicació d'entre 170 i 210 Kg N / ha \* any a les següents localitats: Viladasens, Palol de Revardit, Vilamalla, Cistella i Cabanes

- Detecció de concentracions de nitrats elevades Fluviodeltaic del Fluvià-Muga (massa d'aigua subterrània) degut a les aplicacions amb N > 210 Kg N / ha \* any a les següents

localitats: Camós, Fontcoberta, Cornellà de Terri, Esponellà, Cabanelles, Lladó, Vilanant, Vilafant, Borrassà, Bàscara, Riudoms i Vilamacolum.

-Detecció de concentracions localitzades significatives a part alta de la Conca de la Muga en el sistema d'aigües subterrànies per aplicació entre 170 i 210 Kg N / ha \* any: la Jonquera, Biure, Cistella i de N > 210 Kg N / ha \* any: Masarac, Cabanelles, Vilanant.

#### H. Descàrrega d'aigües pluvials i de sanejament

La Jonquera: 114 ha de superfície urbana associada a DSU (Descàrrega Sistema Unitari. Sistema de sanejament urbà unitari (residuals i pluvials) amb punt d'abocament directe a llera), afecta a gran part de la conca en la zona de la capçalera del Llobregat de la Muga fins al Ricardell:

S'han detectat durant els darrers 10 anys, concentracions mitjanes d'amoni de 6.9 mg/l i percentatges mitjans de saturació d'oxigen del 53%. (Llobregat de la Muga a Capmany, novembre 2007)

#### I. Incompliment de la normativa pesquera:

-58 embarcacions pesqueres al port del Port de la Selva: Badia del Port de la Selva.

-111 embarcacions pesqueres al port de Roses: Aigües costaneres de Roses i Castelló d'Empúries.

#### J. Lixiviats de residus municipals dipositats

Els dipòsits municipals controlats de Pedret, Marzà i Banyoles (Puigpalter) tenen influència d'afectació contaminant a tota la zona d'Empordà d'aigües subterrànies.

### **5.2.2 Anàlisi d'impactes i problemàtica a la conca del riu fluvià**

El cabal d'aigua d'aquest riu ha sigut escassament aprofitat per al reg, probablement per el motiu principal de la pluviometria i evaporació favorables. Aquest aspecte es va voler resoldre amb la projecció de l'embassament d'Esponellà que hagués abastat gran

part de la conca a partir de Bàscara, però finalment es va descartar després de la construcció de l'embassament de Boadella.

La implantació d'aquesta presa hagués resultat un fort impacte per a la conca, i els resultats obtinguts en aquest estudi podrien haver estat significativament diferents (ANNEX III.2):

- A. Contaminació per adobs d'origen ramader
- B. Contaminació associada a pràctiques agrícoles
- C. Alteracions morfològiques dels marges fluvials i de les zones humides
- D. Extraccions i regulació del cabal
- E. Canvis morfològics a la costa
- F. Contaminació per insuficiències en el tractament d'aigües residuals urbanes
- G. Contaminació d'origen industrial
- H. Alteracions del règim de cabals per aprofitament hidroelèctric
- I. Generació de residus en ports, embarcacions i per ús lúdic
- J. Descàrrega de col·lectors unitaris d'aigües pluvials i de sanejament
- K. Incompliment de normativa pesquera
- L. Espècies invasores

A. Contaminació per adobs d'origen ramader

La pràctica ramadera del territori corresponent a la conca del riu Fluvià és sens dubte la principal causa de contaminació i alteració de l'estat ecològic i químic de les aigües i el medi que l'envolta.

- Aplicacions a municipis amb afectació a la Conca del ser:

- Pla de l'Estany: aplicacions de 109 Kg N /ha\*any

- Comarca de la Garrotxa: 38 Kg N /ha\*any

-Aplicacions a municipis amb afectació a la massa d'aigua subterrània de l'Empordà

- Viladasens, Palol de Revardit, Vilamalla, Cistella i Cabanes: aplicacions entre 170 i 210 Kg N / ha \* any.

- Camós, Fontcoberta, Cornellà de Terri, Esponellà, Cabanelles, Lladó, Vilanant, Vilafant, Borrassà, Bàscara, Riudoms, Vilamacolum: N > 210 Kg N / ha \* any

S'han detectat altes concentracions de nitrats, que disminueixen la qualitat dels recursos, a més, aquesta contaminació perjudica també els municipis de Navata.

- Aplicacions a municipis amb afectació a la massa d'aigua subterrània de Banyoles

- Joan les Fonts, Mieres, Palol de Revardit, Sarrià de Ter: aplicació entre 170 i 210 Kg N / ha \* any: Sant

- Tortellà, Maià de Montcal, Sant Ferriol, Santa Pau, Esponellà, Sant Miquel de Campmajor, Fontcoberta, Salt: aplicacions de N > 210 Kg N / ha \* any

Detecció de concentracions de nitrats moderada que perjudica la qualitat del recurs als municipis de Sant Ferriol, Crespià i Sant Miquel de Campmajor, Serinyà.

Problemàtica del recurs per les concentracions presents de sulfats a Sant Jaume de la Llierca.

- Aplicacions a municipis amb afectació a la massa d'aigua subterrània del sistema fluviodeltaic de La Garrotxa

- Vall de Bianya, Sant Joan les Fonts, la Vall de Bianya, Mieres: aplicació entre 170 i 210 Kg N / ha \* any

- Sant Ferriol, Santa Pau, Salt: 210 Kg N / ha \* any:

Detecció d'augment de les concentracions de nitrats que perjudicials per als municipis de Sant Joan les Fonts, Vall de Bianya i Vall d'en Bas

- Aplicacions a municipis amb afectació a la massa d'aigua subterrània de la conca alta del Fluvià.

- la Vall de Bianya, Sant Joan les Fonts aplicacions entre: 170 i 210 Kg N/ha\* any

- Cabanelles, Sant Pau de Seguries, Torelló, Maià de Montcal, Sant Ferriol: N > 210 Kg N / ha \* any

- Aplicacions a municipis amb afectació a la massa d'aigües subterrànies del sistema Fluviodeltaic del Fluvià-Muga

- Biure, Cabanes, Vilamalla: aplicacions entre 170 i 210 Kg N / ha \* any:

- Masarac, Vilafant, Riumors, Borrassà, Vilamacolum: N > 210 Kg N / ha \* any:

S'ha detectat concentracions de nitrats elevades al llarg del sistema fluvial corresponent a aquest tram de la conca.

- Aplicacions a municipis amb afectació a la massa d'aigua subterrània del sistema Fluviodeltaic del Ter

- Viladasens, Sant Joan de Mollet, Forallac: entre 170 i 2010 Kg N / ha\*any

- Sant Martí Vell: aplicacions de N > 210 Kg N / ha \* any

Detecció de concentració de nitrat moderada, que disminueix la qualitat del recurs amb consideració de qualitat moderada. Contaminació per nitrats als municipis de Verges.

- Aplicacions a municipis amb afectació a la massa d'aigua de la Plana de Vic - Collsacabra

- Sora, Montesquiu, Sant Quirze de Besora, Sant Agustí de Lluçanès, Sant Bartomeu del Grau, Muntanyola, Seva, el Brull: entre 170 i 210 Kg N / ha \* any

- Sant Pere de Torelló, Orís, Santa Maria de Corcó, Sant Vicenç de Torelló, Sant Boi de Lluçanès, Torelló, les Masies de Voltregà, Manlleu, Sant Hipòlit de Voltregà, Santa Cecília de Voltregà, les Masies de Roda, Gurb, Tavèrnoles, Folgueroles, Vic, Calldetenes, Sant Julià de Vilatorrada, Santa Eulàlia de Riuprimer, Santa Eugènia de Berga, Malla, Taradell, Tona: N > 210 Kg N / ha \* any

Problemàtica de qualitat de recurs moderada. Contaminació per nitrats al municipi de la Vall d'en Bas

- Aplicacions a municipis amb afectació a la massa d'aigua de Paleògens del Baix Ter

- Viladasens, Sant Joan de Mollet, Forallac: entre 170 i 210 Kg N/ha\*any

- Sant Martí Vell: N > 210 Kg N / ha \* any

Les concentracions de nitrats administrades en aquests municipis afecten particularment als municipis de Garrigoles i Vilopriu i als municipis de Jafre, donant-los la condició de qualitat del recurs "moderada" degut als nitrats.

## B. Contaminació associada a pràctiques agrícoles

La segona causa de contaminació química de la conca ve determinada per l'ús del territori adjacent a la llera del riu com a activitats agrícoles. Són més de 66543 ha pertanyents a la conca del riu Fluvià les destinades a aquesta pràctica, generant residus que afecten considerablement la qualitat química de les aigües i per tant tot l'ecosistema que en depèn.

-El Fluvià entre el Gurn i la Riera de Bianya: zona afectada per 2.121 ha de sòl agrícola de la conca.

Tram de longitudinal del riu considerat amb qualitat biològica deficient (BMWPC=25, el Fluvià a Olot, 2002)

-Aigües costaneres del litoral corresponent a la localitat de Sant Pere Pescador, on l'ús de més de 6000 ha de sòl agrícola afecten a la qualitat del fitoplàncton, que es troba en estat deficient i l'estat químic en estat mediocre: DDT, Antrazè, Naftalè i Fluorantè > ERL

- Problemàtica per activitats agrícoles en zones humides

- Aiguamolls de l'Alt Empordà- Meandres del Fluvià: QAELS (qualitat de les aigües d'ecosistemes lenítics som) mediocre

- Els estanyols de la Vall de Sant Miquel de Campmajor: QAELS (qualitat de les aigües d'ecosistemes lenítics som) deficient

- Empobriment de la qualitat d'aigua de la massa d'aigua subterrània de l'Empordà on l'ús de 15.032 ha de sòl agrícola ha esdevingut en altes concentracions de nitrats que donen al recurs qualitat moderada. Contaminació dels municipis de Navata

- Deteriorament de la massa d'aigua subterrània del Fluviodeltaic del Fluvià – Muga per l'ús de 12.423 ha de sòl agrícola. Detecció de concentracions elevades de nitrats i també presència, tot i que en menys proporció, de plaguicides.

- La massa d'aigua subterrània de Banyoles rep concentracions de nitrats provinents de 5.087 ha de sòl agrícola, generant problemàtica de qualitat del recurs per nitrats als municipis de Sant Ferriol, Crespià i Sant Miquel De Campmajor i per sulfats a Sant Jaume de Lierca.

- La massa subterrània del sistema fluviodeltaic del Ter es veu afectada per concentracions a nivell moderat de nitrats i concentracions baixes de plaguicides degut a les 9.891 ha de sòl agrícola. Això dona qualitat moderada als recursos de la zona.

Es pot observar contaminació per nitrats considerada als municipis de Verges.

-6.986 ha de sòl agrícola localitzades a la plana de Vic-Collsabra afecten a la massa d'aigua subterrània, on també es troben altes concentracions de nitrats

- La massa d'aigua subterrània del sistema Fluviodeltàic de la Garrotxa es veu afectat per 7.813 ha de sòl agrícola, on s'han detectat concentracions moderades de nitrats, problemàtica amb la qualitat dels recursos. Aquestes afectacions arriben als municipis de Sant Joan les Fonts, la Vall de Bianya i la Vall d'en Bass

- La conca alta del fluvià també disposa de territoris d'ús agrícola en 1.190 ha que poden tenir afectació aigües avall de la conca, així com la zona de Paleògens del Baix Ter, on la dispersió de l'ús agrícola contamina per nitrats als municipis de Garriboles i Vilopriu i Jafre.

### C. Alteracions morfològiques dels marges fluvials

La tercera de les preocupacions de l'ACA per a la possibilitat d'incompliment de les mesures de protecció de la conca del riu Fluvià és la modificació física que estan patint certes parts del curs longitudinal del riu així com extraccions, principalment d'àrids, endagaments i plantacions forestals de zones inundables.

-Alteracions morfològiques del tram del Fluvià de la zona de l'àrea d'Olot:

-7,3 km endegament en 19,3 km de riu

-27,1% de plantacions forestals en zones humides

Aquestes activitats afecten la morfologia del Fluvià entre el Gurn i la Riera de Bianya: qualitat morfològica deficient (QBR=15, el Fluvià a St. Joan les Fonts, 2002)

- Alteracions morfològiques del litoral per usos humans en zones humides als Aiguamolls de l'Alt Empordà -Meandres del Fluvià:

Aquestes alteracions de la morfologia fan determinar com ha estat de conservació dels ecosistemes lenítics som (ECELS) com a "mediocres" les següents llacunes:

- Clot d'Espolla Platja d'Espolla

-Estanyols de la Vall de Sant Miquel de Campmajor.

-Afectació de la massa subterrània de l'Empordà per extracció d'àrids als municipis de:

Peralada, Cabanelles, Garrigàs, Castelló d'Empúries, Palau de Santa Eulàlia, Figueres, Sant Miquel de Fluvià, Vilademuls, Pontós, Sant Joan de Mollet, Rabós, Ventalló, Cervià de Ter, Esponellà, Bordils, Corçà, Vilafant, Mollet de Peralada, Navata, Avinyonet de Puigventós, Sant Jordi Desvalls, Bàscara, Torroella de Fluvià, Avinyonet de Puigventós, Vila-sacra i Sant Mori.

-Augment de la concentració de metalls a la massa subterrània d'aigua del sistema Fluviodeltaic del Fluvià-Muga per extracció d'àrids als municipis de:

Peralada, Castelló d'Empúries, Peralada, Figueres, Sant Miquel de Fluvià, Rabós, Ventalló, Vilafant, Mollet de Peralada, Masarac, Torroella de Fluvià, Sant Pere Pescador, Vila-sacra i Biure.

- Afectació de la qualitat de la massa d'aigua subterrània de Banyoles per extracció d'àrids als municipis de:

Sant Jaume de Llierca, Argelaguer, Montagut, Besalú, Sant Ferriol i Sant Miquel de Campmajor.

-Afectació de la qualitat del sistema d'aigües subterrànies del Fluviodeltaic de la Garrotxa per l' extracció d'àrids als municipis de:

Olot, Sant Gregori, Sant Martí de Llàmena, Sant Feliu de Pallerols, Riudaura i la Vall d'en Bas.

#### D. Extraccions i regulació del cabal

El quart dels motius d'important preocupació que pot estar esdevenint perjudicial per a mantenir la qualitat de la conca es la captació d'aigües, tant subterrànies i superficials utilitzades en abastiment urbà, de regadiu i ús industrial.

- La captació d'aigua subterrània al Paleògen del Baix Ter crea problemàtica moderada de la quantitat del recurs. Principalment es preveuen problemàtiques importants en un futur abastament per al municipi de Vilopriu



- Es duen a terme extraccions regulars d'aigua subterrània per a regadiu, abastament i ús industrial dels aquífers superficials i profunds del Fluvià i la Muga que estan afectant considerablement a la piezometria d'aquest sistema Fluviodeltaic del Fluvià-Muga
- Extraccions d'aigua subterrània per a regadiu, abastament, us industrial i per a plantacions d'arbres freatòfits en les immediacions de les captacions d'abastament d'Olot i àrees industrials de Sant Joan de les Fonts, Olot, Les preses i Vall d'en Bas (Fluviovolcànic de la Garrotxa), que afecten a la piezometria i el nivell freàtic.
- Extraccions de la massa d'aigua subterrània de l'Empordà per a l'abastiment en regadiu de 500 ha de plantacions d'arbres freatòfits.

#### E. Canvis morfològics a la costa

Actualment, entre el 50 i el 90 % de la línia de costa es troba artificialitzada per construccions antròpiques per implantació d'espigons, ports, passeigs marítims, esculleres... concretament a les costes de l'Escala és on aquestes alteracions de la morfologia afecten a la desembocadura de la conca del Fluvià.

#### F. Contaminació per insuficiències en el tractament d'aigües residuals urbanes

-EDAR de l'Escala: contaminació de les aigües costaneres de l'Escala per abocaments d'aigües residuals amb càrrega orgànica de 5 tones de DQO/dia.

-Abocament d'aigües residuals de Sant Pere Pescador i càmpings de la zona que afecten les aigües costaneres al sud de Sant Pere Pescador i a la desembocadura del Riu Vell. Donen a aquest tram, característiques químiques mediocres (DDT, Antrazè, Naftalè i Fluorantè > ERL), i qualitat del fitoplàncton deficient.

-EDAR de Saus-Camallera, Vilamalla, Bàscara, Celrà, Figueres, Banyoles, Castelló d'Empúries, Sant Miquel de Fluvià i Ventalló:afecció sobre tota la massa d'aigua subterrània de l'Empordà.

- EDAR de Castellfollit de la Roca, Sant Joan de les Fonts, Begudà, Olot, Vall d'en Bas, El Triai, Santa Pau, Sant Gregori i Les Planes d'Hostoles :afecció sobre la massa d'aigua subterrània del sistema Fluviovolcànic de la Garrotxa

- EDAR de Vilamalla, Figueres, Empuriabrava, Castelló d'Empúries i Sant Miquel de Fluvià:afecció sobre les aigües subterrànies del sistema Fluviodeltaic del Fluvià-Muga on es poden detectar altes concentracions de metalls i en menys proporció, també certa presència d'amoní.

#### G. Contaminació d'origen industrial

- Zones d'activitat industrial amb afectació a la massa d'aigua subterrània de l'Empordà

- Polígons Industrials de les comarques de l'Alt Empordà, Gironès, Pla de l'Estany i Vallès Oriental

-Sòls contaminats i episodis de contaminació: Celrà, Saus, Banyoles, Vilamalla, Cabanelles, Crespià, Esponellà, Figueres, Vilademuls, Vilafant, Garrigàs, Santa Llogaia d'Alguema, Viladasens

-Zones d'activitat industrial amb afectació a la massa d'aigua subterrània de Banyoles

-Polígons Industrials de les comarques de l'Alt Empordà, Garrotxa, Gironès, Pla de l'Estany i Vallès Oriental

-Zones d'activitat industrial amb afectació a la massa d'aigua subterrània del sistema Fluviovolcànic de la Garrotxa:

- Polígons Industrials d'Amer, Castellfollit de la Roca, Girona, Olot, Les Planes d'Hostoles, Les Preses, Sant Aniol de Finestres, Sant Feliu de Pallerols, Sant Gregori, Sant Jaume de Llierca, Sant Joan de les Fonts, Santa Pau, la Vall d'en Bas i La Vall de Bianya

- Sòls contaminats i episodis de contaminació: Olot, Preses

#### H. Alteracions del règim de cabals per aprofitament hidroelèctric

S'han detectat 4 centrals hidroelèctriques amb capacitat d'alterar significativament el règim hidrològic de la conca del riu Fluvià, concretament al tram mig del Fluvià. Els cabals de concessió són superiors al cabal en règim natural, motiu pel que es percep un deteriorament considerable del nivell del cabal del riu des d'aquest tram en aigües avall.

En són la causa, les petites centrals hidroelèctriques de Serinyà i Esponellà, Orfens, Sant Mori, Molí Nou, Martís on tant sols una d'elles no té un funcionament correcte, pel que no es té en compte el seu funcionament.

És important també considerar que el 90 % de la utilització dels salts d'aigua per a l'obtenció d'energia es concentra a la part septentrional de la regió catalana, i el 54% corresponen al Ter i el Fluvià, la zona més septentrional de la conca hidrogràfica de Catalunya, que correspon bàsicament a la comarca gironina. No obstant, entre el Ter, Fluvià i Tordera, l'abastament d'energia per minicentrals hidràuliques arriba tant sols al cobriment del 43 % en termes de potència. (Josep A. Plana Castellví, Departament de Geografia de la UB)

#### I. Generació de residus en ports, embarcacions i per ús lúdic

-Comptabilització de 1.151 amarratges esportius, 57 embarcacions pesqueres, i guanys pesquers de més de 4.299 milers d'euros al port de l'Escala

Totes aquestes dades d'activitat antròpica a les costes de la zona de desembocadura del Fluvià tenen repercussió negativa en els ecosistemes de la zona costanera que pot perjudicar el fons marí, provoca contaminació per la descàrrega del combustible, presència humana que altera els ecosistemes estables, abocaments per part dels activistes de materials de brossa directament a les aigües, impacte sobre les comunitats de flora i fauna que emigra a zones de menys pertorbació.

#### J. Descàrrega de col·lectors unitaris d'aigües pluvials i de sanejament

- Olot disposa de 795 ha de superfície urbana associada a DSU

Aquesta alteració també antròpica provoca qualitat biològica "deficient" (BMWPC=25, el Fluvià a Olot, 2002) El Fluvià des de la seva capçalera fins a la riera de Bianya .

Mesura d'impacte: qualitat biològica deficient.

K. Incompliment de normativa pesquera

-57 embarcacions pesqueres al port de l'Escala amb activitat regular.

-Trànsit d'embarcacions al port de l'Escala: Aigües dels ports i aigües costaneres properes.

L. Espècies invasores

-Presència de 5 espècies diferents de peixos introduïdes, cranc americà, tortuga de Florida i visó: Localitzades al tram del Fluvià des de la confluència del Llierca fins al mar

-Presència de 1 espècie de peix introduïda, cranc americà i tortuga de Florida: localitzada a la Conca del Ser

-Presència de una espècie de peix introduïda (*Gambusia hoolbrokii*): Basses i estanys del aiguamolls de l'Alt Empordà

### **5.2.3 Anàlisis d'impactes i problemàtica a la conca del riu ter**

Alt Ter:

A la part alta del Ter hi ha unes problemàtiques ecològiques associades a l'aprofitament del cabal degut a les centres hidroelèctriques, aquestes alteren el règim de cabal i provoquen trams de riu amb un cabal insuficient. Hi ha un conjunt de 35 centrals hidroelèctriques des de la capçalera del Ter fins l'embassament de Sau.

El conjunt de les centrals i l'embassament generen importants problemàtiques, ja que formen barreres fluvials que disminueixen la connectivitat i una empitjoren la diversitat d'hàbitats fluvials.

La presència d'activitat ramadera provoca contaminació per adobs, que alliberen concentracions elevades de nitrats al medi. Al llarg del curs fluvial es localitzen un gran nombre de poblacions i indústries que alteren la morfologia de la llera i els quals degut

a la insuficiència del tractament de les aigües i d'una mala gestió generen abocaments de substàncies que també contaminen el medi i afectant també aigües avall .

Altres problemàtiques que afecten a la conca del tram de l'Alt Ter són:

- Extraccions d'àrids
- Espècies Invasores
- Endegaments de trams de riu, alteracions morfològiques

#### Baix Ter

Les captacions d'aigua des de l'embassament del Pasteral a aigües avall, provoca la manca de cabals mínims de manteniment, i també s'hi localitzen 4 centrals hidroelèctriques amb gran capacitat per alterar el règim hídric del riu. Aquests impactes, juntament amb els 5 trams endegats que es troben al llarg del curs del riu, alteren la morfologia natural la conca. La contaminació per agricultura i els abocaments de les EDARs són una problemàtica important en aquest tram, degut al gran nombre de poblacions que es localitzen al voltant del curs del riu i els abocaments de les indústries que aprofiten el seu pas.

Per altra banda, la superfície urbana del seu entorn representa un 4,5 % i genera un impacte en el medi, ocupant bosc de ribera, planes d'inundació, i impermeabilitzant el terreny interrompent el drenatge natural.

El cabal del riu del Ter està condicionat pel transvasament de gran part de la seva aigua per a l'abastament de la ciutat de Barcelona. A partir del transvasament es redueix un 75% el cabal del Ter.

Altres problemàtiques que afecten a la conca del tram del Baix Ter són (ANNEX III.3):

- Espècies Invasores
- Pressió associada a infraestructures lineals soterrades

A. Extraccions i regulació del cabal

B. Contaminació associada a les pràctiques agrícoles

- C. Contaminació per adobs d'origen ramader
- D. Alteracions morfològiques dels marges fluvials i de les zones humides
- E. Contaminació d'origen industrial
- F. Contaminació per insuficiències en el tractament d'aigües residuals urbanes
- G. Generació de residus en ports, embarcacions i per ús lúdic
- H. Descàrrega de col·lectors unitaris d'aigües pluvials i de sanejament
- I. Alteracions del règim de cabals per aprofitament hidroelèctric
- J. Espècies invasores
- K. Contaminació per lixiviats d'abocadors i dipòsits de residus industrials
- L. Contaminació per lixiviats d'abocadors i dipòsits de residus municipals
- M. Contaminació d'origen domèstic de nuclis sense sanejament
- N. Pressió associada a infraestructures lineals soterrades

A. Extraccions i regulació del cabal

El riu Ter és una font d'abastament d'aigua per a consum humà, per regadiu i ús industrial. Això provoca una disminució del cabal a diferents punts del riu que afecta a la fauna i flora del riu.

-El Ter aigües avall del Pasteral té una manca de cabals mínims circulant degut a la regulació de grans embassaments i captacions per abastament al Pasteral. Hi ha una problemàtica moderada associada a la demanda actual i futura d'abastament urbà i ramader al municipi de Girona. Les captacions d'aigua superficial són superiors a 200 hm<sup>3</sup>/any.

El dèficit de demanda urbana i ramadera actual és de 8,8 hm<sup>3</sup>/any, s'ha estimat que l'any 2025 serà de 13,9 hm<sup>3</sup>/any.

-El riu Terri té una problemàtica moderada per les seves captacions per ús de regadiu  
El dèficit de recurs actual de regadiu és de 3,5 hm<sup>3</sup>/any (543 ha).

-Les aigües subterrànies del Baix Ter es veuen afectades per les extraccions d'aigua subterrània per regadiu, abastament i ús industrial. Això pot provocar intrusió salina.

Cabal d'explotació de 1 hm<sup>3</sup>/any (recurs disponible 2 hm<sup>3</sup>/any). Aquest aquífer està bastant explotat.

La problemàtica moderada a nivell qualitatiu per abastament urbà són els nivells elevats de clorurs i conductivitat a les xarxes dels municipis de Torrent, Begur, Palafrugell i Pegencós; i nivells elevats de ferro i manganès a les xarxes dels municipis de Vilopriu, Pals i Torrent.

A la zona de la Selva, les Preses i Vall d'en Bas hi ha aigües subterrànies. A Santa Coloma i l'Onyar hi ha una problemàtica associada als usos per regadiu de les aigües al regs de l'Onyar. El dèficit de recurs actual de regadiu és de 14,5 hm<sup>3</sup>/any. Hi ha afectacions importants a la piezometria.

-Plantacions d'arbres de ribera (principalment pollanques) es troben a les Preses i Vall d'en Bas (Fluviovolcànic de la Garrotxa). També a l'Empordà amb 500 ha ocupades per plantacions i al Fluviodeltaic del Ter.

El cultiu d'arbres de ribera (principalment pollanques) ocasiona una pressió sobre l'aquífer molt elevada i un impacte alt.

Hi ha intrusió salina a l'àrea de l'Escala i remobilització a l'àrea de Gualta, les alteracions són molt fortes a la qualitat química de les aigües subterrànies: presència de clorurs, sulfats i elevades conductivitats.

Hi ha una problemàtica moderada a nivell quantitatiu per usos de regadiu, com als regs de Celrà. El dèficit de recurs actual de regadiu és de 10,6 hm<sup>3</sup>/any .

En canvi, la problemàtica moderada a nivell qualitatiu per abastament urbà provoca nivells elevats de manganès a les xarxes dels municipis de Bellcaire d'Empordà, la Tallada d'Empordà, Foixà, Rupià, Parlavà i Celrà. Nivells elevats de ferro a les xarxes dels municipis de Gualta (>400 mg/l), la Bisbal d'Empordà (250 mg/l) i Celrà. Aquest contaminant d'origen natural pot estar induït per la presència de matèria orgànica a l'aigua.

#### B. Contaminació associada a les pràctiques agrícoles

La principal de les problemàtiques observades, l'ús de sòl agrícola, es degut no només per l'alta intensitat de l'afectació, sinó sobretot donat a la gran extensió de territori dedicat a aquesta activitat, propera a la llera del riu. Són aproximadament 118.507 ha de territori propers a la llera d'aquest riu, segons el document IMPRESS redactat per l'ACA, repartits entre els trams del riu Terri a Sant Julià de Ramis, el Daró entre el

torrent de la Marqueta i el Rissec, el riu Onyar i la riera de la Gotarra. En aquest territoris s'incompleix la Directiva 76/464/CE.

També amb afectació a les zones costeres per les localitats de Torroella de Montgrí, Pals i els Aiguamolls del Baix Empordà a les zones de la Bassa del Frare Ramon i la Platera, on la ha empitjorat la qualitat del bentos tou, el bentos dur i les comunitats litorals, adquirint categoria de mediocre. També el fitoplàncton es deficient i les aigües d'ecosistemes lenítics de poca profunditat és mediocre.

L'afectació de la productivitat agrícola també altera l'estat de les aigües subterrànies, especialment a la zona de l'Empordà, Baix Ter, Banyoles, Plana de Vic (Collsacabra), el Fluviodeltaic del Ter i la zona de la Selva, on les concentracions de nitrats són elevades i el municipis afectats a la seva xarxa d'abastament d'aigües són: Vilademuls, Garrigoles, Forallac, La Pera, Vilopriu, Palol de Revardit, Forallac, Parlavà, La Bisbal d'Empordà, Cruïlles, Monells i Sant Sadurn de l'Heura, Rupia, Jafre, Foixà, Sant Jordi Desvalls, Flaçà, Sant Martí Vell, Bordils, Ullastret, Corçà, Parlavà, Ultramort, Salt, Riudellots de la Selva, Caldes de Malavella i Vilobí d'Onyar.

#### C. Contaminació per adobs d'origen ramader

Detecció d'altres concentracions de nitrats a la massa d'aigua subterrània de la comarca d'Osona degut a l'aplicació d'entre 105 Kg N / ha \* any a les següents zones:

- Riera de les Gorgues, riera Major, riera de Rupit, embassament Sau

Detecció d'altres concentracions de nitrats a la massa d'aigua subterrània de la comarca del Pla de l'Estany degut a l'aplicació d'entre 109 Kg N / ha \* any a les següents zones:

- Conca del Terri i riera de la Farga.

Detecció d'altres concentracions de nitrats a la massa d'aigua subterrània degut a l'aplicació d'entre 170 i 210 Kg N / ha \* any a les següents localitats:

- Sarrià de Ter, Vilobí d'Onyar, Viladasens, Sant Joan de Mollet, Forallac, Palol de Revardit, Vilamalla, Cistella, Cabanes, Sant Hilari Sacalm, Santa Maria de Palautordera, Sant Joan les Fonts, Miere i Sarrià de Ter.

Detecció d'altres concentracions de nitrats a la massa d'aigua subterrània degut a l'aplicació superior a 210 Kg N / ha \* any a les següents localitats:



- Salt, Riudarenes, Massanes, Sant Martí Vell, Camós, Fontcoberta, Cornellà de Terri, Esponellà, Cabanelles, Lladó, Vilanant, Vilafant, Borrassà, Bàscara, Riudoms, Vilamacolum, Sant Julià del Llor i Bonmatí, la Cellera de Ter, Anglès, Espinelves, Arbúcies, Riudarenes, Massanes, Breda, Campins, Tortellà, Maià de Montcal, Sant Ferriol, Santa Pau, Esponellà, Sant Miquel de Campmajor, Fontcoberta, Ultramort, Sant Martí Vell i Parlavà.

#### D. Alteracions morfològiques dels marges fluvials i de les zones humides

Aquesta problemàtica té en compte alguns aspectes del canvi en la morfologia de l'hàbitat, causant de gran pèrdua ecològica.

A la part alta del Ter estan els embassaments de Sau, Susqueda i el Pasteral, això fa l'absència d'anguiles per sobre de l'embassament del Pasteral i la llúdriga per damunt de Susqueda.

Un altre impacte són les explotacions silvícoles a les riberes del Ter :

- En el tram del Ter des del Pasteral fins a la confluència de l'Onyar hi ha un 41,8% de plantacions forestals
- En el tram del Ter entre l'Onyar i el Terri hi ha 2,3 km endegats en 7,1 km de riu, amb un 35,7 % de plantacions forestals en zona inundable.
- El Ter des de la confluència del Terri fins a Flaçà amb un 80,16% de plantacions forestals en zona inundable.
- Riera de Cinyana amb un 99,3 % de plantacions forestals en zona inundable

Endegaments:

- Riu Güell 2,2 km endegats en 6,4 km de riu
- Tram alt de l'Onyar 9,5 km endegats en 13,7 km de riu
- Endegaments de la llera entre dics de terra
- Endegaments al tram final del Ter 7,8 km endegats en 25,8 km de riu.
- Endegaments als trams alts i mig del Terri 2,5 km endegats en 7,6 km de riu
- Endegaments i trams urbans del Daró 4,6 km endegats en 5,3 km de riu al pas per la Bisbal.
- Trams urbans de l'Onyar: 72,8 % de zona urbana en zona inundable i 3,6 km endegats en 5,4 km de riu.

Alteracions morfològiques en hàbitats fluvials i riberes del tram mig de l'Onyar i de les rieres de Gotarra i Benaula; i al litoral en zones humides, com els Aiguamolls del Baix Empordà.

Una altra problemàtica és l'extracció d'àrids a la zona de la Selva, l'Empordà, Fluviovolcànic de la Garrotxa i Fluviodeltaic del Ter.

#### E. Contaminació d'origen industrial

Al llarg del riu es troben polígons industrials que afecten les aigües subterrànies del Güel, l'Onyar Banyoles, la Selva, l'Empordà i Fluviodeltaic del Ter.

Indústries càrniques de Campllongue afecta la riera de Gotarra, i també la indústria ha causat sòls contaminats i episodis de contaminació a Celrà, Saus, Banyoles, Vilamalla, Cabanelles, Crespià, Esponellà, Figueres, Vilademuls, Vilafant, Garrigàs, Santa Llogaia d'Alguema, Viladasens, Olot i Preses.

#### F. Contaminació per insuficiències en el tractament d'aigües residuals urbanes

Els abocaments d'aigües mal tractades al riu pot afectar l'estat fisicoquímic del riu i la seva biodiversitat.

- Edar Cornellà de Terri-Banyoles. Tram baix del Terri

- Edar Girona. Riu Ter aigües avall de l'Edar de Girona

Disminuació de la qualitat de l'aigua. Qualitat físicoquímica i biològica entre mediocre i deficient (PEF Baix Ter)

- Edar de la Bisbal de l'Empordà. Riu Daró

- Edar de Vilobí d'Onyar, Riudellots de la Selva, Quart. Riu Onyar

- Edar de Cassà de la Selva. Riera de la Gotarra

-Desembocadura del riu Ter. Aportació de càrrega orgànica per les aigües fluvials de més de 5.500 kg de DBO/dia

-EDARs de Saus-Camallera, Vilamalla, Bàscara, Celrà, Figueres, Banyoles, Castelló d'Empúries, Sant Miquel de Fluvià i Ventalló

- EDARs de Castellfollit de la Roca, Sant Joan de les Fonts, Begudà, Olot, Vall d'en Bas, El Triai, Santa Pau, Sant Gregori i Les Planes d'Hostoles

- EDARs de Sils-Riudarenes, Santa Coloma Farnés, Quart, Cassà de la Selva, Girona, Vilobí d'Onyar, Maçanet de la Selva, Riudellots de la Selva.

G. Generació de residus en ports, embarcacions i per ús lúdic

A les aigües costeres de Torroella de Montgrí hi ha 706 amarratges esportius, al port de l'Estartit, amb totes les problemàtiques que comporta una infraestructura així per al medi natural.

H. Descàrrega de col·lectors unitaris d'aigües pluvials i de sanejament

Els col·lectors unitaris estan a quatre municipis diferents que són: Santa Maria de Corcó, Cassa de la Selva, Banyoles i la Bisbal de l'Empordà. Ocupen una superfície total de 2318 ha.

I. Alteracions del règim de cabals per aprofitament hidroelèctric

Hi ha 4 centrals hidroelèctriques amb capacitat d'alterar significativament el règim hidrològic en el tram mig del Ter i la riera d'Osor. Està considerat amb un nivell d'impacte moderat.

J. Espècies invasores

- Presència de 3 espècies diferents de peixos introduïdes, cranc americà, tortuga de Florida i visó

- El Ter des del Pasteral fins a la confluència de l'Onyar

- Presència de 5 espècies diferents de peixos introduïdes i cranc americà

- El Ter des de la confluència de l'Onyar fins al mar

- Presència de 3 espècies diferents de peixos introduïdes

- Tram baix de l'Onyar

- Presència de 1 espècie de peix introduïda, cranc americà, tortuga de Florida i visó

- Riera de Llèmena i riera de Canet

- Presència de cranc americà, tortuga de Florida i visó

- Torrent de Gàrrep

- Presència de 5 espècies diferents de peixos introduïdes, visó i cranc americà

- Embassament de Sau

- Presència de 6 espècies diferents de peixos introduïdes

- Embassament de Susqueda

- Presència de 7 espècies diferents de peixos introduïdes i cranc americà

- Estany de Banyoles
- Presència de una espècie de peix introduïda (*Gambusia hoolbrokii*)
  - Basses i estanys del aiguamolls del Baix Empordà

K. Contaminació per lixiviats d'abocadors i dipòsits de residus industrials

L'empresa Torraspapel, S.A. (Sant Julià de Ramis) pot afectar a les aigües subterrànies de Banyoles.

L. Contaminació per lixiviats d'abocadors i dipòsits de residus municipals

Hi ha dos dipòsits controlats a Banyoles (Puigpalter), Pedret i Marzà. Poden arribar a afectar a les aigües subterrànies de l'Empordà.

M. Contaminació d'origen domèstic de nuclis sense sanejament

El nucli urbà de Campllong afecta a la riera Gotarra, i el municipi de Fornells de la Selva afecta al riu Onyar.

N. Pressió associada a infraestructures lineals soterrades

Oleoducte soterrat que afecta als municipis : Vilablareix, Fornells de la Selva, Aiguaviva, Vilobí d'Onyar, Riudellots de la Selva, Sils, Riudarenes, Massanes.

## REOBLAMENT

---



## **6 .Repoblament**

### **6.1 Metodologia específica pel repoblament**

Per realitzar aquest capítol s'ha tingut en compte índexs utilitzats per l'ACA per conèixer l'estat dels rius, i una sèrie de paràmetres que s'han analitzat i tractat per separat, per obtenir més informació de l'estat dels rius. Després del tractament de la informació, s'obtenen els mapes amb la idoneïtat dels trams per fer els repoblaments.

El tractament de dades es fa per separat, índexs de qualitat i paràmetres ambientals, per tant s'obté com a resultat dos mapes on es representa la idoneïtat de cada tram pel repoblament d'anguila, un a partir de la informació proporcionada pels índexs i l'altre a partir de la informació proporcionada pels paràmetres.

#### **6.1.1 Obtenció de dades**

Les dades utilitzades s'han descarregat de la pàgina web de l'ACA, seguint el següent procés:

- Consulta de dades → Xarxa de Control
- Xarxa de Control → Gestor de Temes: Qualitat superficial (qualitatiu)  
Aforaments (quantitatiu)

#### Selecció de Conques i estacions

- Consulta de dades:
  - Tipologia de les dades a consultar
  - Selecció de paràmetres
  - Selecció temporal
  - Agregació de les dades
- Informe de resultats

En la fase del “Gestor de temes”, s'escull “Qualitat superficial” per a la majoria del paràmetres. S'escull Aforament per a la descàrrega de les dades relacionades amb el cabal.

En la Selecció de les conques, es seleccionen les conques d'interès i es descarten les estacions que no són significatives, en aquest cas la majoria de les estacions de la conca alta del Ter.

En l'apartat de "Consulta de dades", s'escull la "tipologia de dades", els paràmetres necessaris, la "selecció temporal", en aquest cas dades dels últims tres anys, i "l'agregació de les dades" que ha sigut de una dades per cada mes.

Finalment es descarrega l'informe de resultats i a partir d'aquí ja es poden tractar les dades obtingudes.

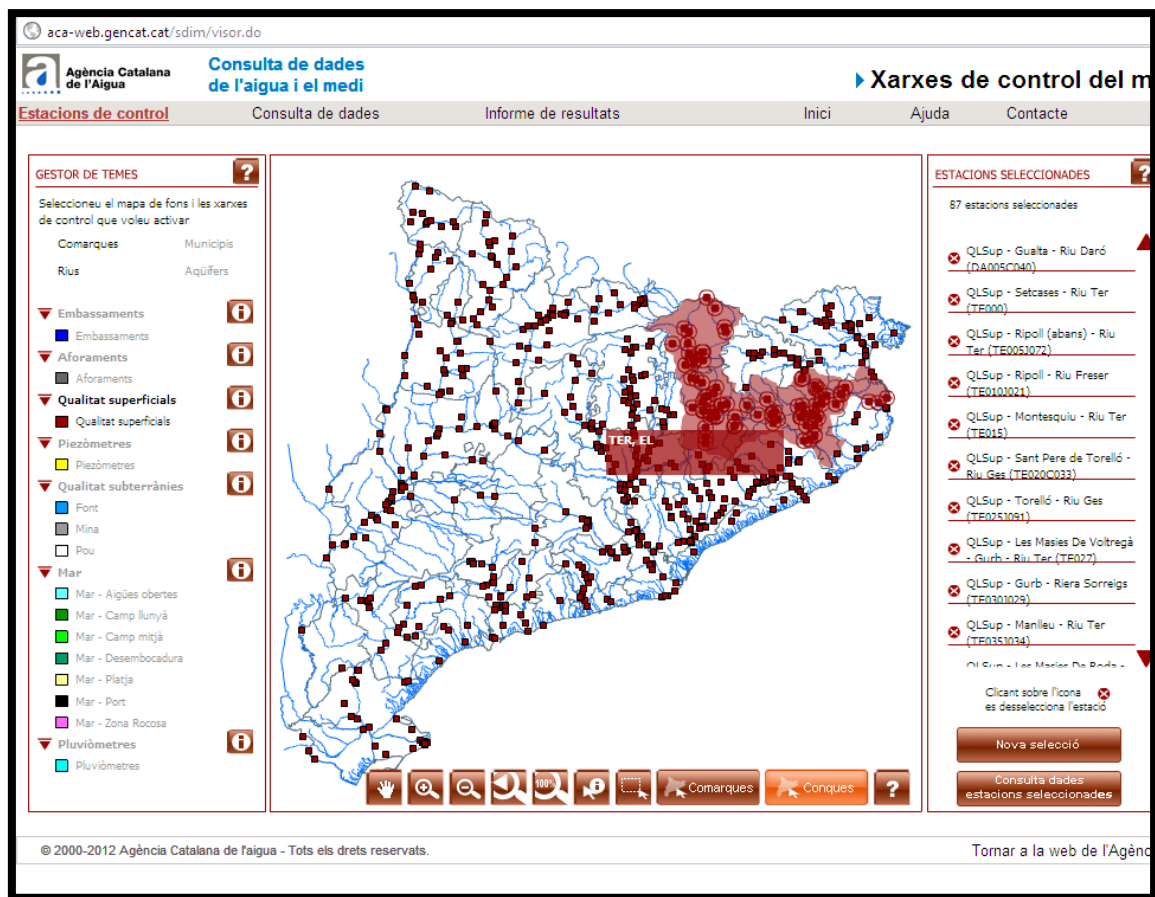


Figura 20. Base de dades de l'Agència Catalana de l'aigua. Font: ACA.

### 6.1.2 Tractament d' Índexs de qualitat

Els índexs utilitzats són ICF, IBMWP, QBR, Estat global i estat Físicoquímic. Són índexs creats i utilitzats per l'ACA, els quals estan classificats en diferents categories com a indicadors de l'estat del medi.



Aquestes categories s'han escalat a valors de 0 – 1 – 2, així les categories més òptimes s'atribueix el valor de 2, les inter-mitges s'atribueix el valor de 1 i les categories dolentes o amb classificació més baixa s'atribueix el valor de 0 (ANNEX IV.1).

A continuació, s'explica la relació entre les categories de cada índex amb els valors escalats de 0 – 1 – 2.

❖ IBMWP

Molt bo i Bo → valor escalat: 2

Mediocre → valor escalat: 1

Deficient → valor escalat: 0

❖ QBR

4 i 5 → valor escalat: 2

2 i 3 → valor escalat: 1

0 → valor escalat: 0

❖ Estat Global (químic – ecològic)

Bo → valor escalat: 2

Proper a bo → valor escalat: 1

Inferior a bo → valor escalat: 0

❖ Estat Fisicoquímic

Compleix → valor escalat: 2

No compleix → valor escalat: 1

❖ ICF: en el cas de l'índex de connectivitat, s'han utilitzat els valors que quantifiquen els obstacles infranquejables per peixos, sense tenir en compte els obstacles franquejables. A partir d'aquestes dades i de la observació en mapes de cada una de les conques s'han quantificat el nombre d'obstacles al llarg del riu, alguns dels obstacles no són

totalment infranquejables per a l'anguila, així que s'ha fet el rangs de la següent forma:

Rang òptim  $\rightarrow 0 \rightarrow$  valor escalat: 2

Rang mitjà  $\rightarrow 1 - 4 \rightarrow$  valor escalat: 1

Rang dolent  $\rightarrow > 4 \rightarrow$  valor escalat: 0

Aquest procés s'ha realitzat per a cada una de les estacions que contenen informació dels índexs. Posteriorment a l'associació de les dades a valors de 0 - 1 - 2, es suma el valor de cada un dels índexs de cada estació tenint com a resultat un valor entre 0 -10.

Finalment aquests valors s'han tornat a escalar de 1 - 5.

Valor suma: 0 - 4  $\rightarrow$  valor escalat: 1

Valor suma: 5 - 6  $\rightarrow$  valor escalat: 2

Valor suma: 7 - 8  $\rightarrow$  valor escalat: 3

Valor suma: 9  $\rightarrow$  valor escalat: 4

Valor suma: 10  $\rightarrow$  valor escalat: 5

Aquests valors serveixen per fer el tractament amb GIS i aconseguir representar els resultats de forma visual, simple i clara.

### **6.1.3 Tractament de Paràmetres ambientals**

Els paràmetres tractats són: Temperatura, conductivitat, turbidesa, cabal, nitrats, nitrats, amoni, fosfats, oxigen dissolt, pH i obstacles.

En primer lloc, s'han agafat les dades dels darrers tres anys que disposava l'ACA de cada paràmetre, una per cada més, de cada una de les estacions de les conques estudiades. Obtenint varies dades de cada un dels paràmetres per a cada una de les estacions.

Aquestes dades s'han ordenat i s'han seleccionat les més significatives per a cada paràmetre. En alguns casos seleccionant els valors més baixos, els més alts o ambdós

obtenint l'amplitud dels valors del paràmetre. Tenint com a resultat el valor més significatiu de cada estació(ANNEX IV.2).

En el cas de la temperatura, s'ha seleccionat els valors més baixos dels mesos d'hivern i els valors més alts dels mesos d'estiu, per tenir el coneixement de l'amplitud tèrmica. Per a la conductivitat s'han seleccionat els valors més alts per saber els màxims de conductivitat que tenen les aigües de les conques, per a la terbolesa també s'han seleccionat els valors màxims. Per els cabals s'han seleccionat els valors mínims per conèixer els cabals mínims de cada conca. Pel que fa els valors dels contaminants, nitrats, nitrats, amoni i fosfats, s'han seleccionat els valors màxims. En canvi pel pH i l'oxigen dissolt s'han seleccionat els valors mínims i màxims.

Aquestes dades s'han relacionat amb els rangs òptims i que pot suportar l'anguila en el seu hàbitat, donant valors escalats de 0 – 1 – 2 en relació als rangs òptims per a la supervivència de l'anguila. Així els paràmetres amb valors fora del rang òptim se'ls atribueix el valor de 1, si l'efecte sobre l'anguila no és mortal, i 0, si l'efecte sobre l'anguila és mortal i els paràmetres amb valors dins dels rangs òptims se'ls atribueix el valor de 2. Un cop s'han tingut els valors de 0, 1 i 2 associats a cada paràmetre s'ha duplicat els valors de pH, amoni, nitrats i oxigen dissolt ponderant la seva major importància d'aquests per a la qualitat del medi per a l'anguila (ANNEX IV.3).

A continuació, s'explica la relació entre els valors seleccionats de cada paràmetre amb els valors escalats de 0 – 1 – 2 en relació als rangs de supervivència de l'anguila.

❖ Paràmetres físics:

❖ Temperatura:

Rang òptim → 19-30°C → valor escalat: 2

Rang mitjà → 5-18°C → valor escalat: 1

Rang dolent → <4°C → valor escalat: 0

❖ Conductivitat:

Rang òptim → 0'005- 40.000 µs/cm → valor escalat: 2

Rang mitjà → >40.000 µs/cm → valor escalat: 1

❖ Terbolesa:

Rang òptim  $\rightarrow < 25 \text{ mg/l} \rightarrow$  valor escalat: 2

Rang mitjà  $\rightarrow 26 - 34 \text{ mg/l} \rightarrow$  valor escalat: 1

Rang dolent  $\rightarrow >35\text{mg/l} \rightarrow$  valor escalat: 0

❖ Cabals:

Rang òptim  $\rightarrow >1 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow$  valor escalat: 2

Rang mitjà  $\rightarrow 0 - 1 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow$  valor escalat: 1

Rang dolent  $\rightarrow 0 \text{ m}^3/\text{s} \rightarrow$  valor escalat: 0

❖ Paràmetres químics:

❖ Nitrits:

Rang òptim  $\rightarrow < 5 \text{ mg/l} \rightarrow$  valor escalat: 2

Rang mitjà  $\rightarrow 5 - 10 \text{ mg/l} \rightarrow$  valor escalat: 1

Rang dolent  $\rightarrow > 10 \text{ mg/l} \rightarrow$  valor escalat: 0

❖ Nitrats:

Rang òptim  $\rightarrow <500 \text{ mg/l} \rightarrow$  valor escalat: 2

Rang dolent  $\rightarrow >500 \text{ mg/l} \rightarrow$  valor escalat: 0

❖ pH:

Rang òptim  $\rightarrow 7 - 8 \rightarrow$  valor escalat: 2

Rang mitjà  $\rightarrow 6,5 - 7 / 8 - 8,5 \rightarrow$  valor escalat: 1

Rang dolent  $\rightarrow < 6,5 / >8,5 \rightarrow$  valor escalat: 0

❖ Fosfats:

Rang òptim → 0 – 1 → valor escalat: 2

Rang mitjà → 1 – 50 → valor escalat: 1

Rang dolent → > 50 → valor escalat: 0

❖ Oxigen dissolt:

Rang òptim → > 7 mg/l → valor escalat: 2

Rang mitjà → 5 – 7 mg/l → valor escalat: 1

Rang dolent → < 5 mg/l → valor escalat: 0

❖ Amoni:

Rang òptim → 0-0,5 mg/l → valor escalat: 2

Rang mitjà → 0,5-1 mg/l → valor escalat: 1

Rang dolent → > 1mg/l → valor escalat: 0

❖ Obstacles: pel recompte d'obstacles s'ha utilitzat l'índex ICF, com ja s'ha dit, s'ha tingut en compte els obstacles considerats infranquejables per l'índex i s'ha fet un escalat segons el nombre d'aquests.

Rang òptim → 0 → valor escalat: 2

Rang mitjà → 1 – 4 → valor escalat: 1

Rang dolent → > 4 → valor escalat: 0

**Taula 11.** Classificació dels rangs del paràmetres ambientals i índex de qualitat envers l'escalat. **Font:** Elaboració pròpia.

<b>Paràmetre i índex</b>	<b>Rangs</b>
<b>Temperatura</b>	òptim → 19-30°C → 2 mitjà → 5-18°C → 1 dolent → <4°C → 0
<b>pH</b>	òptim → 7 – 8 → 2 mitjà → 6,5 – 7 / 8 – 8,5 → 1 dolent → < 6,5 / >8,5 → 0
<b>Cabal</b>	òptim → >1 m <sup>3</sup> /s → 2 mitjà → 0 – 1 m <sup>3</sup> /s → 1 dolent → 0 m <sup>3</sup> /s → 0
<b>Oxigen dissolt</b>	òptim → > 7 mg/l → 2 mitjà → 5 i 7 mg/l → 1 Dolent → < 5mg/l → 0
<b>Terbolesa</b>	òptim → < 25 mg/l → 2 mitjà → 26 – 34 mg/l → 1 dolent → >35mg/l → 0
<b>Fosfats</b>	òptim → 0 – 1 → 2 mitjà → 1 – 50 → 1 dolent → > 50 → 0
<b>Resclloses</b>	òptim → 0 → 2 mitjà → 1 – 4 → 1 dolent → > 4 → 0
<b>Nitrit</b>	òptim → < 5 mg/l → 2 mitjà → 5 – 10 mg/l → 1 dolent → > 10 mg/l → 0
<b>Nitrat</b>	òptim → <500 mg/l → 2 dolent → >500 mg/l → 0
<b>Amoni</b>	òptim → 0-0,5 mg/l → 2 mitjà → 0,5-1 mg/l → 1 dolent → > 1mg/l → 0
<b>Conductivitat</b>	òptim → 0'005- 40.000 µs/cm → 2 mitjà → >40.000 µs/cm → 1
<b>IBMWP</b>	òptim → Bo i Molt bo → 2

	mitja → Mediocre → 1 dolent → Deficient → 0
<b>QBR</b>	òptim → 4 i 5 → 2 mitjà → 2 i 3 → 1 dolent → 1 → 0
<b>ICF</b>	òptim → 0 mitjà → 1 – 4 dolent → > 4
<b>Estat global (químic-ecològic)</b>	Bo → 2 Proper a bo → 1 Inferior a bo → 0
<b>Estat fisicoquímic</b>	Compleix → 2 No compleix → 1

Aquest procés s'ha realitzat per a cada una de les estacions que contenen informació dels paràmetres. Posteriorment a l'associació de les dades a valors de 0 – 1 – 2, o duplicat, es suma el valor de cada un dels paràmetres de cada estació tenint com a resultat un valor entre 0 -34 (ANNEX IV.4).

Finalment aquests valors s'han tornat a escalar de 1 – 5.

Valor suma: 0 – 18 → valor escalat: 1

Valor suma: 19 – 21 → valor escalat: 2

Valor suma: 22 – 24 → valor escalat: 3

Valor suma: 25 – 26 → valor escalat: 4

Valor suma: 27 – 34 → valor escalat: 5

Aquests valors serveixen per fer el tractament amb GIS i aconseguir representar els resultats de forma visual, simple i clara.

#### **6.1.4 Tractament amb Sistemes d'informació Geogràfica (GIS)**

Per fer el tractament amb GIS s'han utilitzat diverses capes de situació; Espanya, França, Mar Mediterrani, Catalunya, Límits de les principals conques dels rius de Catalunya... i altres de tractament; rius principals de Catalunya, rius Muga, Fluvià i Ter, estacions i aforaments...

La capa de tractament principal és la que conté el curs dels rius Muga, Fluvià i Ter i les conques dels principals efluent d'aquests. El primer que s'ha modificat en aquesta capa és la fragmentació del curs principal dels rius amb trams de 10 km (Figura 21). Començant per la part alta del curs fins a la desembocadura, així el tram més pròxim al mar no compleix la mateixa característica de la resta de trams de ser un recorregut de 10 km. A cada un dels trams se l'hi ha assignat un codi. Els noms dels codis donen informació de quina conca es tracta i un ordre començant pel tram més baix, fins al tram més alt seguint per les conques dels efluent tractats. (Ex. MUG1, representa el tram final de la desembocadura de la Muga).







Per la integració de les dades de cada estació als trams s'ha realitzat una associació de cada tram amb la estació més pròxima i significativa. Cada estació utilitzada aporta la informació necessària d'índexs de qualitat i paràmetres ambientals per a la classificació dels trams de la idoneïtat del repoblament (ANNEX IV.5).

Els valors de les estacions, tant de índexs com de paràmetres ja han estat tractats i els valors utilitzats per realitzar la classificació dels trams és el valor final de 1 – 5, que s'ha escalat a partir de la suma dels valors associats a les dades de 0 – 1 – 2.

Aquests valors s'han representat a cada tram a partir d'una codificació de colors. S'ha agafat com a model de codificació de color la utilitzada per l'ACA. De manera que cada color té associada una qualitat del medi.

Codi 1 → Vermell

Codi 2 → Taronja

Codi 3 → Grog

Codi 4 → Verd

Codi 5 → Blau

Després d'aquest procés es té com a resultat la representació de la idoneïtat dels trams pel repoblament d'anguila segons els índexs i segons els paràmetres.

Per aconseguir una representació més sintetitzada, completa i clara, s'integra la informació dels dos mapes i es torna a classificar, aquesta vegada amb 3 valors, 0 – 1 – 2. S'obté com a resultat un tercer mapa amb una codificació de tres colors.

Valor índex/paràmetre: 1 ; Valor índex/paràmetre: 1 – 5 → 0

Valor índex/paràmetre: 2 – 3 ; Valor índex/paràmetre: 2 – 5 → 1

Valor índex/paràmetre: 4 – 5 ; Valor índex/paràmetre: 4 – 5 → 2

Codi 0 → Vermell

Codi 1 → Verd

Codi 2 → Blau

### **6.1.5 Tractament de resultats:**

En el tractament de resultats s'ha realitzat una descripció de la representació cartogràfica en el mapa i un anàlisi dels factors pels quals es dona el resultat que s'observa.

S'han anomenat els paràmetres o índex que alteren i perjudiquen l'estat del medi de cada tram.

## **6.2 Resultats**

Un cop obtingudes les dades finals, resultat del tractament adequat dels índex de qualitat i els paràmetres ambientals, s'ha disposat la seva presentació en format cartogràfic. Així es pot observar la informació de manera senzilla i visual, permetent interpretar fàcilment els resultats numèrics (ANNEX V).

Els resultats es presenten primerament per separat, amb explicacions respecte les caracteritzacions de les conques referents als índex de qualitat (ANNEX IV.1) i seguidament, la descripció dels resultats pel que fa als paràmetres ambientals (ANNEX IV.3).

El resultat final integra la informació d'aquests dos subapartats, obtenint així informació de major certesa i fiabilitat donada al major nombre de dades que intervenen en l'avaluació (ANNEX IV.4).

Els trams de les conques dels rius delimitades per sobre els embassament no s'han analitzat i avaluat, donat que aquesta tipologia de construccions representen un obstacle infranquejables per les anguiles. En el cas que es repoblés per sobre aquestes zones, els individus no podrien descendir per a realitzar la tornada fins al mar, per això

el tram de riu de la Muga per sobre del pantà de Boadella i la conca del Ter per sobre l'embassament del Pasteral, no s'han tingut en compte en l'estudi com a possibles zones òptimes de repoblament.

Els trams principals dels rius per sobre els embassament apareixen en la seva totalitat a les representacions gràfiques tot i no estar catalogades dins un rang d'idoneïtat ja que també formen part dins la delimitació de la conca d'estudi.

Per altra banda, els trams de rius no considerats en l'estudi s'han eliminat de la representació cartogràfica. La informació innecessària pot representar un obstacle i distracció a l'hora d'observar els resultats i procedir a la interpretació de les representacions d'interès.

### **6.2.1 Resultats integració d'índex de qualitat**

Com s'ha dit anteriorment en la metodologia específica del repoblament, els índex ecològics proporcionats per l'ACA que s'han utilitzats en l'avaluació d'aquest estudi són: estat global (químic i ecològic) estat fisicoquímic, IBMWP, QBR i el nombre de rescloses presents a cada tram.

Aquests índex tenen en compte tots els factors d'influència sobre l'estat químic, físic i ecològic, però no fan referència a les necessitats concretes de l'anguila. Representen paràmetres genèrics per a avaluar l'estat total de les conques.

La categorització dels trams s'ha determinat en funció dels rangs de la seva idoneïtat, considerant-los de major a menor: "molt alta", "alta", "mitjana", "baixa" i "molt baixa" (Figura 22).

Els trams de categoria "sense dades" fan referència a aquelles zones sense dades atribuïdes per la manca d'estacions de captació o per dades no significatives. S'han volgut considerar en l'avaluació, ja que es consideren rellevants com a sectors de possible repoblament, però per aquest motiu no ha estat possible tenir-les en compte per a l'apartat de tractament dels índex de qualitat.









### **6.2.1.1 Conca de la Muga**

#### TRAMS DE CATEGORIA "SENSE DADES":

El tram que conforma la Conca de l'Orlina no s'ha tractat en l'elaboració dels mapes per falta de dades estipulades en índex de l'ACA. El motiu és la manca d'una estació automàtica que mesuri les concentracions de substàncies presents en les aigües de la llera.

#### TRAMS D'IDONITAT "MOLT BAIXA":

- La Muga des de la confluència del Llobregat de la Muga fins al mar

Les dades analitzades per a la ponderació tenen característiques d'estat químic global, fisicoquímic i IMBWP per sota les desitjades. Presenten estat crític pel que fa a concentracions massa elevades de substàncies tòxiques, presència de macroinvertebrats i característiques de les aigües. No obstant, són trams on l'estat de la QBR s'ha d'escrit positivament, considerant-lo com a bona característica, a més de la poca o nul·la densitat de rescloses i preses del tram.

- Riera Manol i riera d'Àlguema fins a la confluència amb el riu Muga

En aquest tram la ponderació també dona molt negativa, sobretot degut a les dades mínimes d'estat químic, ecològic i fisicoquímic. No obstant, l'estat en el que es troben els macroinvertebrats en aquesta zona es considera una mica més acceptable, encara que no és l'òptim, i el QBR, continua també considerant-se positivament.

#### TRAMS D'IDONITAT "BAIXA":

- La Muga entre l'embassament de Boadella i el Llobregat de la Muga

L'estat global químic, ecològic, fisicoquímic, i l'estat de macroinvertebrats del tram es pot considerar gairebé en perfecte estat. La problemàtica es presenta més aviat per la qualificació del bosc de ribera, i la altíssima densitat de rescloses que tallen la connectivitat longitudinal del riu en molts punts diferents de la zona, dificultant els desplaçaments per a la majoria d'espècies, o fent-los més dificultosos.

TRAMS D'IDONITAT "MITJANA":

- Llobregat de la Muga des de Ricardell fins a la Muga

L'estat fisicoquímic, de bosc de ribera i la densitat de rescloses presents en aquest tram es considera dins el rang de concentracions òptimes. No obstant, l'estat químic i de macroinvertebrats, tot i no representar un estat precari, es considera millorable.

TRAMS D'IDONITAT "BONA":

- La Muga entre l'embassament de Boadella i el Llobregat de la Muga en els municipis de Pont de Molins i Cabanes

L'estat d'aquest tram del riu és acceptable, ja que les condicions ecològiques i d'estat de les aigües presenten bones característiques, molt properes a les naturals. No obstant, l'impediment present principal que li fa disminuir la idoneïtat és el nombre de preses presents, no exagerada, però de densitat mitjana.

TRAMS D'IDONITAT "MOLT BONA":

No s'han descrit les condicions ecològiques, químiques, biològiques i de connectivitat longitudinal òptimes en cap zona de la conca del riu.

### **6.2.1.2 Conca del Fluvià**

TRAMS D'IDONITAT "MOLT BIAXA":

- El Fluvià entre la riera de Bianya i el Llierca

L'índex de macroinvertebrats, QBR i rescloses es considera apte, fins i tot bó, no obstant, la precarietat en el que es troben les característiques fisicoquímiques i l'estat global ecològic i químic el determinen aquest tram en condicions de mal estat.

- Riera de Bianya

Descripció de bones condicions en macroinvertebrats, QBR i rescloses, fins i tot, augmenta en cert grau la qualitat de l'estat químic i ecològic. No obstant es troben dades fisicoquímiques de característiques pèssimes.

TRAMS D'IDONITAT "BAIXA":

No s'ha descrit la condició ecològica, química, biològica i de connectivitat longitudinal "baixa" en cap zona de la conca del riu.

TRAMS D'IDONITAT "MITJANA":

No s'ha descrit les condició ecològica, química, biològica i de connectivitat longitudinal "mitjana" en cap zona de la conca del riu.

TRAMS D'IDONITAT "BONA":

- El Fluvià des de la localitat de Besalú fins a la confluència amb el mar

En tot aquest tram les condicions dels paràmetres avaluats pels índex es consideren gairebé òptims. La única excepcionalitat es la densitat de rescloses presents, que no es molt gran però dificulta la connectivitat longitudinal.

- Conca del Ser

Les característiques d'aquest tram del riu es descriuen de la mateixa manera , es a dir, la única problemàtica considerada pot ser el nombre de rescloses presents, ja que la qualitat d'aigua i els altres paràmetres es considera bona.

TRAMS D'IDONITAT "MOLT BONA":

- Capçalera del Fluvià fins a la Confluència amb la riera de Bianya / Tram del Fluvià per sota de la Riera del Llierca fins a Besalú

Per a tots els paràmetres descrits les condicions tant de l'estat de l'aigua, les característiques morfològiques i l'estat de macroinvertebrats i bosc de ribera són determinades com a òptimes, ja que no s'han trobat dades que difereixen en sentit significatiu de l'estat natural de les aigües de la zona.

### **6.2.1.3 Conca del Ter**

TRAMS CATEGORITZATS "SENSE DADES":

La riera d' Osor, Riera del Llémena i Riera de Canet, i el tram de Gualta- Riu Daró, no es tenen en compte per a l'elaboració dels mapes, donat que no l'ACA no administra suficients dades d'informació dels índex.

TRAMS D'IDONITAT "MOLT BAIXA":

- Capçalera del Terri fins a Revardit - Riu Terri des del Revardit fins el Ter

La conca d'aquest afluent del riu Ter es veu molt deteriorada en quant a l'estat fisicoquímic. Pel que fa als paràmetres de qualitat del bosc de ribera i macroinvertebrats, no es percep deteriorament significatiu, i el nombre de rescloses es considera apte, fins i tot de densitat baixa. No obstant, en la integració de tots els paràmetres, el pes de les males condicions excessives fisicoquímiques i les condicions mitjanes de l'estat químic i ecològic determinen les condicions generals del tram .

- Conca del Riu Onyar

Les dades observades mostren bona condició de l'estat dels macroinvertebrats, i baixa densitat de rescloses, cosa que permet tenir bona connectivitat longitudinal. No obstant, en aquest cas també trobem molt baixa qualitat de l'estat fisicoquímic, i tant el bosc de ribera com les condicions químiques i ecològiques són millorables.

#### TRAMS D'IDONITAT "BAIXA":

- Tram del Ter des de l'embassament del Pasteral fins a la confluència amb l'Onyar

Com la descripció del tram indica, els índexs calculats no tenen com a resultat dades crítiques com a descripció de l'estat del riu, però sí es consideren millorables, especialment l'estat fisicoquímic i de bosc de ribera. El nombre de rescloses no és excessiu, però sí hi ha suficient densitat com per dificultar considerablement la connectivitat longitudinal.

#### TRAMS D'IDONITAT "MITJANA":

- El Ter des de la confluència del Terri fins a Flaçà
- Riu Brugent

Els paràmetres fisicoquímics, ecològics, químics i d'avaluació dels macroinvertebrats es consideren bons per a aquests trams del riu. No obstant, el que fa baixar la qualitat del tram de la conca és la densitat de rescloses presents, i l'avaluació del bosc de ribera que difereix en cert grau significatiu de l'estat en el que el riu es trobaria de manera natural.

#### TRAMS D'IDONITAT "BONA":

- Tram del riu Ter des de la confluència amb el Llémena a Sant Gregori fins a la confluència amb el Terri per Sant Julià de Ramis
- El Ter des de Flaçà fins a Torroella de Montgrí

Les característiques d'aquest tram es consideren pràcticament òptimes en quant a qualitat de l'aigua i la llera, no obstant, l'impediment que deteriora l'estat de la conca i que no deixa assolir el grau necessari per a descriure'l com a òptim és la densitat d'impactes transversals que afecten a la connectivitat longitudinal. No és molt precària, però sí té efecte significatiu sobre la conca.

TRAMS D'IDONITAT "MOLT BONA":

- Tram des de Torroella de Montgrí fins al Mar

En aquest últim tram, a més de les bones condicions de qualitat d'aigua, i estat de la llera, no es detecten impediments físics que afectin a la connectivitat. Tot i així cal esmentar que no és un tram determinat amb la mateixa longitud que els altres. Per qüestions tècniques a l'hora de realitzar l'estudi aquest tram s'ha valorat en funció de menys quilometres que els anteriors.

### **6.2.2 Resultat d'integració de paràmetres ambientals**

Com s'ha explicat en l'apartat de metodologia específica de repoblament, aquests paràmetres s'han obtingut a partir de la presa de dades realitzades per les estacions de control de la xarxa de l'ACA disposada arreu de les conques de Catalunya. Els paràmetres d'elecció i tractament pròpis a considerar són: rescloses, cabal, Temperatura, pH, terbolesa, conductivitat, oxigen dissolt, nitrits, nitrats, fosfats i amoni.

El resultat obtingut del tractament dels paràmetres ambientals es representa mitjançant cartografia (Figura 23). El tractament d'aquestes dades permet la idoneïtat en la que es troben els diferents trams de les conques en referència als paràmetres concrets que afecten a la supervivència de l'anguila.

De la mateixa manera que amb el tractament dels índex de qualitat, la categorització dels trams s'ha determinat en funció dels rangs de la seva idoneïtat, considerant-los de major a menor: "molt alta", "alta", "mitjana", "baixa" i "molt baixa".







### **6.2.2.1 Conca de la Muga**

TRAMS D'IDONITAT "MOLT BAIXA":

- Riu Manol i Riera d'Àlguema

Aquest tram està determinat com a "Dolent" per la repoblació de l'anguila, això és degut a que els paràmeters que s'han tingut en compte per analitzar la seva idoneïtat no estan dins els rangs òptims de supervivència de l'espècie. L'amoni és una variable que supera el rang per la supervivència de l'anguila, l'oxigen dissolt mínims no arriba al seu rang òptim i els cabals arriben a assecar-se en algun moment de l'any. Per altra banda, s'obtenen valor migs dels paràmetres de temperatures mínimes i rescloses

TRAMS D'IDONITAT "BAIXA":

- Tram que recorre des de Castelló d'Empúries fins a la Jonquera (Parelada i Llobregat de la Muga des de Ricardell fins a la Muga)

L'afluent del Ricardell que arriba a la Muga es veu afectat per valors d'amoni superiors a l'indicat, els valors d'oxigen dissolt mínim no arriben al rang necessari i el cabal d'aquest afluent no aguanta un mínim durant tot l'any, és a dir, hi ha èpoques de l'any en que es pot arribar a assecar. A més a més, els paràmetres d'amoni i oxigen dissolt sel's hi dóna un valor més alt dins la suma dels paràmetres ja que tenen més importància.

Per altra banda, el tram que afecta a l'estació de Peralada, es veu afectat per valor mitjans de fosfats, males condicions d'oxigen dissolt mínim i de terbolesa (supera el llindar establert). La densitat de rescloses és mitjana, és a dir hi ha entre 1 i 4 rescloses en aquell tram de riu

TRAMS D'IDONITAT "MITJANA":

- Castelló d'Empúries fins el mar

El primer tram que hi ha des de la desembocadura del riu fins al municipi de Castelló d'Empúries té una valoració de tram "mitjana", ja que les variables que no són òptimes per l'anguila, en aquest tram, és l'amoni que no compleix les quantitats màximes permeses per la supervivència de l'anguila i és una factor important. Per altra banda, els fosfats tenen un valor mitjà.

- La Muga entre l'embassament de Boadella i el Llobregat de la Muga

El tram que passa per Boadella de l'Empordà es veu afectat per pHs que poden arribar a sobrepassar el llindar de supervivència de l'anguila però sense arribar a valors massa allunyats del seu rang òptim i ser crítics. També s'ha vist que pot arribar a temperatures mínimes que arrisquen la supervivència, i que no s'arriba al llindar necessari d'oxigen dissolt mínim. Per altra banda, hi ha un nombre de rescloses suficients com per què no es consideri viable.

El tram que continua fins la confluència amb el Llobregat de la Muga es veu afectat per altres factors, com que les temperatures màximes i mínimes a vegades no arriben al seu rang òptim. La terbolesa està quantificada com a màxima, és a dir supera el rang òptim i el nombre de rescloses es determina com a mig.

#### TRAMS D'IDONITAT "ALTA":

- Conca de l'Orlina

En aquest tram de riu es pot trobar que les temperatures mínimes poden arribar a temperatures on l'anguila pot morir. També s'ha trobat que en aquest tram de riu es pot assecar trencant la connectivitat del riu. Tot i així la qualificació que s'obté d'aquest tram és un tram "alta" pel repoblament.

#### TRAMS D'IDONITAT "MOLT ALTA":

No s'ha descrit la condició ecològica, química, biològica i de connectivitat longitudinal "molt alta" en cap zona de la conca del riu.

### **6.2.2.2 Conca del Fluvià**

#### TRAMS D'IDONITAT "MOLT BAIXA":

No s'ha descrit la condició ecològica, química, biològica i de connectivitat longitudinal d'idoneïtat "molt baixa" en cap zona de la conca del riu.

#### TRAMS D'IDONITAT "BAIXA":

- Riera de Bianya

Aquest tram està condicionat pel pH màxim que té valors superiors als òptims, l'amoni que sobre la ponderació té un valor més alt supera els límits establerts per l'anguila, els fosfats tenen un valor mitjà i l'oxigen dissolt mínim necessari no assoleix l'òptim per la supervivència de l'espècie.

#### TRAMS D'IDONITAT "MITJANA":

- D'Esponellà fins Sant Privat d'en Bas, capçalera del Fluvià

Aquest tram es divideix en tres parts, des de la part més baixa del tram fins a la capçalera. La primera part es veu afectada per uns valor mitjans d'amoni, l'oxigen dissolt mínim no arriba al llindar pel qual es considera un rang òptim per l'anguila, això passa a tot el tram, no només a la primera part. L'amoni té valor mitjans i el nombre de rescloses es considera com un valor mitjà.

La segona part del tram té uns valors de pH màxims que sobrepassa el rang en el qual pot viure l'anguila i les rescloses s'avaluen amb un valor mitjà.

La tercera part del tram es consideren els pH màxims com invàlid ja que supera en els rangs òptims.

- Conca del Ser

En aquest tram els valors de pH màxim són mitjans, el paràmetre d'oxigen dissolt mínim no arriba als òptims per la supervivència de l'espècie i les rescloses estan considerades com una variable amb un valor mitjà.

- Conca del Llierca

En aquest tram es pot trobar que les temperatures màximes tenen un valor mitjà en la ponderació, per altra banda, l'oxigen dissolt mínim no assoleix el rang necessari per arribar a l'òptim de l'espècie, i la terbolesa té un valor mitjà.

#### TRAMS D'IDONITAT "ALTA":

- De l'Armentera fins a Esponellà

En aquest tram, tot i agafar les dades de la mateixa estació que el primer tram(FLU01), el nombre de rescloses augmenta i és per això que la idoneïtat pel repoblament es veu afectat. És així que la qualificació canvia a "alta".

#### TRAMS D'IDONITAT "MOLT ALTA":

- L'Armentera

El tram que està a la desembocadura del Fluvià fins el municipi de l'Armentera es veu afectat pel paràmetre d'oxigen dissolt mínim ja que no compleix els rangs que l'anguila necessita per la seva supervivència. Tot i així el resultat d'aquest tram valorant tots els paràmetres analitzats dona idoneïtat "Molt alta" pel repoblament.

### 6.2.2.3 Conca del Ter

TRAMS D'IDONITAT "MOLT BAIXA":

- Riu Daró

Aquest tram es defineix pel pH màxim que no compleix el rang òptim i se li dona un valor mitjà, el valor del paràmetre de l'amoni es considera nociu per l'anguila per aquest tram. Els fosfats tenen un valor mitjà, l'oxigen dissolt no assoleix el rang òptim, terbolesa sobrepassa el llindar, el cabal es valora com a mitjà i hi ha presència de rescloses això fa que el seu valor sigui mitjà.

- El Ter des de la confluència del Terri fins a Flaçà

En aquest tram l'amoni es valora com a mitjà. El paràmetre de l'oxigen dissolt mínim es qualifica com a dolent degut a no assolir el rang òptim, la terbolesa és superior al llindar i s'avalua com a paràmetre dolent. També afecta la presència de rescloses i es valora com a mitjà.

TRAMS D'IDONITAT "BAIXA":

- Colomers

L'Amoni en aquest tram supera el llindar del rang òptim per l'anguila, igual que el paràmetre de terbolesa. L'oxigen dissolt mínim no arriba al rang mínim però està valorat com a mitjà. Un altre paràmetre com són els fosfats sobrepassen el rang màxim i estan valorats com un terme mitjà. Una altra causa de que el tram estigui definit amb idoneïtat "baixa", són el nombre de rescloses no hi són absent al tram.

- El Ter entre l'Onyar i el Terri

En aquest tram l'amoni sobrepassa el llindar, per tant es valora com un paràmetre dolent. L'oxigen dissolt mínim pot no arribar al llindar necessari per complir el rang òptim. En canvi, la terbolesa sobrepassa el llindar. També hi ha presència de rescloses.

- Riu Terri des del Revartit fins el Ter

El pH màxim està valorat com a mitjà degut a sobrepassar en 0,5 el rang òptim per la vida de l'anguila. El paràmetre de l'amoni degut a que sobrepassa el llindar està considerat com a dolent i l'oxigen dissolt mínim no arribar al rang òptim.

- Riu Onyar a Girona

El pH màxim està valorat com a mitjà degut a sobrepassar en 0,5 el rang òptim per la vida de l'anguila. El paràmetre de l'amoni degut a que sobrepassa el llindar està considerat com a mitjà, els fosfats superen el llindar de supervivència per l'espècie i l'oxigen dissolt mínim no arribar al rang òptim.

#### TRAMS D'IDONITAT "MITJANA":

- Ter des de Flaçà fins a mar

En aquest tram tot i agafar les mateixes dades que el primer (TERO1), varien el nombre de rescloses i la seva valoració canvia degut a l'augment de rescloses en aquest tram.

- El Ter des de la confluència del Terri fins a Flaçà

Oxigen dissolt mínim no arriba al rang òptim i és per això que es qualifica aquest paràmetre com dolent, en canvi, la terbolesa sobrepassa el llindar, la presència de rescloses fa que es qualifiqui com a valor mitjà.

- Riera d'Osor

En aquest tram el pH màxim pot superar per 0,5 el rang òptim i està considerat com un valor mitjà. L'oxigen dissolt mínim està valorat com a dolent degut a no arribar al llindar mínim per la vida de l'anguila. La temperatura mínima a la que pot arribar aquest tram sobrepassa el rang òptim de supervivència.

TRAMS D'IDONITAT "ALTA":

- Ter des de Flaçà fins a mar

El paràmetre que afecta la qualitat és la terbolesa, que té un valor massa alt en aquest primer tram des de la desembocadura.

- Riera del Llémena i Riera de Canet

En aquest tram el pH màxim pot superar per 0,5 el rang òptim i està considerat com un valor mitjà. També hi ha presència de rescloses que es considera com a valor mitjà.

- Ter des del Pasteral fins a l'Onyar

En aquest tram el pH màxim pot superar per 0,5 el rang òptim i està considerat com un valor mitjà. L'oxigen dissolt mínim està valorat com a dolent degut a no arribar al llindar mínim per la vida de l'anguila. La terbolesa se li dona un valor mitjà. També hi ha presència de rescloses que es considera com a valor mitjà.

TRAMS D'IDONITAT "MOLT ALTA":

- Ter des del Pasteral fins a l'Onyar - Sant Gregori

L'oxigen dissolt mínim està valorat com a dolent degut a no arribar al llindar mínim per la vida de l'anguila. La terbolesa se li dona un valor mitjà. També hi ha presència de rescloses que es considera com a valor mitjà.

- El Brugent- Amer

La densitat de rescloses que es troben en aquest tram es consideren amb un valor mitjà.

### **6.2.3 Mapa dels trams òptims pel repoblament integrant index i paràmetres**

La integració dels dos estudis previs de tractament de dades d'índex de qualitat i paràmetres ambientals, permet obtenir un resultat de major certesa, donat l'increment de dades amb les que es treballa. Aquesta combinació també representada gràficament, permet observar quin és l'estat dels trams dels rius d'estudi (Figura 24).

Com a mesura per a simplificar la informació i facilitar-ne el tractament, els trams d'aquest apartat s'han categoritzat en tres tipus d'idoneïtat: "alta", "mitjana" i "baixa", a diferència dels anteriors, representats en cinc.

Les categories donades de la integració, provenen de la combinació de les dues informacions prèvies. Així es determina la idoneïtat final de les diferents parts de la conca pel repoblament. És per això, que alguna zona amb cert grau de problemàtica s'ha descrit com a apta per a l'activitat, ja que no es considera un inconvenient insuperable.

Aquests resultats es basen en la observació directa de les representacions gràfiques generades a partir de les dades numèriques (ANNEX IV.4), complementades amb la informació de l'apartat de diagnòstic dels impactes de les conques per a poder relacionar la causa amb les conseqüències obtingudes.







### **6.2.3.1 Conca de la Muga**

TRAMS D'IDONITAT "BAIXA":

- La Muga des de la confluència del Llobregat de la Muga fins al mar

Aquest tram de la Muga es descriu amb la pitjor categoria. La integració de categoria "molt baixa" de l'avaluació dels índex amb la idoneïtat "baixa" de l'avaluació dels paràmetres comporta que aquest tram del riu es determini com a un hàbitat amb ínfimes característiques per poder permetre la supervivència de l'espècie.

Com s'ha descrit a l'apartat dels impactes d'aquesta conca, l'alt grau de contaminació que reben les aigües del riu pot ser deguda a la presència de gran quantitat d'impactes antròpics d'aquesta zona que afecten de manera tant directa com indirecta:

Afectació de tota la massa d'aigua subterrània de l'Empordà i del sistema Fluviodeltaic Fluvià- Muva, afectat per un total de 58950 ha de sòl agrícola, i ramadera, que atribueixen altres concentracions de nitrats i detecció de plaguicides. A més, es una zona d'alta activitat extractiva, donada a pràcticament tots els municipis des de Figueres fins a Sant Pere Pescador que augmenten la concentració de metalls a tot el conjunt d'aigües subterrànies.

A l'alçada de Figueres i de Llançà s'hi ubiquen dues estacions depuradores d'aigua, EDAR's, que afecten a la riera de Figueres i la Riera de Valleta, respectivament. S'observa presència de 5 espècies diferents de peixos introduïdes i cranc americà, que deteriorenen la qualitat de de la flora i fauna autòctona.

La totalitat de la llera d'aquet tram es troba endagada, 12,3 km, que adquireixen qualitat de morfologia deficient segons IBICAT (La Muga a Castelló d'Empuries, 2002). Arribats a la zona de costa, es percep l'impacte de les construccions com espigons, passeigs marítims, etc, artificialitzacions d'entre el 50-93 % de la línia de costa.

- Riu Manol i Riera d'Àlgema

La consideració d'aquest tram com a pèssim per a la supervivència de l'espècie és clar. Tant en l'escalat realitzat per als índex com per als paràmetres, el resultat ha estat especialment negatiu, de manera que en la ponderació final també queda considerat com a una mala zona pel repoblament.

Les activitats agrícoles, ramaderes i extractives d'àrids comentades al tram del curs general del riu també afecten aquest sector, ja que la contaminació d'aquestes poden arribar a grans extencions. També afecten a la massa d'aigües subterrànies les activitats per les EDARs, abocant al sistema Fluviodeltaic del Fluvià-Muga, altes concentracions de metalls i, tot i que amb menys grau, amoni.

Els Poligons industrials de les localitats de les zones properes a la conca d'aquest afluent doten a tota la zona de sols contaminats i episodis greus de contaminació als municipis de Figueres, Santa Llogaia d'Alguema i Vilafant, a més d'afectar amb concentracions de metalls (Fe i Mn) elevades i detecció d'amoní a tot el sistema d'aigua subterrània Fluviodeltaic del Fluvià – Muga.

A més, s'atribueix la mala qualitat de les aigües a alteracions morfològiques en hàbitats fluvials i riberes a la conca del Manol, que dona qualitat morfològica dolenta a tot el tram de les dues rieres. I s'ha detectat presència d'una espècie de peix introduïda (*Lepomis gibbosus*) i cranc americà.

S'ha de considerar a més a més que aquests dos trams es troben connectats, ja que la conca del Manol i l'Alguema desenvolupen al curs fluvial, sumant les problemàtiques que afecten les aigües dels dos rius.

#### TRAMS D'IDONITAT "MITJANA":

- La Muga entre l'embassament de Boadella i la confluència amb el Llobregat de la Muga

Tot aquest tram adquireix bon estat de la conca per poder albergar nous individus d'anguila. Es pot observar com aquesta determinació ve donada per la combinació de les dades d'índex equivalents a una categoria de "alta" a la meitat baixa del tram i "baixa" la meitat en amunt del tram, combinat amb la descripció de "mitjana" en l'avaluació dels paràmetres per a tot el tram. Aquestes característiques es consideren doncs, aptes per al repoblament

Tot i considerar-se suficientment bo per al repoblament, les principals afectacions antròpiques es destaquen per extraccions d'aigua subterrània pel regadiu, abastament i ús industrial amb alt índex d'explotació que afecta a la piezometria, creant intrusió salina.

També els assuts de captació, 13 en el total dels 21,4 km del tram de riu utilitzats per a diferents usos antròpics i la presència de 2 espècies diferents de peixos introduïdes, cranc americà i tortuga de florida, donant-li qualitat morfològica deficient

A, més l'afecten també les activitats ja esmentades amb afectació a tota la conca per agricultura, ramaderia i extaccions d'àrids.

- Llobregat de la Muga des de Ricardell fins a la confluència amb la Muga

El càlcul resultant de l'elaboració del mapa d'índex determina una qualitat general "alta" per a aquest tram, corresponent a la conca del Llobregat. Per altra banda, el resultat de l'avaluació dels paràmetres li dona una categoria inferior, determinant-la "mitjana". No obstant, de la combinació d'ambdós mètodes d'estudi s'obté un tram apte per a la repoblació d'anguila.

A banda de l'afectació general de les activitats del territori ja esmentades, concretament aquest tram de la conca es veu afectat per alteracions morfològiques en hàbitats fluvials i riberes, a més de la presència de 8 espècies exòtiques de peixos que li donen qualitat morfològica deficient. A més, es realitzen extraccions per a regadiu de plantacions d'arbres freatògits.

#### TRAMS D'IDONEITAT "ALTA":

- Conca de l'Orlina

Aquesta conca es considera com a l'únic tram òptim per al repoblament de l'anguila de la conca de la Muga. En aquest cas, la combinació de les dades d'índex i paràmetres no és possible, ja que com s'ha esmentat anteriorment, no existeixen dades administrades per l'ACA en qüestió d'índex estipulats per aquest tram. Això fa que només es tinguin en compte les dades i escalats de l'estat del tram segons els paràmetres.

Tot i disposar de menys informació, totes les dades indiquen que aquest tram gaudeix de bona qualitat ecològica, química, i de connectivitat com de condicions òptimes de temperatura, terbolesa, etc.

Tot i així, alguna de les problemàtiques associades que s'hi ha trobat és la presència de 5 espècies diferents de peixos introduïdes, cranc americà i tortuga de Florida.

S'ha de tenir en compte principalment, que la major problemàtica que pateix gran part de la conca de la Muga, a banda del grau de contaminació per les activitats esmentades, es la sequera anual que pateix provocada per el poc cabal natural que circula i les extraccions per usos humans. Això que la fa pràcticament incompatible amb la tasca de repoblament arreu de tota la conca.

### **6.2.3.2 Conca del Fluvià**

TRAMS D'IDONEITAT "BAIXA":

- Conca del Llierca

Tota la conca corresponent a la riera del Llierca es troba en estat ecològic, químic i biològic precari. En aquest cas hi ha alt grau de diferència entre l'avaluació dels índex estipulats i dels paràmetres estudiats, ja que en el primer cas la determinació de l'estat és considerada "molt baixa", però en el cas de l'avaluació dels paràmetres, els resultats obtinguts són d'una categoria molt superior, "alta". No obstant, el fet que un dels dos estudis hagi adquirit una categoria tan inferior fa que es disminueixi molt la consideració del tram a l'hora de la integració, fent que el resultat es trobi en dins un rang no acceptable com a dada per a tenir-hi en compte la bona acceptació de l'anguila.

- El Fluvià entre la riera de Bianya i el Llierca

En aquest cas la diferència entre els dos estudis també és considerable. En l'avaluació dels índex es considera idoneïtat "molt baixa", però els paràmetres la determinen com a "mitjana". Succeeix també en la integració de la informació que les dades obtingues es troben dins el rang a considerar com a tram no apte per a la supervivència dels individus d'anguila.

- Riera del Gurn i la riera de Bianya fins a la confluència amb el Fluvià

Menor grau de diferència entre les dades obtingudes en els dos casos. La combinació de les dades de categorització "molt baixa" valorat en l'escalat dels factors d'índex i la les dades d'avaluació "baixa" determinada pels paràmetres ambientals, mostra que els resultats obtinguts es troben dins un rang considerat de mala qualitat per a la capacitat de supervivència de l'anguila.

Les principals alteracions antropogèniques que poden ocasionar aquestes característiques són les activitats ramaderes dels municipis, que afecten a la conca Alta del Fluvià (massa d'aigua subterrània) per la precipitació de nitrats, l'ús de 1.190 ha de sòl agrícola a la zona de la conca alta del Fluvià, i l'activitat d'extracció d'àrids que provoquen augment de nivells de metalls a la massa d'aigua subterrània de Banyoles.

Gran part de la disminució del cabal és deguda a la captació d'aigua pel regadiu, abastament i ús industrial. Es localitzen nombroses EDARs a la zona amb repercussió directa a la massa subterrània del sistema Fluviodeltaic de la Garrotxa, i 4 centrals hidroelèctriques concentrades al tram mig del curs principal del Fluvià, també amb afectació directa a aquest tram.

L'alt nombre de polígons industrials i la superfície de zona urbana associada a aquest tram, creen forts episodis de contaminació a les poblacions circumdants i alteren la qualitat biològica del medi de la llera del riu.

#### TRAMS D'IDONEITAT "MITJANA":

- Tram del Fluvià des de la capçalera fins a la confluència amb la conca de Bianya

La combinació de les característiques d'idoneïtat "Molt alta" determinada per l'avaluació dels índex, amb la combinació de les dades de qualitat "mitjana" obtingudes dels paràmetres, dóna com a resultat la denominació d'aquest tram com a idoneïtat "mitjana" per a la realització de repoblament d'anguila i per a què l'espècie subsisteixi.

Les activitats que es duen a terme a la part alta del Fluvià, no semblen tenir molta afectació directa a aquest tram, tot i que es duen a terme activitats properes:

La ramaderia afecta per nitrats a Plana de Vic – Collsacabra i al municipi de La Vall d'en Bas, a més de les problemàtiques associades a l'agricultura, extracció d'àrids i a la zona urbanitzada de tot l'àmbit d'Olot.

Activitats que també es duen a terme a la capçalera són les alteracions morfològiques del Fluvià a l'àrea d'Olot: 7,3 km endegats en 13,9 km de riu 27,1 % de plantacions forestals en zona inundable.

- Tram del Fluvià des de la confluència amb el Llierca fins a Sant Miquel de Fluvià

Aquest tram, s'ha avaluat per les variables d'índex com a “molt alta” a la part més alta del tram, i tota la resta està com a “alta”. Aquests trams, es combinen amb un estat d'idoneïtat “ baixa” provinent de les dades de l'avaluació dels paràmetres. El resultat obtingut designa un estat de la conca determinat dins del rang d'idoneïtat “mitjana” per a la introducció d'anguila.

Són molts els impactes presents al llarg d'aquest tram, ja que representa el 50 % de la qualificació de la seva categorització. No obstant, a més dels impactes directes i de les pertorbacions provinents dels afluents de la part alta de la conca, aquest tram és habitable per l'espècie.

Algunes de les pertorbacions que afecten aquest tram d'àrea de la conca són, per a l'afectació general de l'activitat agrícola, ramadera i extractiva d'àrdis, així com la presència de diverses EDAR's d'abocaments directes a la conca.

També es troba alt índex de zones de captació d'aigües, especialment per les centrals hidroelèctriques, ja esmentades, que estan repartides en gran part, al llarg del tram.

Les alteracions morfològiques també hi juguen paper important, ja que es troben presents en l'àrea del Fluvià per la zona d'Olot, amb 7,3 km endegats en 13,9 km de riu 27,1 % de plantacions forestals en zona inundable.

#### TRAMS D'IDONEITAT “ALTA”:

- Conca del Ser

Tant de les dades administrades per la informació dels mapes d'índex com per les dades obtingudes dels paràmetres ambientals, el resultat d'ambdós és d'idoneïtat “alta” en cada un dels mapes. A l'hora de combinar-los, és per això que l'alta qualitat que presenten permet determinar aquest tram amb caracterització “alta” ja que les condicions es mostren pràcticament òptimes per a la supervivència de l'anguila.

Aquest tram pot presenta problemàtiques per presència de 1 espècie de peix introduïda, cranc americà i tortugade Florida i afectació per les activitats ja esmentades d'agricultura, ramaderia i extracció d'àrdis.

- Tram del Fluvià des de Sant Miquel del Fluvià fins al mar



Tant les dades d'índex de qualitat com les dades de paràmetres ambientals determinen amb idoneïtat “molt alta” els últims quilòmetres del curs del riu, i qualifiquen de “alta” la resta del tram des de Sant Miquel del Fluvià. Per tant, la combinació de dades permet determinar-lo com a tram de “alta” idoneïtat per a realitzar-hi repoblament d'anguila.

No obstant, es pot percebre la problemàtica associada a la costa, altament modificada per la mà de l'home i amb forta explotació pesquera i d'activitat per embarcacions i amarratges esportius de la zona. També afecta a les aigües que arriben a la costa els abocament residuals de Sant Pere Pescador i càmpings de la zona.

A més de les modificacions que poden arribar a provocar grans alteracions al parc Natural dels Aiguamolls de l'Alt si no es manté un control estricte dels abocaments.

### **6.2.3.3 Conca del riu Ter**

TRAMS D'IDONEÏTAT “BAIXA”:

- Conca del Daró

Les característiques d'aquest tram venen donades exclusivament pels resultats obtinguts en l'avaluació dels paràmetres, per la manca de dades o dades significatives a considerar en el seu estudi.

La principal problemàtica d'aquest riu que forma part de la conca del Ter és l'alta tendència a assecar-se. Es localitzen centrals de captació prop de Gualta, i diversos impactes que perjudiquen la qualitat del cabal, com descàrrega de col·lectors unitaris d'aigües pluvials i de sanejament, activitats agrícoles que empitjoren l'estat químic i ecològic de l'aigua, i alteracions dels marges fluvials de les zones humides.

- Conca de l'Onyar fins a la confluència amb el Ter

L'idoneïtat "baixa" determinada en aquest tram per l'avaluació dels paràmetres combinada amb la categorització "molt baixa" de l'estudi d'índex, designa aquesta part del riu com de "molt baixa" idoneïtat en quant a capacitat d'hàbitat per l'anguila.

La conca del riu Onyar es veu molt afectada per tota l'activitat i els residus generats a la ciutat de Girona i els seus voltants, afectant tant ecològica, química i morfològicament la llera de la conca; Contaminada també per residus d'ús domèstic sense sanejament.

Es detecten espais afectats per la contaminació dels residus associats a polígons industrials, extraccions d'aigües a la part alta de la conca de l'afluent, alteracions del cabal per aprofitament hidroelèctric i presència d'espècies de peixos invasores i cranc americà.

- Conca del Terri

Segons l'estudi dels paràmetres aquesta zona de la conca disposa d'idoneïtat "baixa", i les dades estipulades dels índex de l'estudi genèric la determinen com a "molt baixa". Com hem vist en altres casos, aquesta combinació forma part d'un rang que determina el tram com a "molt baixa" capacitat per a dur-hi a terme la repoblació.

Tot i ser un curs fluvial curt, hi ha alta densitat d'activitats que es duen a terme al seu voltant; Especialment es pot veure afectat per contaminació per lixiviats d'abocadors i dipòsits de residus municipals, a més de descàrrega de col·lectors d'aigües pluvials i de sanejament, insuficient tractament de les aigües residuals, extraccions del cabal per a usos humans i presència d'espècies exòtiques de fauna.

- Tram del Ter des de Sant Julià de Ramis fins a Colomers

Hi ha coincidència de determinació per part de les dues bases d'estudi, índex i paràmetres; ambdues determinen aquest tram com a "molt baixa" capacitat per a l'anguila.

Principalment es veu afectat per ser el tram de desembocadura de la riera del Terri, que transporta aigües avall les modificacions que ha patit al llarg del seu curs. A més, trobem dos grans punts de contaminació per insuficiències en el tractament d'aigües residuals urbanes.

#### TRAMS D'IDONEÏTAT "MITJANA":

- Riera Brugent

Combinació de les dades amb característiques d'idoneïtat "alta" determinada per les dades d'índex, amb les dades de paràmetres que determinen la riera amb estat de categoria "molt alta". Aquesta combinació determina una bona qualitat del riu, que en la comparació es determina amb idoneïtat "alta" per a l'hàbitat d'anguila.

- Tram del Ter des de el Pasteral fins a Sant Julià de Ramis

Dins aquest llarg tram de categoria "alta" per a la repoblació, es poden observar gran varietat de combinacions entre les qualificacions dels índex i els paràmetres.

Des del Pasteral fins a Constantins, es combina l'estat de "alta" designat pels paràmetres amb l'estat de "mitjana" determinat per les dades d'índex. El següent tram ve determinat per la combinació categoria "alta" dels paràmetres i la continuïtat de l'estat d'idoneïtat "Mitjana" designada pels índex, situació que es dona fins aproximadament la població de Domeny.

El següent tram esdevé de les característiques entre tram de categoria "baixa" descrit pels paràmetres i categorització "alta" descrita per les dades d'índex.

Aquests dos trams formen la part alta de la zona de la conca estudiada, on la densitat d'impactes no és molt elevada. Tot i així, aquests trams de conca es veuen afectats principalment per l'alteració de la morfologia dels marges fluvials i les zones humides, captacions de cabal per a l'obtenció d'energia hidroelèctrica i extraccions d'aigua i regulació del cabal. Les centrals, tot i representar un impacte mig a la conca, provoquen que no circuli el cabal mínim de manteniment. També s'hi han pogut detectar 3 espècies de peixos invasores, cranc americà, tortuga de Florida i visó.

- Tram des de Colomers fins a Torroella de Montgrí

La qualificació “alta” per aquest tram és deguda a una barreja de criteris que descriuen els trams del riu en segons el seu estat.

El tram des de Sant Julià fins a Colomers és determinat tant pels índexs com pels paràmetres, de categoria “alta”.

El tram marcat des de Colomers fins a l'alçada d'Ullà, es considera “baixa” per la banda dels paràmetres, però “alta” per part de les dades obtingudes en els índex. Finalment, l'últim sector del tram es veu definit per una combinació entre estat idoneïtat “alta”, definida pels índex, i idoneïtat “mitjana”, determinat pels paràmetres.

Tot i rebre totes les alteracions provinents de la resta de la conca, aquest tram no presenta alteracions infranquejables per a l'espècie.

Com a impactes concrets que tenen afectació directa a aquesta part de la llera, podem considerar l'alta quantitat de modificacions al llarg del tram fluvial, contaminació associada a pràctiques agrícoles i ramaderes que aporten nutrients a les aigües subterrànies i superficials, i presència de 5 espècies de peixos invasores i cranc americà.

#### TRAMS D'IDONEÏTAT “ALTA”:

- Conca del Llémena

La descripció de la conca es deu únicament a les dades obtingudes en la qualificació dels paràmetres ambientals referent a l'espècie, ja que no es disposen de dades o dades significatives per a realitzar l'estudi dels índex donat a la manca d'estacions d'aforament de la zona.

En aquest cas, l'escalat i ponderació de les dades obtingudes en l'estudi dels paràmetres mostren qualitat del tram com a “alta”, i per tant, apta per poder realitzar-hi

introducció de l'espècie. Es per això que en la simplificació dels trams en tres úniques descripcions, aquest tram es considera òptim com a hàbitat per a l'anguila.

Tot i considerar-se tram òptim, es poden observar certes activitats antròpiques que cal controlar per a que es pugui mantenir el bon estat de la qualitat de les aigües, especialment les alteracions morfològiques dels marges fluvials i de les zones humides, la presència de 1 espècie de peix introduïda, cranc americà, tortuga de Florida i visó, i les extraccions d'aigua i regulació del cabal.

- Tram des de Torroella de Montgrí fins al Mar

Tram determinat com a “molt bo” per les dades d'índex i com a “bo” segons les dades estudiades dels paràmetres.

S'ha de considerar que aquest tram ha sigut tractat, a diferència dels altres, amb menys longitud, i per això pot esdevenir amb certa diferència del de la seva continuïtat, que és pràcticament igual d'apta. La principal característica que en pot marcar la diferència es la manca d'obstacles per a la connectivitat, que sí es troben uns quilòmetres més amunt.

Tot i representar un tram molt petit en comparació a la resta de la conca, es pot observar la gran alteració que s'ha dut a terme tant a la llera com als seus voltants, per modificació de la morfologia del curs fluvial, i les fortes alteracions de la línia a de costa. A més, corre el perill de patir contaminació provinent de les activitats realitzades al mar, com generació de residus en ports, embarcacions i per ús lúdic, i contaminació per insuficiències en el tractament d'aigües residuals urbanes. Són problemàtiques de la zona que s'han de controlar per a que mantener el bon estat de qualitat de les aigües.

Riu	Tram	Efluent	Idoneïtat	Talles(mm)
MUGA	MUGo1		Baixa	<200
	MUGo2		Baixa	200 - 300
	MUGo3		Mitjana	200 - 300
	MUGo4		Mitjana	>300
	MUGo5	Riu Manol	Baixa	>200
	MUGo6	L'Orlina	Alta	>200
	MUGo7	Llobregat	Mitjana	>200
FLUVIÀ	FLUo1		Alta	<200
	FLUo2		Alta	200 - 300
	FLUo3		Mitjana	200 -300
	FLUo4		Mitjana	200 -300
	FLUo5		Mitjana	200 - 300
	FLUo6		Mitjana	> 300
	FLUo7		Mitjana	> 300
	FLUo8		Baixa	>300
	FLUo9		Baixa	> 300

### 6.3 Propostes de repoblament

**Taula 12.** trams prioritzats per cada tram i la relació amb les talles de l'anguila. **Font:** elaboració

	FLU10		Mitjana	>300
	FLU11		Mitjana	>300
	FLU12	Riu Ser	Alta	>200
	FLU13	Riu Llierca	Baixa	>300
	FLU14	Riera de Bianya	Baixa	>300
<b>TER</b>	TER01		Alta	<200
	TER02		Mitjana	200 - 300
	TER03		Mitjana	200 - 300
	TER04		Mitjana	200 - 300
	TER05		Baixa	200 - 300
	TER06		Mitjana	200 - 300
	TER07		Mitjana	> 300
	TER08		Mitjana	>300
	TER09	El Daró	Baixa	> 300
	TER10	El Terri	Baixa	>300
	TER11	Riu Onyar	Baixa	>300
	TER12	Riu Llémèna	Alta	>200
	TER13	Riera d'Osor	Mitjana	>300
	TER14	El Brugent	Mitjana	>300

Les representacions gràfiques obtingudes representen una eina visual útil en l'anàlisi i debat de l'elecció de punts de repoblament. Les dades aquí presentades mostren recomanacions i possibilitats sobre les quals treballar. L'elecció de la zona més adequada vindrà determinada per factors subjectius, tècnics i de capacitat, que complementin les dades de l'estudi de base.

Les observacions realitzades en l'esquema dels trams, mostren un clar enfocament cap a certes zones descrites amb condicions aptes per a poder tenir hàbitat d'anguila.

Un clar sector s'enfoca a la conca del Fluvià, on veiem que en pràcticament a tot el curs fluvial l'anguila podria romandre una temporada per a dur a terme el seu desenvolupament. Això fa que aquesta conca representi un bon lloc per a que hi hagi presència d'anguila, ja que hi ha un 22% de trams definits amb alta idoneïtat i un 50% dels trams del riu que es considera de mitjana idoneïtat. Això pot indicar una alta probabilitat de supervivència. A banda del mal estat en el que es troba la part superior de la conca que representa un 29% dels trams de la conca, la resta del curs fluvial es troba en molt bones condicions segons les dades tractades.

El motiu pel que més amunt de la zona d'Olot no s'hagin trobat bones condicions de l'aigua, és probablement l'efecte de la contaminació que provoca l'abocament de residus de la depuradora, amb un funcionament irregular, alliberant ocasionalment a les aigües del curs natural una quantitat de residus molt elevada. El tram superior a la zona de la depuradora es veu gràficament afectat, donat a que la presa de dades de tot aquest tram s'ha considerat en base a l'estació d'aforament més pròxima, localitzada és més avall de la població d'Olot.

Pel que fa al conjunt de la conca del Ter, es poden trobar més zones afectades per contaminació d'aigües o per males condicions d'hàbitat per l'anguila. No obstant, el curs principal del riu presenta alta connectivitat longitudinal: tota la zona estudiada del curs principal, des de l'embassament fins al mar, es pot tenir en compte també com a possibilitat.

La idoneïtat dels trams de la conca del Ter estan dividits amb un 14% els trams més òptims per repoblar, amb un 57% les trams de qualitat mitjana, i un 29% els trams no recomanats pel repoblament.



L'inconvenient principal que pot representar obstacle és el tram del riu principal on es combinen les característiques provinents del afluent Terri i de la conca de l'Onyar, i per tant, riu avall de la gran urbanització que conforma l'àrea de la ciutat de Girona i les poblacions adjacents, que afecten considerablement a l'estat de les aigües de la conca del riu.

Tot i així aquestes limitacions que es presenten respecte l'hàbitat per a l'espècie no s'han de considerar estrictament infranquejables, ja que depenent del motiu i els factors que descriuen l'estat, els individus podrien travessar aquests trams, sense romandre-hi una llarga temporada. A l'Onyar, tot i trobar-se fortament afectat per la zona urbanitzada de Girona, s'han localitzat individus en diversos trams, així com en les petites rieres que en formen part, característica a tenir en compte, ja que s'observa possibilitat de vida tot i reunir condicions adverses per a elles.

S'ha de tenir en compte que l'estació d'aforament d'on s'han obtingut les dades del tram d'aquest afluent, es localitza ja a la ciutat de Girona. Probablement els trams més propers a la desembocadura no reuneixin condicions tant negatives i per això les anguiles hi poden sobreviure. No obstant, el pas per la zona altament pertorbada és obligatori, i el fet que el creuin és un aspecte que defineix l'alta capacitat que pot arribar a tenir l'espècie per a superar condicions adverses.

A més del curs fluvial, també s'observa una bona condició de l'estat per a hàbitat de l'anguila a les conques dels afluents Brugent i la Riera del Llémena, llocs on podran habitar els individus que ascendeixin al llarg del curs del riu o on es pot realitzar la repoblació per a que els individus realitzin el descens.

La principal problemàtica del Daró es deu a la greu sequera que afecta a tota la seva conca. A més, les zones més pròximes entre el curs principal i aquest, s'han canalitzat, connectant els dos trams. Aquest succés pot representar problemàtic en cas que la zona adquireixi mala condició i s'afecti el tram baix del riu, lloc per on els individus han de passar obligatòriament tant per a ascendir com per tornar al mar.

La conca del riu Muga es considera la menys apropiada per a poder mantenir una població d'anguila adequadament. La proporció de trams òptims pel repoblament en aquesta conca és del 14%, seguint els trams de qualitat mitjana amb un 43% i un 43% de trams no recomanats per la repoblació.

La seva poca capacitat per albergar l'espècie ve donada bàsicament per l'elevada quantitat de trams que no reuneixen les qualitats necessàries o estan contaminades.

Com s'ha explicat al llarg d'aquest estudi, la principal problemàtica de la conca és la seva dessecació estival anual. Aquest és un factor determinant de capacitat, ja que sense cabal mínim d'escorrentia superficial els individus no són capaços de superar-lo. Per això, tot i representar trams o afluents amb bona capacitat d'hàbitat, aquesta característica fa que sigui molt difícil assegurar-ne la supervivència.

En cada cas, en l'elecció de la localització de repoblació, s'han de tenir en compte consideracions com l'edat de vida de l'anguila. A una zona alta de la conca, la maduració dels individus ha de ser més alta; és com hi haguessin arribat de manera natural.



## **DIAGNOSI GENERAL**

---



## **7. DIAGNOSI GENERAL**

L'estudi realitzat per a la prioritització de trams de les conques es basa en l'activitat de repoblament, solució principal elegida per la comissió europea amb l'objectiu de recuperar les poblacions d'anguila als rius continentals.

Aquesta decisió a nivell europeu posa de manifest la importància de la problemàtica i redacta reglaments d'obligat compliment als estats membre. Representa un gran pas evolutiu cap a la conscienciació, i encara més, cap a la real actuació en front a problemàtiques ambientals fins fa poc considerades no prioritàries.

No obstant, tant la recerca bibliogràfica com la feina d'observació que han servit per a l'elaboració d'aquest projecte de prioritització, permeten tenir una visió àmplia de la situació i posen de manifest tant punts forts com mancances dels esforços realitzats fins ara.

Després d'aquest estudi referent a les conques del gironès i la gran modificació que estan patint per causes antròpiques, es podria considerar la importància de realització d'un document d'estudi causa - efecte on s'atribuís més directament quin dels punts localitzats o activitat concreta són causants directes de la problemàtica de cada zona.

Vista la gran quantitat d'obstacles que es troben al llarg del curs del riu, és difícil atribuir la causa de declivi de l'espècie, per això, s'ha de tenir en compte que tot i els esforços de repoblament realitzats, aquesta disminució del nombre d'individus continui representant un perill per a l'espècie.

Aquest estudi de concreció de problemàtiques podria suposar de gran ajuda tant per a la investigació dels motius de declivi de l'espècie, com de moltes altres problemàtiques de la zona; a més d'incrementar el coneixement de les causes de les nostres actuacions. Podria representar una bona eina de consulta per a la gestió del territori, per conscienciar a la població dels efectes de les nostres activitats al medi i per a definir mesures concretes i efectives per disminuir l'impacte causat: actuar sobre la disminució de la pèrdua d'individus, i no únicament incidint en l'augment de la població.

Per a conèixer realment en quines parts del territori existeix major problemàtica, es proposa un estudi més complert de les densitats de població d'anguila a les diferents zones de Catalunya. L'èxit de la repoblació depèn també de l'estat real de l'anguila,

doncs no es considera oportú realitzar repoblaments on hi ha altes densitats d'individus.

En quant a l'estat sanitari de la població, podria resultar interessant observar l'estat de parassitació i malalties dels individus. Permetria conèixer l'estat actual de la població.

A banda de l'optimització de trams com a millora de l'activitat de repoblament, en base a les observacions de les activitats del PGA actuals, es proposa la recerca de noves alternatives de gestió. Es poden adquirir en la comparació de diferents plans de gestió d'altres comunitats autònomes on s'observa èxit en l'increment de les poblacions d'anguila a les conques de la seva competència.

L'avaluació dels resultats:

L'implantació d'una Xarxa de Control permetria realitzar un seguiment i avaluació de l'estat dels individus del repoblament. La seva supervivència i activitat seran la veritable manera d'avaluar l'èxit del repoblament i comprovar si es du a terme la recuperació de l'espècie. Aquest mecanisme es pot basar en l'elecció de diferents punts estratègics de control al llarg del curs fluvial dels rius Ter, Muga i Fluvià on es durà a terme l'avaluació dels individus.

Això permetrà comprovar l'efecte i conseqüències de les activitats dutes a terme en l'esforç de repoblament, a més de representar una nova base d'informació que permetrà estudiar l'espècie i crear noves mesures de gestió per tal d'assolir els objectius demanats pel PGA de Catalunya.

## CONCLUSIONS

---





## 8. CONCLUSIONS

1. Segons l'anàlisi de les dades de l'IBICAT del 2003 i 2007, s'ha vist reduïda la presència de població d'anguila a Catalunya.
2. L'estat actual de l'anguila en comparació a altres peixos autòctons ha determinat que les densitats d'anguila són molt baixes a Catalunya
3. Segons les dades analitzades de biomassa entre els diferents països europeus s'ha interpretat una major facilitat per l'anguila a colonitzar aquells rius que desemboquen a l'Oceà Atlàntic, més proper al mar del Sargassos on es van a reproduir.
4. Els resultats preliminars assenyalen que el paràsit està present als tres rius essent el riu Fluvià el que presenta un major percentatge d'individus parasitats amb un 36,3% dels exemplars examinats.
5. La prevalença (nombre de paràsits per individu) no és gaire elevada comparada amb els resultats per altres rius més contaminats (Lefebvre i Cribelli, 2004) i es troba entre els 1,25 paràsits/individu en el cas del riu Fluvià, 0,58 paràsits/individu en el riu Ter i 0,54 paràsits/individus a la Muga.
6. També s'ha observat que la prevalença és més gran als individus que presenten una longitud inferior als 300mm.
7. La conca més òptima i en millor estat, segons l'estudi dels paràmetres ambientals i els índex de qualitat, per realitzar els repoblaments és la conca del Fluvià, exceptuant la part alta del riu, la conca del Llierca i la riera de Bianya, que no es troba en condicions necessàries per la supervivència de l'anguila. Els trams amb una idoneïtat més alta han estat els més pròxims a la desembocadura, sent les zones de l'Armentera i el Fluvià des de la confluència del Llierca fins el mar. No obstant, els trams que els segueixen aigües amunt,

són de qualitat mitjana, com Esponellà, Besalú, el Fluvià entre el Gurn i la riera de Bianya, i la conca del Ser.

8. La segona conca que està en condicions acceptables segons l'avaluació que s'ha realitzat és la conca del Ter. Això és degut a que el curs principal del riu presenta alta connectivitat longitudinal, des de l'embassament fins arribar al mar. Des de Torroella de Montgrí fins al Brugent, la riera d'Osor i el Llémena. Els trams descrits amb una idoneïtat baixa són el Daró, el Terri, i segons els resultats analitzats el riu Onyar, però això pot ser degut a que l'estació, d'on s'obtenien les dades que s'han tractat, està pròxima al nucli de població. No obstant, al riu Onyar es poden trobar anguiles.
  
9. La conca del riu Muga es considera que té poca capacitat per albergar l'espècie degut a l'elevada quantitat de trams que no reuneixen les qualitats necessàries o estan contaminats. La problemàtica és que només la part alta del riu estudiada està en bones condicions per la supervivència de l'anguila, i aigües avall totes les zones tenen una idoneïtat baixa, a més, de la problemàtica afegida que en alguns trams aquest riu es seca.

## 9.PRESSUPOST

Re poblament en les conques Ter, Muga i Fluvià.

Girona a, juliol de l'any 2012

Destinatari:

Direcció General de Pesca i Afers Marítims; Departament d'Agricultura, Ramaderia, Pesca i Medi Natural.

CONCEPTE	IMPORT
<b>Engreix i manteniment de l'anguila</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manteniment instal·lacions</li> <li>▪ Alimentació</li> <li>▪ Personal contractat del manteniment</li> <li>▪ Preu inclou: 6 mesos d'engreix de 20 kg d'anguila</li> </ul>	15.000,00 €
<b>Re poblament</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Transport dels individus a la zona on es repobla</li> <li>▪ Personal tècnic</li> </ul>	1.000,00 €
<b>Pressupost execució material</b>	
13,00% Despeses generals	2.080,00 €
6,00% benefici	960,00 €
<b>TOTAL</b>	<b>19.040,00 €</b>
18,00% IVA	3.427,20 €
<b>Pressupost per contracte</b>	<b>22.467,20 €</b>

Aquest pressupost porta inclòs el tipus d'IVA del 21 %. La vigència del pressupost és de tres mesos des de la data d'enviament.

Prèviament a l'inici dels treballs, és necessària l'acceptació d'aquest pressupost mitjançant la devolució d'aquest document signat i segellat o, en el seu defecte, el lliurament d'un document anàleg que n'acrediti l'acceptació.

Conforme el client,

Atentament,

Data:

## 10.GLOSARI

**Catàdromes:** espècies que passen la major part de la seva vida en aigües dolces però migren al mar per a reproduir-se, en aquest grup troben l'anguila.

**CORDIS:** Servei d'Informació Comunitària sobre Investigació i Desenvolupament

**ECELS:** Índex d'Estat de Conservació de l'Ecosistema.

**Endegament o canalització:** Conjunt de canals i instal·lacions accessorïes d'un riu, d'una conca hidrogràfica.

**Estacions d'aforaments:** Estructura per mesurar i controlar els cabals. Sol presentar una resclosa que atura l'aigua per forçar que passi, laminada, per un canal de secció coneguda. En alguns casos pot representar un obstacle potencial a la connectivitat fluvial.

**Guals foradats:** Estructura baixa inundable per avingudes de petit període de retorn que serveix per facilitar el pas de vehicles i persones. Pot tenir diferents tipologies, però és freqüent que tinguin cilindres o altres formes que permetin el pas de l'aigua per sota el gual (guals foradats).

**IMPRESS:** document que integra la caracterització i definició de les masses d'aigua. Les unitats de gestió sobre les que recaurà el programa de mesures per arribar als objectius de la DMA i el risc de incomplir-los, i que donen resposta als articles 5, 6 i 7 de la Directiva Marc de l'Aigua.

**PIT-tag:** Passive Integrated Transponder tag; Microxip integrat que inclou informació específica del peix i es inserta en la cavitat de l'individu i decodificat en llocs de seguiment seleccionats. Utilitzat per identificar individualment cada individu amb l'objectiu de seguiment i investigació .

**Ponts ferroviaris o trànsit rodat :** Estructura de pas de ferrocarril o per a la circulació del trànsit rodat sobre una llera. De vegades pot tenir una estructura de reforç damunt la llera transversal al pas de l'aigua, que pot suposar un obstacle potencial a la connectivitat fluvial.

**Presa:** Obstacle artificial, generalment d'obra, construït a través d'un riu, en un estany, etc, per desviar l'aigua o detenir-la per tal de fer-la arribar a un lloc determinat o per tal de regular-ne el cabal, embassar-la, crear un saltant per a aprofitar-ne l'energia, etc.

**Prístin:** que no està en mal estat, danyat o contaminat.

**Resclosa o assut:** Mur de poca alçada (generalment < 10 m) transversal al flux de l'aigua, que atura l'aigua i n'eleva el nivell, generalment per derivar-ne fora del riu (per reg o producció d'energia elèctrica, principalment). La capacitat d'emmagatzematge és inferior a 0,5 hm<sup>3</sup>.

**Travesses:** Mur enterrat a la llera d'un curs fluvial, transversal a la direcció del flux, que té per objectiu l'estabilització del fons i evitar l'erosió remuntant.

Passeres

## BIBLIOGRAFIA

---





## 11. BIBLIOGRAFIA

Barse, A.M., Secor, D.H. (1999) *An exotic nematode parasite of the American eel*. Fisheries 24: 6-10.

CEN 2002. *Water quality - Sampling of fish with electricity*. European Committee for Standardization No. ICS 13.060.70; 65.150

Gollock, M.J., Kennedy, C.R., Quabius, E.S., Brown, J.A. (2004) *The effect of parasitism of European eels with the nematode *Anguillicola crassus* on the impact of netting and aerial exposure*. Aquaculture, 233: 45-54.

Kennedy, C. R. (2007) *The pathogenic helminth parasites of eels*. Journal of Fish Diseases, 30: 319-334.

Lefebvre, F.S., Contournet, P. i Crivelli, A.J. (2002). *The health state of the eel swimbladder as a measure of parasite pressure by *Anguillicola crassus**. Parasitology, 124: 457-463

Lefebvre, F.S. i Crivelli, A.J. (2004) *Anguillicolosis: dynamics of the infection over two decades*. Diseases of Aquatic Organisms, 62: 227-232

Maillo, P.A., Vich, M.A., Salvado, H., Marqués, A., Gracia, M.P. (2005) *Parasites of *Anguilla anguilla* (L.) from three coastal lagoons of the River Ebro delta (Western Mediterranean)*. Acta Parasitologica, 50 (2): 156-160

Nagasawa, K., Y-G. Kim, Hirose, H. (1994) **Anguillicola crassus* and *A. globiceps* (Nematoda: Dracunculoidea) parasitic in the swim bladder of eels (*Anguilla japonica* and *A. anguilla*) in East Asia: A review*. Folia Parasitologica 41: 127-137

Palstra, A.P., Heppener, D.F.M., van Ginneken, V.J.T, Székely, C., van den Thillart, G.E.E.J.M. (2007)

Sokolowski, M.S. i Dove, A.D.M. (2006) *Histopathological examination of wild American eels infected with *Anguillicola crassus**. Journal of Aquatic Animal Health, 18:257-262

Sostoa, A., Caiola, N. M., Vinyoles, D., Sánchez, S., Franch, C., Casals, F., Godé, L., and Munné, A. 2003. *Desenvolupament d'un índex d'integritat biòtica (IBICAT) basat en*

*l'ús dels peixos com a indicadors de la qualitat ambiental dels rius a Catalunya.* Agència Catalana de l'Aigua. Generalitat de Catalunya .

Sostoa, A. de; Caiola, N.; Casals, F.; García-Berthou, E.; Alcaraz, C.; Benejam, L.; Maceda, A.; Solà, C & Munné, A. 2010. *Ajust de l'Índex d'Integritat Biòtica (IBICAT) basat en l'ús dels peixos com a indicadors de la qualitat ambiental als rius de Catalunya.* Agència Catalana de l'Aigua, Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya.

Tesch, F.W. 2003. *The eel.* Blackwell Science, Oxford, UK

Aztitecnalia , Ekolur, Universidad del País Vasco. 2008. *Plan de Gestión para la Recuperación de la Anguila Europea en la CAPV .* Diputación foral de Guipuzkoa y Diputación foral de Bizkaia. País Basc

Segarra, I.; Rodon, J.; Ylla, J.; Allué, R. 2010. *Plan de Gestión de la Anguila Europea de Cataluña.* Departamento de Agricultura, Alimentación y Acción Rural, Generalitat de Catalunya.

Aarestrup, K., et al. 2011. *Survival and progression rates of large European silver eel Anguilla anguilla in late freshwater and early marine phases.* Aquatic Biology 9: 263-270. DOI: 10.3354/ab00260.

Consell Europeu. *Reglamento n° 1100/2007, del 18 de setembre de 2007.* Diari oficial de la Unió Europea, 22 de setembre de 2007. N° 248.

Ordeix, M.; Pou, Q.; Sellarés, N. 2006. *Avaluació de la connectivitat per als peixos als rius de Catalunya.* Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis . Barcelona.

Baldwin, L.; Wright, R.; Chadwick, S.; Don, A.; Nash, K.; Lyons, J.; Hart, M.; Hateley, J.; Arbuthnot, S.; Bayliss, B and Sibley, P. 2011. *Monitoring elver and eel populations.* Environment Agency.

Taylor, J.; Walker, A.; Apostolaki, Y.; Young, K.; Karageorgopoulos, P.; Scriven, K.; Williams, C.; Hewlett, N.; O'Connell, R.; Masters, J.; Reeds, C and Belfield, P. 2011. *Stocking European Eels (Anguilla anguilla).* Environment Agency.

Solomon, D.; Beach, M. 2004. *Manual for provision of upstream migration facilities for Eel and Elver.* Environment Agency.

Ordeix, M i Bretxa, E. 2007. *L'anguila i el seu espectacular viatge transoceànic*. Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis. Manlleu.

Thillart, G.; Dufour, S.; Cliff, J. 2009. *Spawning Migration of the European Eel*. FISH & FISHERIES SERIES. Volum 30. New York, USA.

Schweid, R. 2009. *Eel*. Reaktion books ltd, Londen, UK.

Adam, G.; Feunteun, É.; Prouzet, P et Rigaud, C. 2005. *L'anguille européenne*. Éditions Cemagref, Cirad, Ifremer, Inra. França

Agència catalana de l'aigua, Departament de Medi Ambient i Habitatge (Generalitat de Catalunya). 2010. *Resum de la diagnosi de les problemàtiques per a l'àmbit del Fluvià*. Agència Catalana de l'Aigua. Generalitat de Catalunya .

Agència catalana de l'aigua, Departament de Medi Ambient i Habitatge (Generalitat de Catalunya). 2010. *Resum de la diagnosi de les problemàtiques per a l'àmbit del Baix Ter- Daró*. Agència Catalana de l'Aigua. Generalitat de Catalunya .

Agència catalana de l'aigua, Departament de Medi Ambient i Habitatge (Generalitat de Catalunya). 2010. *Resum de la diagnosi de les problemàtiques per a l'àmbit de la Muga*. Agència Catalana de l'Aigua. Generalitat de Catalunya .

Ferrer, D.; García, R. i Xifra, L. 2009. *Estudi de la connectivitat longitudinal del riu Fluvià i la seva aplicació per a la gestió de l'anguila europea (Anguilla anguilla)*. Universitat de Girona, Girona.

Ordeix, M., Solà, C., Bardina, M., Casamitjana, A. i Munné, A. 2010. *Els peixos dels rius i zones humides de Catalunya. Qualitat biològica i connectivitat fluvial*. Agència Catalana de l'Aigua, Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya. 159 pàg.

FAO i ICES. 2011. *Report of the 2010 session of the Joint EIFAC/ICES Working Group on Eels*. Hamburg, Alemanya.

Gutiérrez, J. 2009. *Zootecnia y Gestión Sostenible: Ganadería. Ecológica Integrada*. Universitat de Córdova. Web: <[http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/27\\_12\\_07\\_36-58.pdf](http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/27_12_07_36-58.pdf)>

Pérez, L.; Barrera, R.; Asturiano, J.; Jover, M. 2004. *Producción de anguilas: pasado, presente y futuro*. Revista AquaTIC, nº 20, pp. 51-78. Valencia. Web:

<[http://www.revistaaquatic.com/aquatic/pdf/20\\_07.pdf](http://www.revistaaquatic.com/aquatic/pdf/20_07.pdf)>

Agència Catalana de l'Aigua. 2005. *Directiva Marc de l'Aigua a Catalunya*. Pp. 478-532.

Plana, J. 1986. *Aprofitament de salts fluvials petits per a l'obtenció d'energia elèctrica a Catalunya*. Departament de Geologia, Universitat de Barcelona.

Aarestrup, K., et al. (2010) *Survival and progression rates of large European silver eel *Anguilla anguilla* in late freshwater and early marine phases*. *Aquatic Biology* 9: 263-270. DOI: 10.3354/ab00260.

Menéndez, J. 2005. *Anguilla anguilla* (Linneus, 1758). Asturnatura.com (on line). Núm.23. Web:

<<http://www.asturnatura.com/especie/anguilla-anguilla.html>>

Ottolenghi, F., Silvestri, C., Giordano, P., Lovatelli, A. & New, M.B. 2004. Eels. In: *Capture based aquaculture the fattening of eels, groupers, tunas and yellowtails*, pp. 21-67. FAO, Rome, Italy.

Prat, N.; Puértolas, L. i Rieradevall, M. 2008. *Els espais fluvials. Manual de diagnosi ambiental*. Diputació de Barcelona.

Agència catalana de l'aigua, United Research Service España, S.L. 2006. *Protocol d'avaluació de la qualitat hidromorfològica dels rius*. Agència catalana de l'aigua

# **ANNEXOS**

## **ANNEX I**

INCAUTADOS 1600 KILOS VALORADOS EN 1,5 MILLONES DE EUROS

# “Desarticulada una red dedicada al tráfico de angulas entre España y Asia”

antena3.com | Paco Suárez | Roberto Tristán | EFE | Madrid | Actualizado el 24/03/2012 a las 17:23 horas

Data de consulta: 25/07/2012

Los detenidos compraban las angulas, la mayoría capturadas de forma ilegal, en Asturias y en Galicia y utilizaban documentación falsa para camuflar el origen y la naturaleza del producto y exportarlas a países asiáticos donde su precio se multiplicaba.

**Paco Suárez | Roberto Tristán**

La **Guardia Civil** ha desmantelado una **red internacional dedicada al tráfico ilegal de angulas entre la Unión Europea y países asiáticos**, en una operación en la que ha detenido a catorce personas y se ha incautado de 1.585 kilos de angulas valoradas en más de un millón y medio de euros.

Según ha informado el instituto armado, la red desmantelada, que **operaba en Asturias, Guipúzcoa, Pontevedra y Tarragona**, exportaba cada año unas cinco toneladas de angula europea, una especie protegida por el convenio CITES y cuya venta está prohibida a países no comunitarios.

Los detenidos **compraban la mayoría de las angulas en Asturias y en Galicia**, muchas de ellas capturadas realmente en Portugal, pero también en otros puntos como la zona de influencia del Delta del Ebro.

Posteriormente utilizaban documentación falsa para camuflar el origen y la naturaleza del producto, y exportaban grandes cantidades a países asiáticos. Con este tráfico multiplicaban sus beneficios ya que, mientras en el mercado europeo la media a pagar



por **un kilo de angulas** podía rondar los 500 euros, **en el mercado asiático alcanzan los 1.300 euros.**

A los detenidos **se les imputan delitos contra la fauna, falsedad documental y contrabando.** En la llamada '**Operación Suculenta**', los agentes han realizado siete registros y se ha incautado de diverso material para la falsificación de documentos, como certificados falsos, sellos de caucho oficiales, documentos contables y ordenadores.

La **investigación se inició en octubre de 2011**, cuando la Unidad Central Operativa Medioambiental de la Guardia Civil tuvo conocimiento de la posible existencia de un comercio ilegal de la especie 'Anguilla anguilla'. Las pesquisas apuntaron directamente a varias personas asentadas en la cornisa cantábrica que estaban enviando a China diferentes partidas, con una media de 150 kilos por envío.

A lo largo de los meses se fueron localizando las personas implicadas y se confirmó la existencia de una importante actividad de la red en Galicia, donde existían diferentes empresas que adquirirían el producto recién extraído del río a pescadores tanto gallegos como portugueses.

Las **angulas eran pescadas sin contar con los permisos correspondientes** y no eran presentadas en la lonja, por lo que se consideran de procedencia ilícita. Durante la investigación también se comprobó la implicación de otro angulero, al que se le han intervenido 530 kilos de angula en un solo envío y que pretendía exportar la mercancía como mágiles, peces sin ninguna protección legal y que había colocado en las primeras cajas para engañar a las posibles inspecciones.

En la operación han participado también las autoridades búlgaras, ya que algunas de las partidas de angulas hacían escala en este país antes de llegar al sureste asiático.

En uno de los envíos interceptados, las angulas fueron envasadas en Galicia y transportadas en un vuelo chárter hasta Sofía (Bulgaria) donde, tras una supuesta venta a una empresa local, tomarían un nuevo vuelo hacia Filipinas, su destino final.

Las autoridades búlgaras, coordinadas con las españolas, realizaron una inspección e intervinieron la mercancía. Para comprobar que el envío era realmente angula europea

protegida, la Guardia Civil ha hecho uso de su base de datos de ADN de especies animales.

La **operación continúa abierta y está prevista la imputación de cuatro personas más**, de nacionalidades rumana y búlgara. Las investigaciones han sido llevadas a cabo por la Unidad Central Operativa Medioambiental (UCOMA) del Servicio de Protección de la Naturaleza (SEPRONA) de la Guardia Civil.

## **“Repoblen deu conques catalanes amb 430 quilos d'angules decomissats per la Guàrdia Civil”**

<http://www.europapress.cat>

Data de consulta: 25/07/2012

Fotografia:Foto Press

## **MARTORELL (BARCELONA) 20 (EUROPA PRESS)**

El Servei de Protecció de la Naturalesa de la Guàrdia Civil (Seprona) ha procedit aquest divendres a alliberar 430 quilos d'angula en una desena de conques catalanes, amb l'objectiu de repoblar aquests rius amb els exemplars decomissats fa prop d'un mes.

L'operació s'emmarca dins del projecte europeu per a la recuperació de l'angula als rius, que a Catalunya porta a terme una comissió tècnica formada per la Conselleria d'Agricultura, Ramaderia, Pesca, Alimentació i Medi Natural de la Generalitat, l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA), la Universitat de Barcelona (UB) i la de Girona (UdG).

Les angules alliberades aquest divendres van ser decomissades durant la 'Operació Suculenta', que va permetre desmantellar una xarxa internacional dedicada al comerç il·legal d'aquesta espècie entre la Unió Europea i diversos països asiàtics, la detenció de 14 persones i la intervenció de 1.580 quilos d'angules --amb un valor estimat d'1,6 milions d'euros--.

En total, s'han alliberat uns 150 quilos a l'Ebre i delta, 70 quilos al Fluvià i el Ter, 25 al Llobregat, 20 al Tordera i 10 al Besòs i el Francolí.

El tècnic de pesca del Departament d'Agricultura, Jesús Gómez, ha explicat a Martorell que "rius com el Llobregat han tingut sempre anguiles" però que aquesta espècie ha anat minvant a mesura que empitjorava la qualitat de l'aigua del riu.

Ara, la Generalitat reintrodueix l'anguila en trams de riu on la qualitat d'aigua ha millorat amb l'objectiu de "garantir la seva supervivència"

L'anguila europea és una espècie amb protecció especial per a la qual les autoritats van aprovar la suspensió total de les exportacions fora de la Unió Europea, és a dir, una

quota 'ZERO'. En el seu estat aleví, coneguda com a angula, supera un important valor econòmic.

INICIATIVA ECOLÒGICA A L'ÀREA METROPOLITANA

## 'Infància trencada' al Llobregat

Un mà a mà entre la Guàrdia Civil i la Generalitat repobla vuit rius catalans amb 430 quilos d'angules procedents d'una operació contra una banda que traficava amb aquests peixets

*Dissabte, 21 de abril del 2012*

CARLES COLS

SANT ANDREU DE LA BARCA

Informació publicada en la **pàgina 47** de la secció de **cv Gran Barcelona** de l'edició impresa del dia **21 de abril de 2012**

Data de consulta: 25/07/2012

La infància de les anguiles no sol ser feliç. Són previngudes, això sí. Només exploren les aigües que les han vist néixer en nits de lluna nova, a cobert de la foscor, però aquest secret fa anys que el coneixen els pescadors, així que les pobres, quan se les coneix més pel seu nom d'aleví, angula, acaben molt aviat els seus dies amb vuits grans d'all tallats en fines làmines, vuit cullerades d'oli d'oliva, un bitxo i el dolç bressolar d'una forquilla de fusta. Les proporcions són vàlides per a quatre persones. S'ha d'apagar el foc al cap de quatre minuts i deixar-ne dos perquè reposi la cassola. Però ahir literalment milers d'angules van tenir «**una segona oportunitat**» -en sinceres paraules del tinent de la Guàrdia Civil Manuel García Bujes- després que una operació policial digna de *The Wire* enxampés 14 aprofitats especialitzats en el comerç il·legal d'aquesta espècie. Aquesta banda (com que la cosa va de vida en el mar) amb tentacles a Astúries, Galícia, Guipúscoa i Tarragona va ser detinguda amb un botí de 1.580 quilos d'angules, l'equivalent en el mercat negre a 1,6 milions d'euros. Ahir, sota un pont del riu Llobregat, una part d'aquestes infàncies segrestades va ser tornada a la vida en llibertat després d'una afortunada col·laboració entre la Generalitat i el servei de protecció de la natura (Seprona) de la Guàrdia Civil.

Seprona i el Departament d'Agricultura de la Generalitat deixen anar angules al Llobregat fruit d'un decomís anomenat operació Suculenta. J.GARCÍA / E. SOTOS



Segona oportunitat Alliberament d'angules a la llera del Llobregat, ahir. JOSEP GARCIA

L'operació hauria de tenir com a melodia de fons *Pennies from heaven*. La versió de Louis Prima, per exemple. Des de fa cinc anys, la Conselleria d'Agricultura de la Generalitat treballa, per recomanació de la Unió Europea, en un projecte de reintroducció de les angules i les seves cries als rius catalans. El sistema requereix d'una enorme paciència. La pesca està molt rigorosament regulada. Uns 400 professionals tenen permís per fer captures, sobretot al delta de l'Ebre, amb la condició que un 5% de les seves preses les entreguin a la Generalitat per repoblar els rius del país. Del novembre al març, així, es pesquen a Catalunya uns 1.000 quilos d'angules, d'aquí que la intervenció de la Guàrdia Civil, batejada com a operació Suculenta, sigui un punt d'inflexió en aquesta estratègia mediambientalista. Dels 1.580 quilos incautats a tot Espanya, 430 han estat destinats a repoblar vuit rius catalans. Ahir va ser el torn del Llobregat. També ho serà del Besòs, del Fluvià, del Ter, del Francolí...

Els peixets que ahir es van deixar anar en un racó del Llobregat, al costat d'un canyer no gaire bucòlic, ja no eren els alevins gairebé transparents que són al néixer les angules. Durant els últims dies, la Generalitat les ha alimentat a l'Institut d'Investigació i Tecnologia Alimentària (Irta) de Sant Carles de la Ràpita. Les han fet créixer perquè siguin més capaces de sobreviure als perills que les esperen. En aquest

procés han canviat de color, de blanc envidriat a negre. Continuen sent angules, però ja no combinen tan bé amb el blanc torrat de l'all i el vermell del bitxo.

Riu amunt, als exemplars alliberats ahir els espera potser la mort com a aperitiu d'un visó americà, espècie invasora, o d'un corb marí. L'experiència amb altres espècies suggereix que només un 5% dels alevins sobreviuran, però un futur pitjor els esperava en mans de la banda d'*infanticides* sense ànima que han caigut a les xarxes de l'operació Suculenta.

A les Filipines via Bulgària

Les angules podien haver estat venudes en el mercat negre europeu a 500 euros el quilo, però el més probable és que haguessin acabat a l'orient llunyà a 1.300 euros, perquè els 14 detinguts no eren uns lladregots de pa sucats amb oli, sinó una maquinària perfectament greixada que, per exemple, era capaç de llogar un vol xàrter amb destinació a Bulgària per, des d'allà, fer el salt a les Filipines. El matusser truc d'omplir les primeres caixes, les més visibles en el control de duanes, amb llísseres alevines no va enganyar els experts ictiòlegs que, pel que sembla, treballen mà a mà amb la Guàrdia Civil. Arribat el moment, un examen d'ADN va confirmar les sospites.

En resum. La infància de les angules no acostuma a ser feliç, però tampoc ho era la de les seves àvies, perquè anys enrere aquesta espècie considerada avui una menja exquisida es feia servir al delta de l'Ebre de pinso per a les gallines. Quins ous.

## **ANNEX II**



JUEVES, 3 de junio de 2010

REPORTAJE:

## **“La captación que seca el Muga”**

La Generalitat tolera una toma irregular que data del franquismo y que deja el río sin agua en verano - Los regantes extraen 23 hectómetros cúbicos al año

- [Cinco años de moratoria](#)

**REBECA CARRANCO** Girona **3 JUN 2010**

Data de consulta: 25/07/2012

El río Muga se seca cada verano. Y ocurre a partir de Pont de Molins, donde hay una estación de captación de agua irregular. La usan los payeses para regar 4.200 hectáreas de plantaciones de fruta dulce, cereales y forraje. La presa funciona con un permiso de la etapa franquista que les permite extraer casi 23 hectómetros cúbicos (lo que equivale a 23 estadios de fútbol como el Santiago Bernabéu) y no respetar los caudales ambientales actuales (la cantidad de agua mínima que debe llevar el río para garantizar la vida en él).

Hace siete años los regantes de la margen izquierda solicitaron a la Agencia Catalana del Agua (ACA) que se regularizase su situación. Todavía no han obtenido respuesta. La asociación ecologista AEMS Ríos con Vida y la Sociedad de Pescadores Deportivos del Alt Empordà acusan a la ACA de actuar con desidia e ineficacia, y piden que se paralice la captación, por eso han acudido a los tribunales. La agencia asegura que las alegaciones a la concesión han retrasado los trámites. Y añade que, igualmente, no puede modificar la letra pequeña de un permiso que existe desde la etapa franquista.

---

### **MÁS INFORMACIÓN**

[La mejor imagen de un río seco](#)

Encontrar la estación de captación es sencillo. Pasado el municipio de Pont de Molins, un pequeño camino de tierra conduce a la esclusa. Tras una cadenita de hierro, está el gran depósito desde el que se deriva el agua hacia las zonas de regadío. La

infraestructura gigante de cemento tiene incluso un monumento al ingeniero de caminos, canales y puertos que la hizo, que "falleció en acto de servicio", según reza en él.

A través de la presa se da agua a la margen izquierda, sin tener en cuenta los caudales de mantenimiento actuales, fijados en 2006. Se basa en los de antaño, casi tres veces inferiores. La ACA lo sabe y permite la situación. "La implantación de los caudales requiere un proceso de armonización", justifica un portavoz. Y añade: "No hay suficiente agua para mantenerlos". La ACA da de margen hasta 2015 para cumplirlos. Para entonces, prevé que las mejoras en los sistemas de regadío y en la depuradora de Figueres permitan ahorrar entre cuatro y seis hectómetros cúbicos anuales. Mientras, parte del río seguirá seco en verano.

A los ecologistas les preocupa que el respeto de los caudales no se incluya en la concesión que se está *cociendo* porque así lo recoge un informe previo de un técnico de la Administración. "No hará falta recoger explícitamente en la resolución la obligación de respetar el régimen de caudales de mantenimiento", dice. La frase lamina el trabajo desarrollado hasta ahora por la agencia, que lucha para mantener los ríos con agua, con vida.

"Ese informe sería suficiente para que destituyesen al técnico que lo ha redactado", lamentan ecologistas y pescadores. Fuentes de la ACA coinciden en la gravedad de que un técnico de la propia Administración considere que los caudales son secundarios. Un portavoz del organismo asegura que se incluirá la obligación de respetarlos en la concesión.

Los regantes de la margen izquierda del río consideran que si se aplican esos caudales, están acabados. "Nos sacarían del sistema", explica su presidente, Pere F. Planas. Y amenaza con denuncias si les obligan a hacerlo. Sobre la cantidad demandada, 22,56 hectómetros cúbicos anuales, no habrá problema. La ACA aseguró ayer a este periódico que dará a los regantes lo que piden. Planas niega que sea la captación lo que seca el río, ya que este "baja en verano con muy poca agua de forma natural".

### **Previsión para este año**

Eso no significa que cada año se beneficien de ese volumen de agua. El río baja más caudaloso o menos según de la meteorología y, en función de eso, una comisión decide qué cantidad se puede destinar a regadío. La ACA prevé unos 13 hectómetros cúbicos

para este año. Hace unos meses hablaban de 10 hectómetros. A los regantes les sigue pareciendo poco. "Solo nos da para el 25% de la superficie", asegura Planas.

El río Muga tiene más de 850 captaciones de agua que suman 9,7 hectómetros cúbicos anuales, más lo que se destina a regadío, que no está recogido en ningún sitio. La ciudad de Girona, por establecer una comparación, necesita 16,3 hectómetros para abastecer a casi 100.000 habitantes. La presión sobre el río es considerable. En opinión del zoólogo, especialista en aves y ex director del parque de los Aiguamolls de l'Empordà, Jordi Sargatal, no cabe duda de que las sequías que padece el Muga a partir de Pont de Molins se deben a la estación de captación de agua, y también al pantano de Boadella, ambos construidos en la etapa franquista, cuando la gestión del agua era muy distinta.

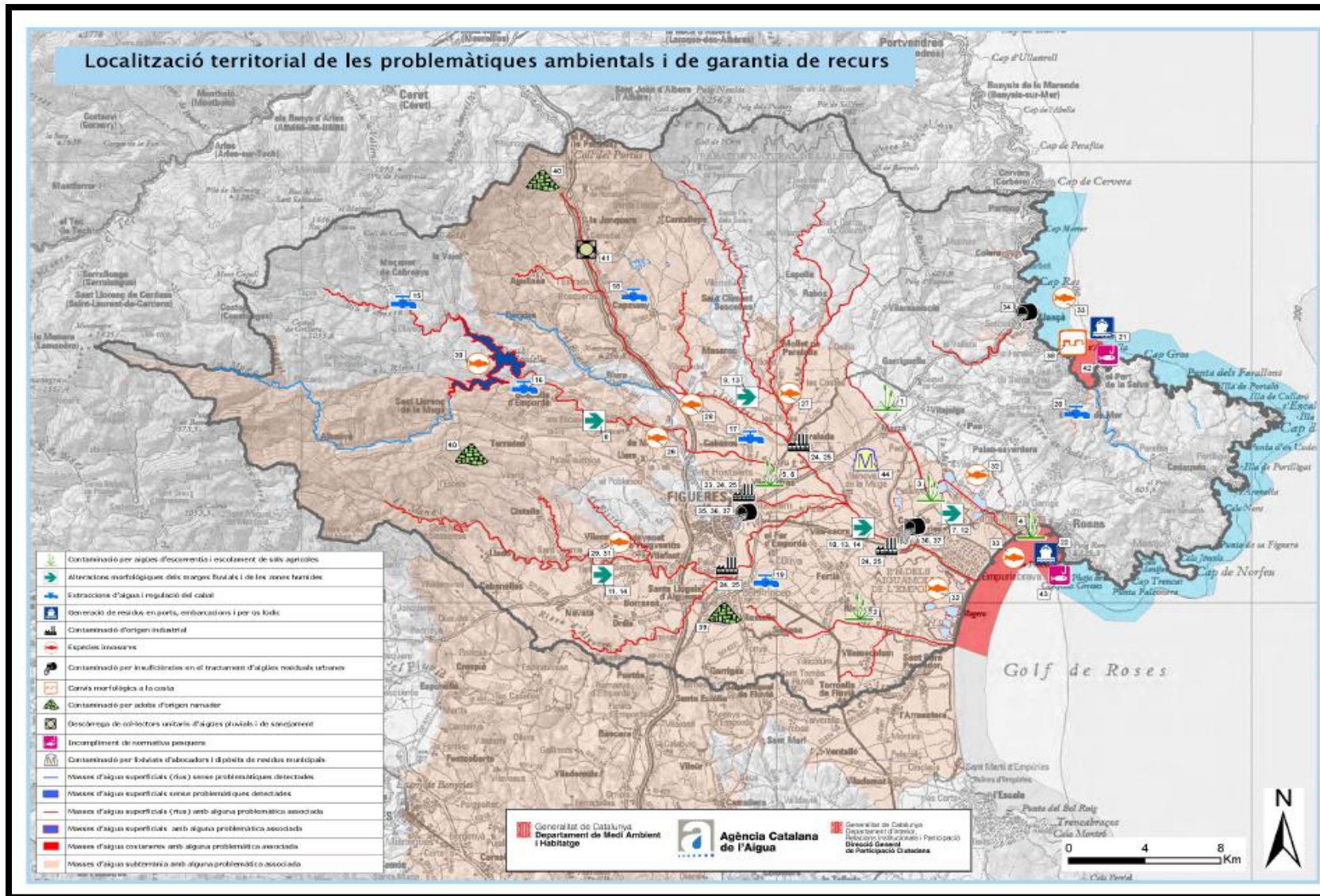
## Cinco años de moratoria

La Agencia Catalana del Agua (ACA) será generosa con los regantes que se abastecen del río Muga. La ACA les concede cinco años para cumplir con los caudales ecológicos que exige el plan aprobado en 2006 por la Generalitat. Hasta entonces, la Administración les permitirá usar el río con reglas de hace cerca de 40 años. La ACA considera que en ese tiempo se van a tomar medidas y se van a hacer mejoras que devolverán entre cuatro y seis hectómetros cúbicos anuales. Entre ellas, la puesta en marcha de la depuradora de Figueres. La instalación servirá para garantizar hasta un 20% del agua que necesitan los regantes, según calcula la ACA.

La Administración hace hincapié también en las mejoras necesarias en los sistemas de riego y canalización. "La agencia colaborará, pero será necesario el impulso del Departamento de Agricultura", aseguró ayer la ACA. Los regantes de la margen izquierda ya avanzaron que no se harán cargo por "la insuficiencia de la tesorería de la comunidad".

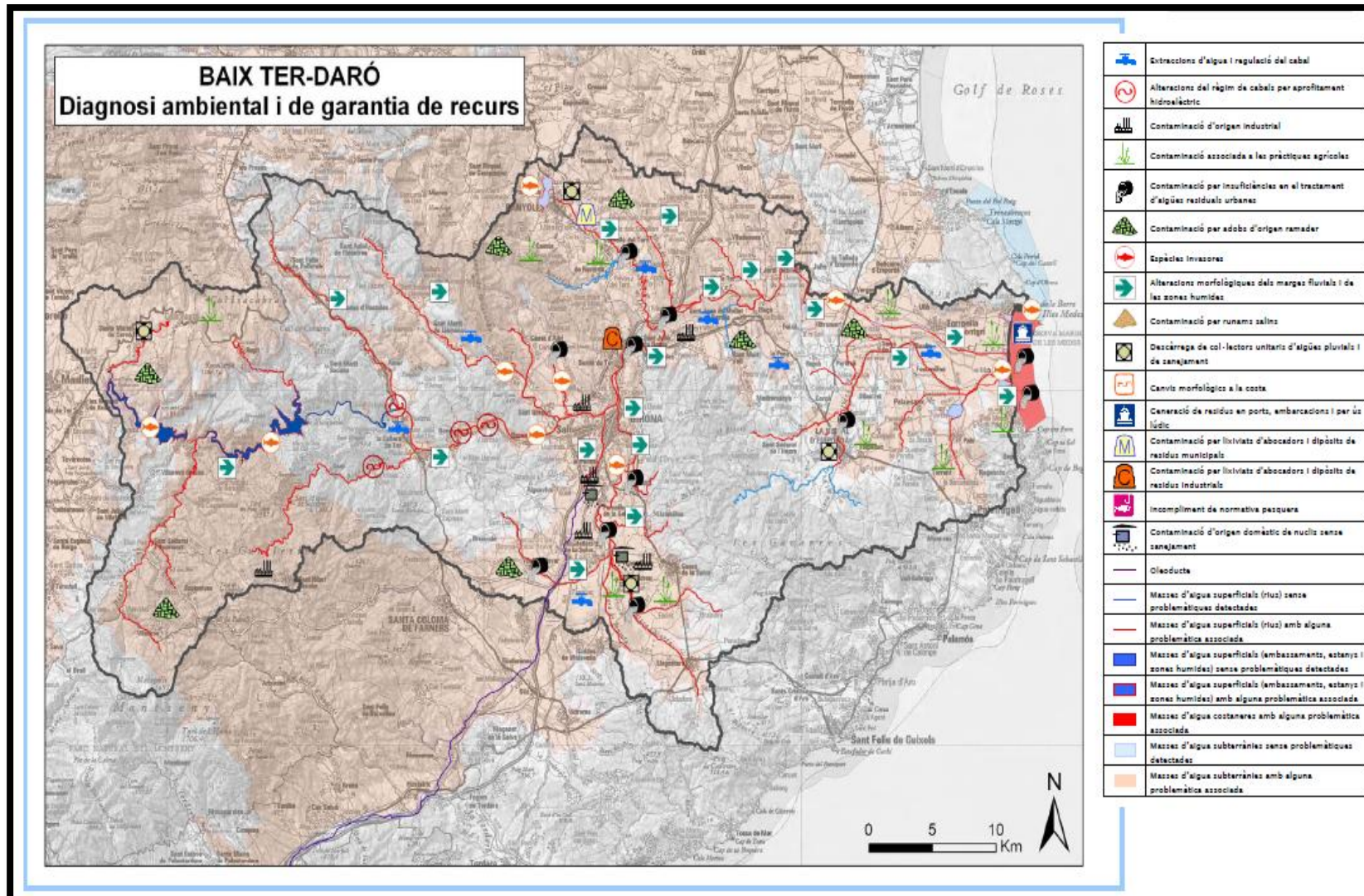
Otro de los caballos de batalla serán los pasos para peces, que es uno de los requisitos que establece la Ley de Pesca, aprobada recientemente en el Parlamento. Los regantes se niegan también a costearlos: "Tendrá que ser la Administración la que lo financie". La comunidad riega 4.200 hectáreas de cultivos con el agua del Muga sin tener que pagar nada. Veinte hectómetros cúbicos de agua les saldrían por 2,4 millones, según la asociación ecologista AEMS Ríos con Vida.

## **ANNEX III**











# ANNEX IV

PROPOSTA DE TRAMS ÒPTIMS PEL REPOBLAMENT D'ANGUILA EUROPEA A LES CONQUES MUGA, FLUVIÀ I TER

Riu	Codi	Nom	Escalat paràmetres	Escalat index	Escalat index+paràmetres
MUGA	MUGo1		3	1	0
	MUGo2		2	1	0
	MUGo3		3	4	1
	MUGo4		3	2	1
	MUGo5	Riu Manol	1	1	0
	MUGo6	L'Orlina	4	-	2
	MUGo7	Llobregat	2	3	1
FLUVIÀ	FLUo1		5	5	2
	FLUo2		4	4	2
	FLUo3		3	4	1
	FLUo4		3	4	1
	FLUo5		3	4	1
	FLUo6		3	4	1
	FLUo7		3	5	1
	FLUo8		3	1	0
	FLUo9		3	1	0
	FLUo10		3	5	1

PROPOSTA DE TRAMS ÒPTIMS PEL REPOBLAMENT D'ANGUILA EUROPEA A LES CONQUES MUGA, FLUVIÀ I TER

	FLU11		3	5	1
	FLU12	Riu Ser	4	4	2
	FLU13	Riu Llerca	4	1	0
	FLU14	Riera de Bianya	2	1	0
TER	TER01		4	5	2
	TER02		3	4	1
	TER03		2	3	1
	TER04		3	3	1
	TER05		1	1	0
	TER06		2	4	1
	TER07		5	2	1
	TER08		4	2	1
	TER09	El Daró	1	-	0
	TER10	El Terri	2	1	0
	TER11	Riu Onyar	2	1	0
	TER12	Riu Llémena	4	-	2
	TER13	Riera d'Osor	3	-	1
	TER14	El Brugent	5	3	1

PROPOSTA DE TRAMS ÒPTIMS PEL REPOBLAMENT D'ANGUILA EUROPEA A LES CONQUES MUGA, FLUVIÀ I TER

	Estacions	UTM X	UTM Y	ph mi n	pH ma x	Amo ni (mg/ l)	T° min(° C)	T° max(° C)	Conductivi tat (µs/cm)	Nitrats(m g/l)	Nitri ts (mg/ l)	Fosfa ts (mg/l )	O2 d. min(mg /l)	o2 d. max(mg /l)	Terbole sa (mg/l)
Fluvià	Conca del Ser	47742 1	46689 59	7,1	8,5	0,2	5	21	1580	13,4	0,22	0,3737	0,1	10,4	-
	Conca del Llierca	4679 05	467553 8	7,3	8,4	0,2	6	17	1291	38,9	0,05	0,074 74	4,5	10,5	-
	Besalú	47543 5	467211 0	7	9,7	0,51	5	25	1218	56,7	1,7	0,74	2,1	23,2	57
	El Fluvià des de la confluència del Llierca fins al mar	47827 5	467132 1	7,2	10	0,4	6	22	1047	23,2	0,53	0,298 96	3,4	13,4	-
	El Fluvià entre el Gurn i la Riera de Bianya	4588 72	467194 6	7	9,6	0,5	5	20	914	32,4	0,49	0,448 44	1,7	11,1	-
	El Fluvià entre la riera de Bianya i el Llierca (inclosa la riera de Castellar)	4630 36	46746 56	7,5	9,4	0,8	7	21	1097	23,4	0,35	0,597 92	4,6	13,5	-
	Riera de Bianya i riera de Riudaura	4596 01	46739 88	7,3	9,3	1,3	8	20	1492	20	1,8	4,19	2,9	13	-
	Esponellà - Riu Fluvià	4834 66	46697 92	7	8,1	0,64	6	27	1190	79,7	1,37	0,56	2,2	19,5	30,6
	l'Armentera - Riu Fluvià	5054 05	46698 35	6,5	7,8	0,28	9	21,6	1419	24,9	1,13	0,33	1,8	16,1	26
Muga	Boadella d'Empordà	4885 02	468716 7	7	8,5	0,22	4	18,9	583	21,7	1,6	0,56	4,7	22,7	19
	Castelló d'Empúries	5060 58	46782 41	7	8,2	11,16	6	25	1278	34,7	3,1	5,03	5,1	15,6	67
	Conca de l'Orlina	50091 7	46863 80	6,5	8,3	0,1	5	21	275	2,5	0,05	0,074 74	7,2	12,4	-

PROPOSTA DE TRAMS ÒPTIMS PEL REPOBLAMENT D'ANGUILA EUROPEA A LES CONQUES MUGA, FLUVIÀ I TER

	La Muga entre l'embassament de Boadella i el Llobregat de la Muga	4904 68	46856 80	7	8	0,7	5	17	398	2,5	0,02	0,074 74	5,6	14,4	-
	Llobregat de la Muga des del Ricardell fins a la Muga	4982 38	468571 7	7	8,3	1,27	6	21	590	27	0,19	0,074 74	0,3	13,8	-
	Peralada	50361 1	468101 3	6,7	8,3	0,64	6,5	26	760	25,3	2,13	1,35	3,3	19,4	53
	Riu Manol i riera d'Alguema	49753 8	46763 92	6,3	8,5	6,8	6	29	943	107,9	1,45	0,672 66	1,5	18,3	-
Ter	Amer - Riu Brugent	46816 6	46488 99	7	8	0,17	5,9	21,2	990	14	0,49	0,43	6,5	13	60,9
	Colomers	4984 69	46593 66	7	8,4	2,1	7	25	1021	25,5	2,14	1,18	2,6	12,9	137
	El Ter des de Flaçà fins al mar	51271 1	46527 98	7,3	8,5	0,6	8	27	812	18,9	0,25	0,448 44	5,5	19	-
	El Ter des de la confluència del Terri fins a Flaçà	49676 0	46566 05	7,2	8,5	1	9	24	797	15,2	0,41	0,672 66	4,2	10,8	-
	El Ter des del Pasteral fins a la confluència de l'Onyar	47969 3	46467 74	7	8,4	0,42	7	24	618	9,9	0,19	0,074 74	4,9	10,7	-
	El Ter entre l'Onyar i el Terri	4858 68	46516 81	7	8,5	1,3	8	19	826	12,7	0,16	0,3737	4,4	11,4	-
	Gualta - Riu Daró	5085 37	46533 87	7	8,5	1,22	5	27	1187	61,5	1,79	1,79	4	22	137
	Riu Onyar a Girona	4858 75	46470 72	7	8,4	1	7	29	11437	58,1	1,13	351,27 8	4,4	13,5	-
	Riu Terri des de la confluència del Revardit fins al Ter	4884 72	46545 32	7,2	8,5	20,2	8	25	1693	49,9	3,39	0,5231 8	4,7	11	-
Sant Gregori - Riu Ter	47939 9	46466 09	7	8	0,27	5	22	702	24,4	0,73	0,48	2,3	17,8	115	

PROPOSTA DE TRAMS ÒPTIMS PEL REPOBLAMENT D'ANGUILA EUROPEA A LES CONQUES MUGA, FLUVIÀ I TER

Sant Julià De Ramis - Riu Ter	48817 7	46525 31	6,6	8,6	7,65	7,5	24,41	924	17,6	1,13	0,6	2	18,9	125
Riera de Llémèna i riera de Canet	4782 99	46510 95	7,5	8,5	0,5	6	21	658	17,5	0,42	0,24	5,3	11,2	-
Riera d'Osor	46747 5	46444 29	6,5	8,5	0,5	3	21	878	7,6	0,48	0,49	3,1	10,8	-

PROPOSTA DE TRAMS ÒPTIMS PEL REPOBLAMENT D'ANGUILA EUROPEA A LES CONQUES MUGA, FLUVIÀ I TER

Riu	Codi	Nom	Estació	Aforanets	pH min	ph max	Amo ni	Tº min	Tº max	Conducti vitat	Nitr its	Nitr ats	Fosf ats	Oz d. min	Oz d. max	Terbol esa	Cab al	Resclo ses	Fin al	Escalat variables
MUGA	MUG 01		Castelló d'Empúries - Riu Muga	Aforament - Castelló d'Empúries	4	2	0	1	2	2	2	2	1	2	4	2	2	2	28	3
	MUG 02		Parelada	Aforament - Castelló d'Empúries	2	2	2	1	2	2	2	2	1	0	4	2	2	1	25	2
	MUG 03		La Muga entre l'embassament de Boadella i el Llobregat de la Muga	Aforament - Boadella d'Empordà	4	4	2	1	1	2	2	2	2	2	4	0	2	1	29	3
	MUG 04		Boadella d'Empordà - Riu Muga	Aforament - Boadella d'Empordà	4	2	4	0	2	2	2	2	2	0	4	2	2	0	28	3
	MUG 05	Riu Manol	Riu Manol i Riera d'Àlguema	Aforament - Santa Llogaia d'Àlguema (riu Manol)	0	2	0	1	2	2	2	2	2	0	4	2	0	1	20	1
	MUG 06	L'Orlina	Conca de l'Orlina	Aforament - Peralada (Llobregat de la Muga)	2	2	4	1	2	2	2	2	2	4	4	2	0	2	31	4
	MUG 07	Llobregat	Llobregat de la Muga des de Ricardell fins a la Muga	Aforament - Peralada (Llobregat de la Muga)	4	2	0	1	2	2	2	2	2	0	4	2	0	2	25	2
FLUVIÀ	FLUo 1		L'Armentera	Aforament - Esponellà	2	4	4	1	2	2	2	2	2	0	4	2	4	2	33	5
	FLUo 2		L'Armentera	Aforament - Esponellà	2	4	4	1	2	2	2	2	2	0	4	2	4	1	32	4
	FLUo 3		Esponellà	Aforament - Esponellà	4	2	2	1	2	2	2	2	2	0	4	2	4	1	30	3
	FLUo 4		Esponellà	Aforament - Esponellà	4	2	2	1	2	2	2	2	2	0	4	2	4	1	30	3
	FLUo 5		Esponellà	Aforament - Esponellà	4	2	2	1	2	2	2	2	2	0	4	2	4	1	30	3
	FLUo 6		El Fluvià des de la confluència del Lliera fins a mar	Aforament - Olot	4	0	4	1	2	2	2	2	2	0	4	2	4	1	30	3
	FLUo 7		Besalú riu Fluvià	Aforament - Olot	4	0	2	1	2	2	2	2	2	0	4	2	4	2	29	3
	FLUo 8		El Fluvià entre la riera de Bianya i el Lliera	Aforament - Olot	4	0	2	1	2	2	2	2	2	0	4	2	4	2	29	3

PROPOSTA DE TRAMS ÒPTIMS PEL REPOBLAMENT D'ANGUILA EUROPEA A LES CONQUES MUGA, FLUVIÀ I TER

	FLUo 9	El Fluvià entre la riera de Bianya i el Llierca	Aforament - Olot	4	0	2	1	2	2	2	2	2	0	4	2	4	2	29	3	
	FLU1 0	Fluvià entre el Gurm i la riera de Bianya	Aforament - Olot	4	0	2	1	2	2	2	2	2	0	4	2	4	2	29	3	
	FLU1 1	Fluvià entre el Gurm i la riera de Bianya	Aforament - Olot	4	0	2	1	2	2	2	2	2	0	4	2	4	2	29	3	
	FLU1 2	Riu Ser	Conca Ser	4	2	4	1	2	2	2	2	2	0	4	2	4	1	32	4	
	FLU1 3	Riu Llierca	Conca Llierca	4	2	4	1	1	2	2	2	2	0	4	1	4	2	31	4	
	FLU1 4	Riera de Bianya	Riera de Bianya	4	0	0	1	2	2	2	2	1	0	4	2	4	2	26	2	
TER	TERo 1	Ter des de Flaçà fins a mar	Aforament - Torroella de Montgrí (Pont de Torroella)	4	2	2	1	2	2	2	2	2	4	0	4	2	31	4		
	TERo 2	Ter des de Flaçà fins a mar	Aforament - Torroella de Montgrí (Pont de Torroella)	4	2	2	1	2	2	2	2	2	4	0	4	1	30	3		
	TERo 3	Colomers	Aforament - Torroella de Montgrí (Pont de Torroella)	4	2	0	1	2	2	2	2	1	0	4	0	4	1	25	2	
	TERo 4	El Ter des de la confluència del Terri fins a Flaçà	Aforament - Torroella de Montgrí (Pont de Torroella)	4	2	2	1	2	2	2	2	2	0	4	0	4	1	28	3	
	TERo 5	Sant Julià de Ramis	Aforament - Girona (Ter)	2	0	0	1	2	2	2	2	2	0	4	0	4	1	22	1	
	TERo 6	El Ter entre l'Onyar i el Terri	Aforament - Girona (Ter)	4	2	0	1	2	2	2	2	2	2	0	4	0	4	1	26	2
	TERo 7	Sant Gregori	Aforament - Bescanó (Monar passarel·la)	4	4	4	1	2	2	2	2	2	2	0	4	1	4	1	33	5
	TERo 8	Ter des del Pasteral fins a l'Onyar	Aforament - la Cellera de Ter (Pasteral I)	4	2	4	1	2	2	2	2	2	2	0	4	1	4	1	31	4
	TERo 9	El Daró	Gualta-Riu Daró	4	2	0	1	2	2	2	2	2	1	0	4	0	2	1	23	1
	TER1 0	El Terri	Riu Terri des del Revartit fins el Ter	4	2	0	1	2	2	2	2	2	2	0	4	2	2	2	27	2
	TER1 1	Riu Onyar	Riu Onyar a Girona	Aforament - Girona (Onyar)	4	2	2	1	2	2	2	2	2	0	0	4	2	2	2	27



PROPOSTA DE TRAMS ÒPTIMS PEL REPOBLAMENT D'ANGUILA EUROPEA A LES CONQUES MUGA, FLUVIÀ I TER

TER1 2	Riu Llémena	Riera de Llémena i riera de Canet	Aforament - Sant Gregori (Ginestar de Llémena)	4	2	4	1	2	2	2	2	2	2	2	4	2	2	1	32	4
TER1 3	Riera d'Osor	Riera d'Osor		2	2	4	0	2	2	2	2	2	0	4	2	2	2	28	3	
TER1 4	El Brugent	El Brugent- Amer		4	4	4	1	2	2	2	2	2	2	4	2	2	1	34	5	

PROPOSTA DE TRAMS ÒPTIMS PEL REPOBLAMENT D'ANGUILA EUROPEA A LES CONQUES MUGA, FLUVIÀ I TER

Riu	COD I	Nom	Estació índexs	Estació Paràmetres	Aforanets
MUGA	MU G01		La Muga des de la confluència del Llobregat de la Muga fins el mar	Castelló D'empúries - Riu Muga	Aforament - Castelló d'Empúries
	MU G02		Parelada	Parelada	Aforament - Castelló d'Empúries
	MU G03		La Muga entre l'embassament de Boadella i el Llobregat de la Muga	La Muga entre l'embassament de Boadella i el Llobregat de la Muga	Aforament - Boadella d'Empordà
	MU G04		Capçalera de la Muga fins l'embassament	Boadella D'empordà - Riu Muga	Aforament - Boadella d'Empordà
	MU G05	Riu Manol	Riu Manol i Riera d'Àlguema	Riu Manol i Riera d'Àlguema	Aforament - Santa Llogaia d'Àlguema (riu Manol)
	MU G06	L'Orlina		Conca de l'Orlina	Aforament - Peralada (Llobregat de la Muga)
	MU G07	Llobregat	Llobregat de la Muga des de Ricardell fins a la Muga	Llobregat de la Muga des de Ricardell fins a la Muga	Aforament - Peralada (Llobregat de la Muga)
FLUVIÀ	FLU 01		L'armentera	L'armentera	Aforament - Esponellà
	FLU 02		El Fluvià des de la confluència del Llierca fins a mar	L'armentera	Aforament - Esponellà
	FLU 03		El Fluvià des de la confluència del Llierca fins a mar	Esponellà	Aforament - Esponellà
	FLU 04		Esponellà	Esponellà	Aforament - Esponellà
	FLU 05		Esponellà	Esponellà	Aforament - Esponellà
	FLU 06		El Fluvià des de la confluència del Llierca fins a mar	El Fluvià des de la confluència del Llierca fins a mar	Aforament - Olot
	FLU 07		Besalú	Besalú	Aforament - Olot

PROPOSTA DE TRAMS ÒPTIMS PEL REPOBLAMENT D'ANGUILA EUROPEA A LES CONQUES MUGA, FLUVIÀ I TER

	FLU 08	El Fluvià entre la riera de Bianya i el Llierca	El Fluvià entre la riera de Bianya i el Llierca	Aforament - Olot
	FLU 09	El Fluvià entre la riera de Bianya i el Llierca	El Fluvià entre la riera de Bianya i el Llierca	Aforament - Olot
	FLU 10	Fluvià entre el Gurn i la riera de Bianya	Fluvià entre el Gurn i la riera de Bianya	Aforament - Olot
	FLU 11	Fluvià entre el Gurn i la riera de Bianya	Fluvià entre el Gurn i la riera de Bianya	Aforament - Olot
	FLU 12	Riu Ser Conca Ser	Conca Ser	
	FLU 13	Riu Llierca Conca Llierca	Conca Llierca	
	FLU 14	Riera de Bianya Riera de Bianya	Riera de Bianya	
TER	TER 01	Ter des de Flaçà fins a mar	Ter des de Flaçà fins a mar	Aforament - Torroella de Montgrí (Pont de Torroella)
	TER 02	Ter des de Flaçà fins a mar	Ter des de Flaçà fins a mar	Aforament - Torroella de Montgrí (Pont de Torroella)
	TER 03	Colomers	Colomers	Aforament - Torroella de Montgrí (Pont de Torroella)
	TER 04	El Ter des de la confluència del Terri fins a Flaçà	El Ter des de la confluència del Terri fins a Flaçà	Aforament - Torroella de Montgrí (Pont de Torroella)
	TER 05	Riu Terri des del Revartit fins el Ter	Sant Julià de Ramis	Aforament - Girona (Ter)
	TER 06	El Ter entre l'Onyar i el Terri	El Ter entre l'Onyar i el Terri	Aforament - Girona (Ter)
	TER 07	Ter des del Pasteral fins a l'Onyar	Sant Gregori	Aforament - Bescanó (Monar passarel·la)
	TER 08	Ter des del Pasteral fins a l'Onyar	Ter des del Pasteral fins a l'Onyar	Aforament - la Cellera de Ter (Pasteral I)
	TER 09	El Daró	Gualta-Riu Daró	
	TER 10	El Terri Capçalera del Terri fins a Revardit - Riu Terri des del Revartit fins el Ter	Riu Terri des del Revartit fins el Ter	

PROPOSTA DE TRAMS ÒPTIMS PEL REPOBLAMENT D'ANGUILA EUROPEA A LES CONQUES MUGA, FLUVIÀ I TER

TER 11	Riu Onyar	Riu Onyar a Girona	Riu Onyar a Girona	Aforament - Girona (Onyar)
TER 12	Riu Llèmena		Riera de Llèmena i riera de Canet	Aforament - Sant Gregori (Ginestar de Llèmena)
TER 13	Riera d'Osor		Riera d'osor	
TER 14	El Brugent	El Brugent- Amer	El Brugent- Amer	

# ANNEX V

