

Memòria

Diagnosi de l'estat ecològic de les poblacions de nàiades als recs i rieres de l'Estany de Banyoles: Propostes de gestió per la seva conservació

Setembre 2007

Autors:

David Bafaluy Uruel
Paula Botanch i Canal
Joel Cama i Prats
Sònia Gonzàlez i Carrasco



MENTOR S.L.
Consultoria i Serveis
Ambientals

Tutor Tècnic:

Lluís Zamora Hernández

ÍNDEX

AGRAÏMENTS	3
PREÀMBUL	5
1. INTRODUCCIÓ	7
1.1. LES NÀIADES	9
1.1.1. Importància de les nàiaades.....	11
1.1.2. El cicle biològic.....	11
1.2. LES NÀIADES A BANYOLES	12
1.2.1. <i>Anodonta cygnea</i>	13
1.2.2. <i>Potomida littoralis subsp. subreniformis</i>	15
1.2.3. <i>Unio elongatulus subsp. penchinatianus</i>	17
1.2.4. <i>Categoria de conservació</i>	18
1.2.5. Protecció legal.....	19
1.3. FACTORS D'AMENAÇA.....	19
1.4. OBJECTIUS DE L'ESTUDI.....	22
1.5. JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI.....	23
1.6. ANTECEDENTS.....	23
2. ÀREA D'ESTUDI	25
2.1. BANYOLES.....	27
2.1.1. Medi físic	27
2.1.2. Medi biòtic	31
2.1.3. Situació socioeconòmica	35
2.2. ELS RECS	38
2.2.1. Construcció dels recs	39
2.2.2. Flora i fauna	42
2.2.3. Hidrologia	46
2.2.4. Urbanització dels recs	47
2.2.5. Normativa	49
2.3. LES RIERES	51
3. METODOLOGIA	55
3.1. PUNTS DE MOSTREIG	57
3.2. ESTIMACIÓ DE L'ABUNDÀNCIA	59

3.3. ESTRUCTURA DE TALLES	59
3.4. HÀBITAT	60
3.5. QUANTIFICACIÓ DEL DESPLAÇAMENT DE LES NÀIADES	60
3.6. ANÀLISIS DE LES DADES	63
3.7. ESQUEMA METODOLÒGIC	64
4. RESULTATS I DISCUSSIÓ	65
4.1. POBLAMENT I ABUNDÀNCIA RELATIVA DE NÀIADES	68
4.2. HÀBITATS PREFERENTS PER LES NÀIADES	74
4.3. DISTRIBUCIÓ DE TALLES	76
4.4. ANÀLISIS DE LA MOBILITAT DE LES NÀIADES	79
5. PROPOSTES DE GESTIÓ	83
5.1. PROTECCIÓ	85
5.2. CONSERVACIÓ	86
5.3. REPOBLACIÓ	86
6. CONCLUSIONS	89
7. BIBLIOGRAFIA	93
7.1. LLIBRES, PROJECTES, ESTUDIS I DOCTORATS	95
7.2. PÀGINES WEBS	97
ANNEXOS	99
ANNEX 1: DADES GENERALS DELS RECS ESTUDIATS.	
ANNEX 2: DADES DE LES POBLACIONS DE NÀIADES ALS RECS DE BANYOLES.	
ANNEX 3: LEGISLACIÓ AUTONÒMICA .	

AGRAÏMENTS

En primer lloc volíem donar les gràcies als nostres tutors; al tutor tècnic el Dr. Lluís Zamora Hernández de l'Àrea d'Ecologia Aquàtica de la Universitat de Girona, per proposar-nos la temàtica d'estudi, orientar-nos, guiar-nos al llarg de la realització d'aquest projecte, proporcionar-nos tant material de camp com material bibliogràfic i sobretot per dedicar-nos una part del seu temps en l'elaboració del projecte; i al tutor docent, el Dr. Francesc Córdoba i Monturiol pel seu seguiment, paciència i ànims.

Al Dr. Pere Pons i Ferran, professor de la universitat de Girona, pels documents bibliogràfics cedits.

També volíem agrair la col·laboració de l'Emili Bassols i Isamat, cap de l'Àrea de Patrimoni Natural del Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa, per l'interès demostrat així com per la informació cedida; al Dr. Carles Feo i Quer per introduir-nos al món de les nàiades i els recs.

Agrair a l'Ajuntament de Banyoles per permetre'ns fer aquest estudi amb espècies protegides, així com a tots els veïns dels recs de Banyoles per l'interès i la informació que ens han proporcionat.

Finalment volíem agrair a les nostres famílies la seva ajuda i els seus ànims durant tot aquest any.



PREÀMBUL

Aquest projecte estudia la situació actual en la que es troben les nàiades dels recs de l'Estany de Banyoles. D'aquesta manera, l'estudi es centra en les tres espècies presents: *Unio elongatulus penchinatianus*, *Potomida littoralis subreniformis* i *Anodonta cygnea*. De les tres, les que més importància tenen a nivell ecològic són la *Unio* i la *Potomida*, ja que són endèmiques de Banyoles.

Posteriorment, amb les dades obtingudes es redacta una proposta de pla de gestió per intentar, en la mesura del possible, conservar, protegir i repoblar aquestes espècies a la zona.



1. INTRODUCCIÓ



1. INTRODUCCIÓ

1.1. LES NÀIADES

Les nàiades són musclos d'aigua dolça. Són anomenades nàiades en honor a les nimfes mitològiques que habitaven en rierols i fonts.

Per analitzar-les es fa un estudi tant de les cloïssa com de les seves parts toves, ja que és molt difícil només classificar-les per la seva fisiologia.

Les cloïsses dels bivalves són de carbonat càlcic. Les nàiades, per fora, tenen una fina làmina que és d'una substància orgànica denominada conquiolina que li dóna un color fosc. Aquesta làmina es desprèn quan l'animal es mor. Per dintre, el color és de tons blancs o blancs-groguencs, amb irisacions produïdes pel nàcar. Les dues valves es troben unides per un lligament i s'articulen per mig d'unes dents anomenades xarnela. Amb la xarnela és com els científics analitzen les nàiades per determinar a quina espècie pertanyen.

Viuen semienterrades en fons de fangs o graves. S'alimenten filtrant l'aigua i retenen petites partícules d'aliment. Posseeixen un musculós peu que poden fer servir per enterrar-se o per a realitzar petits desplaçaments, obrint-se pas entre el sediment.

A la Península Ibèrica es troben 9 espècies de nàiades. La taxonomia d'aquest grup encara està poc definida, sobretot en el que es refereix a la distinció d'una població com espècie o subespècie, i per tant, la classificació pot variar segons els autors. La següent classificació està basada en la "Lista Sistemática de las especies de metazoos ibero-baleares" del projecte "Fauna Ibèrica":

Phylum: Mollusca

Classe: *Bivalvia*

Subclasse: *Paleoheterodonta* (da)

Ordre: *Unionoida*

Superfamilia. *Unionoidea*

Familia: *Margaritiferidae*

Gènere *Margaritifera*

- *Margaritifera margaritifera* (Linnaeus, 1758)
- *Margaritifera auricularia* (Spengler, 1793)

Familia: *Unionidae*

Gènere: *Unio*

- *Unio tumidus* Retzius, 1788
- *Unio pictorum* (Linnaeus, 1758)
- *Unio crassus* (Philipsson, 1788)
- *Unio elongatulus* (Pfeiffer, 1825)

Gènere: *Anodonta*

- *Anodonta anatina* (Linnaeus, 1758)
- *Anodonta cygnea* (Linnaeus, 1758)

Gènere: *Potomida*

- *Potomida littoralis* (Lamarck, 1801)

Al territori català podem trobar 4 espècies de unionoides, que són: *Margaritifera auricularia*, *Anodonta cygnea*, *Unio elongatulus* i *Potomida littoralis*. Popularment, són conegudes com cloïsses o musclos de riu.

1.1.1 IMPORTÀNCIA DE LES NÀIADES

Les bivalves unionidaes són un dels elements més singulars i amenaçats de la fauna d'aigua dolça, que fins fa poques dècades eren un element comú als rius i llacs catalans. Actualment, han desaparegut la majoria de les seves poblacions i es troben pràcticament en perill d'extinció. La possible raó d'aquesta regressió és la disminució de la qualitat dels medis per causes com abocaments d'aigües residuals, extracció d'àrids, alteració dels marges, alteració de la fauna piscícola, entre altres.

La seva importància recau en la funció que tenen com a filtradores de l'aigua, que actua com a mecanisme de depuració natural. Una altra funció és la de ser el vincle d'unió entre el bentos (on viuen els adults), el plàncton (és la seva alimentació) i els peixos (els quals necessiten per completar el cycle vital).

1.1.2. EL CICLE BIOLÒGIC

El cycle reproductiu comença amb l'alliberament dels espermatozous en aglomeracions en forma d'esfera. Aquests són agafats per les femelles mentre filtren l'aigua com a aliment. Dins aquestes es produeix la fecundació i, un cop els ous estan formats, s'incuben al interior de les brànquies fins a convertir-se en larves inferiors a mig mil·límetre anomenades gloquidis, els quals tenen una conquilla amb dues valves proveïdes de ganxos i espines. Les femelles produeixen milers de gloquidis.

Un cop formats els gloquidis, aquests són alliberats i, si hi ha sort, el corrent d'aigua els posarà en contacte amb les brànquies d'un peix hoste apte (barb o bagra). Aquí es desenvoluparà el gloquidi que creixerà dins un quist.

Quan ha completat la metamorfosi que el converteix en bivalve, trenca la pell de l'hoste i cau al fons del riu, llac,... i, si hi troba un hàbitat favorable, es convertirà en un individu adult que podrà viure fins a 100 anys.

Molts pocs dels gloquidis inicials sobreviuen o arriben a la maduresa. Aquest fet ha fet que gairebé no hi hagi hagut flux genètic i, per tant, hagin anat sorgint espècies i subespècies amb una distribució geogràfica molt reduïda.

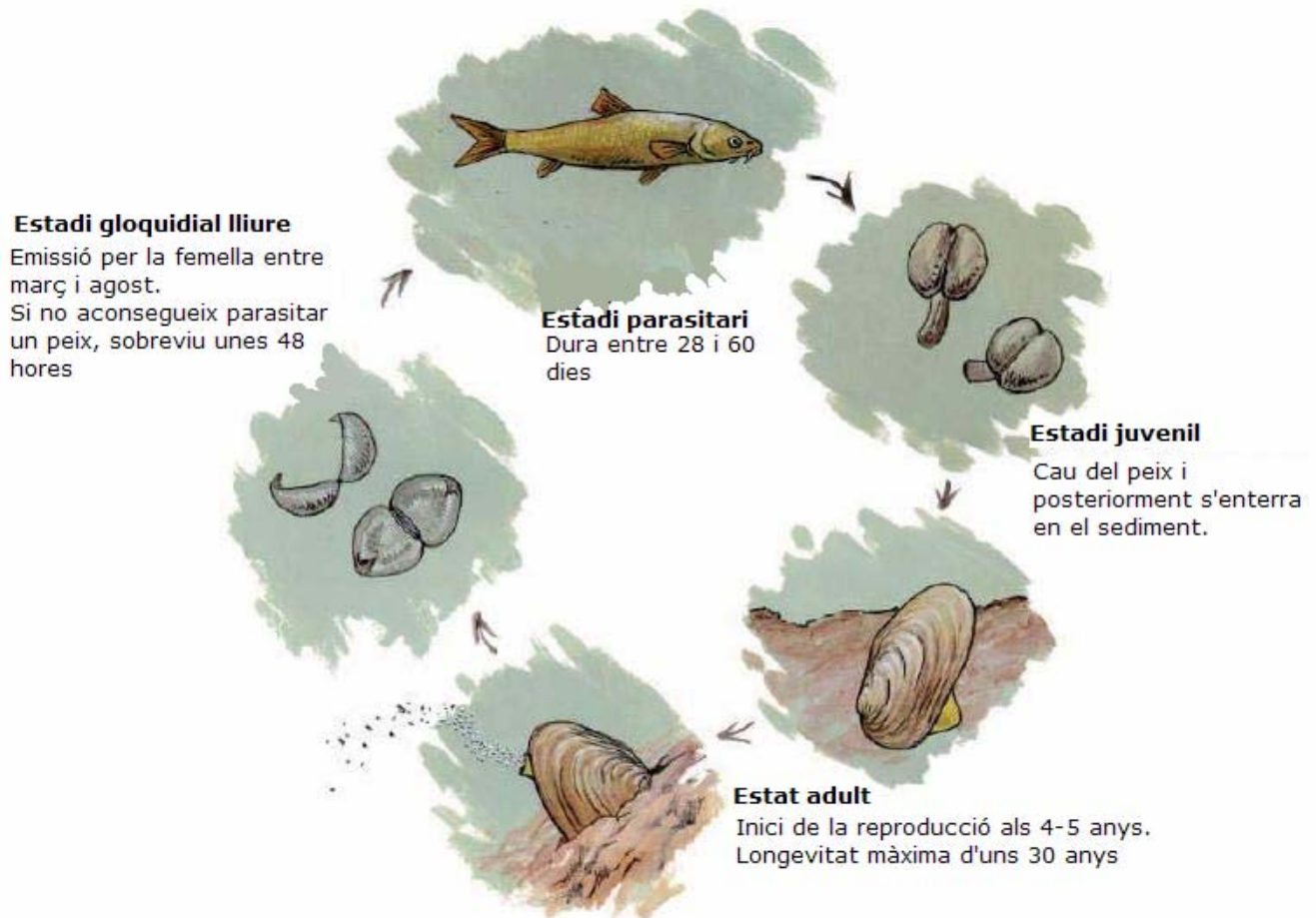


Figura 1. Cicle biològic de les nàiades. Font: *Projecte d'estudi i recuperació de nàiades (Unio aleroni) del Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa (Juliol 2004).*

1.2. LES NÀIADES A BANYOLES

Un dels llocs on encara es poden trobar nàiades amb relativa abundància és a l'estany de Banyoles i els recs que surten d'ell.

Concretament, en aquesta zona es troben les següents espècies:

- *Anodonta cygnea*.
- *Potomida littoralis subreniformis*.
- *Unio elongatulus Penchinatianus*.

1.2.1. *Anodonta cygnea*:

SINÓNIMS: *Anodonta cygnea subsp. cygnea*.

CLASSIFICACIÓ TAXONÒMICA:

- Phylum: *Mollusca*
- Classe: *Bivalvia*
- Subclasse: *Palateoheterodonta*
- Ordre: *Unionoida*
- Superfamília: *Unionoidea*
- Família: *Unionidae*
- Gènere: *Anodonta*



Figura 2. Exemplar de nàiade (*Anodonta Cygnea*), capturada al rec d'en Teixidor (Banyoles) durant la realització del treball de camp. Foto: MENTOR S.L.

L'*Anodonta cygnea* és un bivalve amb la conquilla molt variable, prolongada i ovalada, generalment amb un rostre o esperó truncat. Té el marge inferior incurvat o quasi recte. També té nombroses papil·les simples al marge interior de l'obertura branquial. L'obertura anal és llisa amb taques fosques i

allargades. Tanmateix, és extremadament variable, presentant una gran varietat ecofenotípica.

Les femelles d'aquesta espècie poden posar fins a un milió d'ous cada any. El gloquidi (larva) és gran i té el desenvolupament braditíctic.

Als estanys es troben exemplars molt grans amb els marges superior i inferior paral·lels. Als canals, la conquilla és més llarga i inflada; i en canvi, als rius és gruixuda i curta.

Aquesta espècie es sol trobar a tota la terra baixa dels Països catalans continentals. A Catalunya, concretament, en podem trobar als següents rius: la Muga, el Fluvià, el Ter, la Tordera, el Segre, i als últims trams del riu Ebre.

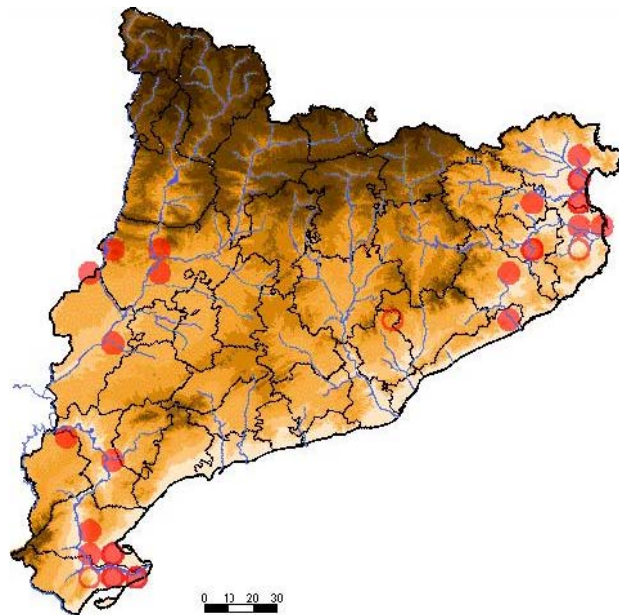


Figura 3. Distribució d'*Anodonta Cygnea* a Catalunya. Font: Banc de dades de biodiversitat de Catalunya.

1.2.2. *Potomida littoralis subsp. subreniformis*

SINÓNIMS: *Psilunio littoralis subsp. subreniformis*.

CLASSIFICACIÓ TAXONÓMICA:

- Phylum: *Mollusca*
- Classe: *Bivalvia*
- Subclasse: *Palateoheterodonta*
- Ordre: *Unionoida*
- Superfamília: *Unionoidea*
- Família: *Unionidae*
- Gènere: *Potomida*



Figura 4. Exempler de nàiade (*Potomida littoralis subreniformis*), capturada al rec d'en Teixidor (Banyoles) durant la realització del treball de camp. Foto: MENTOR S.L.

La *Potomida littoralis subreniformis* té la conquilla allargada, subrectangular o subreniforme, més aviat prima, amb umbons molt anteriors i deprimits. L'estructura umbonal la té estesa fins a més de la meitat de l'alçada de la conquilla.

Solen viure semienterrades al llim calcari a poca profunditat (0.5 – 2 m), i presenten deposicions travertíniques a l'extrem posterior, que sobresurt del sediment. Té la xarnera d'unió molt feble, amb cranulacions quasi absents.

El seu aspecte general és semblant al de l'*Unio elongatulus*, amb el que es pot confondre ocasionalment.

Es coneix amb el nom comú de nàiade rodona de Banyoles.

Aquesta espècie, tot i que és endèmica de l'Estany de Banyoles, actualment és rara, a causa de les alteracions que hi ha a la vora del llac.

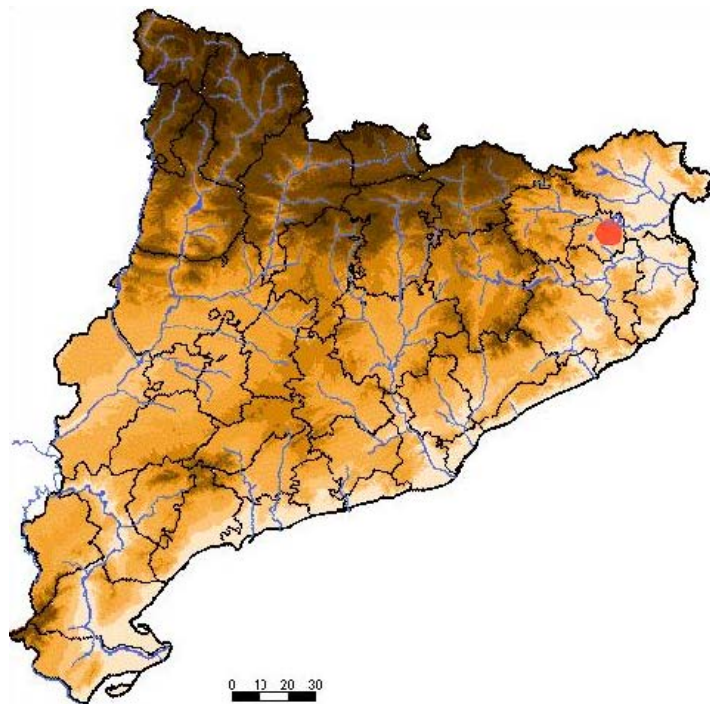


Figura 5. Distribució de *Potomida littoralis subreniformis* a Catalunya. Font: Banc de dades de biodiversitat de Catalunya.

1.2.3. *Unio elongatulus subsp. penchinatianus*

SINÓNIMS: *Unio mancus subsp. penchinatianus*.

CLASSIFICACIÓ TAXONÒMICA:

- Phylum: *Mollusca*
- Classe: *Bivalvia*
- Subclasse: *Palateoheterodonta*
- Ordre: *Unionoida*
- Superfamília: *Unionoidea*
- Família: *Unionidae*
- Gènere: *Unio*



Figura 6. Exempler de nàiade (*Unio elongatulus penchinatianus*), capturada al rec d'en Teixidor (Banyoles) durant la realització del treball de camp. Foto: MENTOR S.L

L'*Unio elongatulus penchinatianus* té una conquilla massissa, allargada, subrectangular o subreniforme, lleugerament comprimida. Els umbons són baixos o molt baixos, la xarnera està ben desenvolupada, engruixida però de contorns suaus. Viu enterrat al llim calcari, molt fi, a poca profunditat.

Es coneix amb el nom comú de nàiade allargada de Banyoles.

Aquesta espècie és endèmica de l'Estany de Banyoles, tot i que actualment és rara a causa de les alteracions de les vores d'aquest llac.

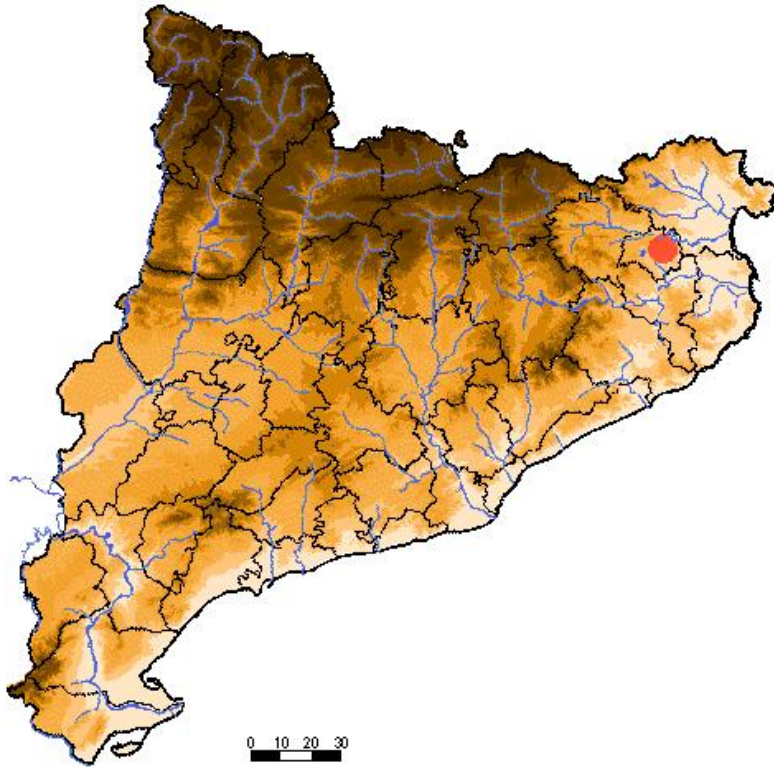


Figura 7. Distribució d'*Unio elongatulus penchinatianus* a Catalunya. Font: Banc de dades de biodiversitat de Catalunya.

1.2.4. CATEGORÍA DE CONSERVACIÓ

Les categories de conservació corresponen al Llibre Vermell dels invertebrats d'Espanya. Les nàiades de Banyoles tenen la següent classificació:

- *Anodonta Cygnea*: Espècie dins la categoria de "preocupació menor" (LC).
- *Potomida littoralis*: Espècie dins la categoria de "vulnerable" (VU).
- *Unio elongatulus*: Espècie dins la categoria de "quasi amenaçada" (NT).

1.2.5. PROTECCIÓ LEGAL

Davant l'evidència de que les nàiades estan en un període de clar retrocés, s'han anat protegint legislativament. Això, s'ha donat per dos motius:

1. Perquè tot ser viu té dret a continuar existint, ja que forma part d'un patrimoni natural el qual enriqueix un ecosistema.
2. Perquè són indicadors de la bona qualitat de les aigües, la qual cosa fa que es puguin utilitzar com a referència de que una zona està en bon estat ecològic i que fins i tot podrien ser aigües aptes pel consum humà.

En l'àmbit català es pot trobar la següent legislació:

- Segons la llei autonòmica 3/1988 i amb l'Ordre de 23 de novembre de 1994, per la qual s'amplia la relació d'espècies protegides a Catalunya; resten protegides les tres espècies de Banyoles estudiades (Veure Annex III).

Així doncs, les nàiades són classificades com a categoria D a l'annex de la Llei 3/1988, de 4 de març, de protecció dels animals. Igualment totes són classificades com a poc sensibles segons el Decret 148/1992, de 9 de juny, pel qual es regulen les activitats fotogràfiques, científiques i esportives que poden afectar les espècies de la fauna salvatge

1.3. FACTORS D'AMENAÇA

Hi ha diferents factors que han fet que les nàiades estiguin amenaçades:

- Abocaments de residus incontrolats en les aigües naturals: les nàiades són molt sensibles a contaminants orgànics, químics i radioactius. És per això que l'abocament incontrolat d'aigües ha empobrit la qualitat dels cursos fluvials, indispensables pel manteniment de les espècies.



Figura 8. Abocament directe d'aigües al rec de la Figuera d'en Xo. Foto: MENTOR S.L.

- Extraccions d'àrids: han alterat la fisonomia dels cursos fluvials dels aiguamolls i de l'estany de Banyoles. Unes obres amb més cura haurien pogut salvar moltes nàiades, ja que abans, quan es dragava el llit fluvial, no és tenien en compte si treien nàiades o no.



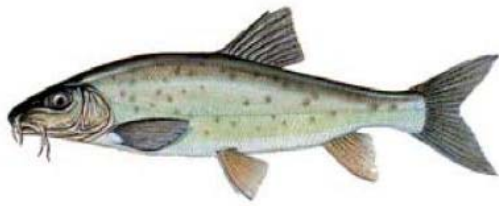
Figura 9. Estat dels recs d'en Teixidor i de Ca n'Hort després de netejar i eliminar la brossa amb maquinària. Foto: Lluís Zamora.

- Barreres físiques: impedeixen el pas natural de la fauna al llarg del rec. Els peixos no són capaços d'arribar on es troben les nàïades i per tant els gloquidis no troben hostes on fer la metamorfosis.



Figura 10. Reixa que obstaculitza el pas de la fauna al rec de la Figuera d'en Xo.
Foto: MENTOR S.L.

- Introducció de peixos exòtics: ha estat una de les causes principals de la desaparició dels peixos hostes fonamentals per completar el cicle vital de les nàïades (barb de muntanya – *Barbus meridionalis*- i bagra – *Squalius cephalus*-). Els causants han estat el black-bass (*Micropterus salmoides*) i el peix sol (*Lepomis gibbosus*). Amb aquesta desaparició de l'hoste principal de les nàïades els hi sorgeixen dues problemàtiques:
 - 1) Disminució de peixos que poden ser susceptibles per a la infestació de larves.
 - 2) Un canvi en la fauna autòctona pot fer que l'ecosistema s'alteri d'alguna forma no prevista.



Barb de muntanya
Barbo de montaña
Barbus meridionalis

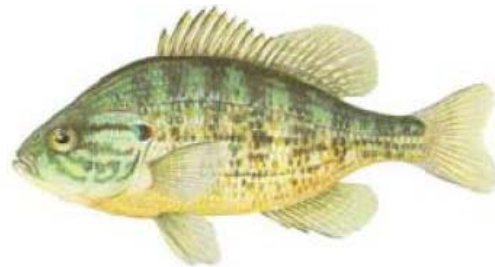


Bagra
Cancho o Cabezudo
Squalius cephalus

Figura 11. Espècies autòctones de peixos que es poden localitzar en Banyoles.
Font: http://mediambient.gencat.net/cat/el_medi/pesca/



Perca americana
Black bass
Micropterus salmoides (II)



Peix sol
Pez sol
Lepomis gibbosus

Figura 12. Espècies introduïdes de peixos que es poden localitzar en Banyoles.
Font: http://mediambient.gencat.net/cat/el_medi/pesca/

1.4. OBJECTIUS DE L'ESTUDI

L'objectiu principal d'aquest projecte és la realització d'una diagnosi de l'estat actual de les poblacions de nàiades que habiten els principals recs de sortida de l'Estany de Banyoles, així com la riera de Lió i la de Can Morgat.

Aquest diagnòstic consistirà en estimar la densitat relativa de les poblacions de nàiades als recs, cartografiar i analitzar la distribució de les nàiades als recs, caracteritzar ecològicament els hàbitats ocupats per les nàiades, (estudi del substrat dels recs, la profunditat, la vegetació que hi ha als

voltants...), ampliar el coneixement sobre alguns trets demogràfics d'aquestes espècies tals com el creixement i els patrons de moviment.

Un altre objectiu és elaborar una proposta de pla de gestió, encarat a preservar i millorar l'estat de conservació d'aquestes poblacions.

1.5. JUSTIFICACIÓ DE L'ESTUDI

La importància de la realització d'aquest projecte recau en que no es té prou informació sobre les poblacions actuals de nàiades als recs de l'estany. Per això, és necessari realitzar aquest estudi ja que el que es pretén aconseguir és poder fer dels recs un espai d'interès natural per a la població, i així, atreure diferents projectes europeus que facin d'aquest lloc un espai d'importància reconeguda per les seves característiques naturals, com també obtenir informació sobre les poblacions de nàiades actuals; i d'aquesta manera donar a conèixer les subespècies endèmiques de Banyoles (*Unio elongatulus penchinatianus* i *Potomida littoralis subreniformis*).

1.6. ANTECEDENTS

A Banyoles s'han fet nombrosos estudis sobre l'estany però pràcticament no n'hi ha d'específics dels recs. La majoria dels estudis que es van fer eren relacionats amb el cabal que porten els recs al seu inici, per així mesurar la quantitat d'aigua que surt de l'estany. També s'han fet alguns estudis referents a la qualitat de les aigües i els sediments dels recs. Els més recents són: el treball de recerca de doctorat al 2001 per Carles Feo Quer "*Anàlisi de la qualitat de l'aigua i el sediment dels recs i rieres de Banyoles per determinar-ne l'estat ecològic i la seva utilitat com a corredors biològics*" i un projecte de final de carrera elaborat per Jordi Pinatella et al. (2001) "*Diagnosi de l'estat actual dels recs de Banyoles. Planificació i programa d'actuacions*".

En temes de fauna, sobretot s'han estudiat les comunitats de peixos, i s'han fet treballs com el realitzat per Moreno-Amich et al. (2000).

Respecte a les nàiades, es troben molt pocs estudis. Als recs, únicament hi ha un treball realitzat per alumnes de la Universitat de Girona, els que no en van trobar cap. D'altra banda, sí que hi ha altres estudis fets, però que no estan relacionats amb els recs, com per exemple el projecte que va dur a terme el Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa, que tractava sobre l'estudi i conservació de l'espècie *Unio aleroni* al riu Ser i Fluvià, així com la seva reintroducció; i la revista *Quercus* de l'abril del 2000 que dedica unes pàgines a les nàiades.

2. ÀREA D'ESTUDI



2. ÀREA D'ESTUDI

2.1. BANYOLES

2.1.1. MEDI FÍSIC

La comarca del Pla de l'Estany limita amb la Garrotxa pel nord-oest, amb l'Alt Empordà pel nord-est i amb el Gironès pel sud. És la segona comarca més petita de Catalunya després del Barcelonès, amb 262,83 km² de superfície i 11 municipis, on el més gran en superfície és Vilademuls, amb 61,57 km². El més reduït, correspon al de Banyoles, de tant sols 11,05 km², tot i que és on s'hi concentra el 60% de la població comarcal.

El Pla de l'Estany es caracteritza per ser una unitat força heterogènia, dividida bàsicament en tres grans unitats. En primer lloc, tenim la plana de Banyoles que ocupa tot l'espai central de la comarca. La segona unitat geogràfica, constitueix un espai de transició entre la muntanya i la plana, entre la Garrotxa i l'Empordà i la tercera unitat es troba a l'entorn de la vall de Sant Miquel de Campmajor, i presenta un relleu molt més abrupte que la resta de la comarca.

El patrimoni monumental també és important, ja que abasta des de jaciments prehistòrics, com les Coves de Serinyà, fins a innovadores obres d'art contemporani, com el Bosc de Can Ginebreda.

La zona lacustre de l'estany de Banyoles és un espai natural d'un gran valor geològic, ecològic, paisatgístic i cultural. Constitueix la manifestació lacustre de més grans proporcions de Catalunya, i està formada per l'estany i una sèrie d'estanyols, zones humides i llacunes temporànies que, en conjunt, constitueixen el sistema kàrstic més important del país. Tot l'estany es troba en el terme municipal de Banyoles, i el seu marge oest és part del límit municipal amb Porqueres.

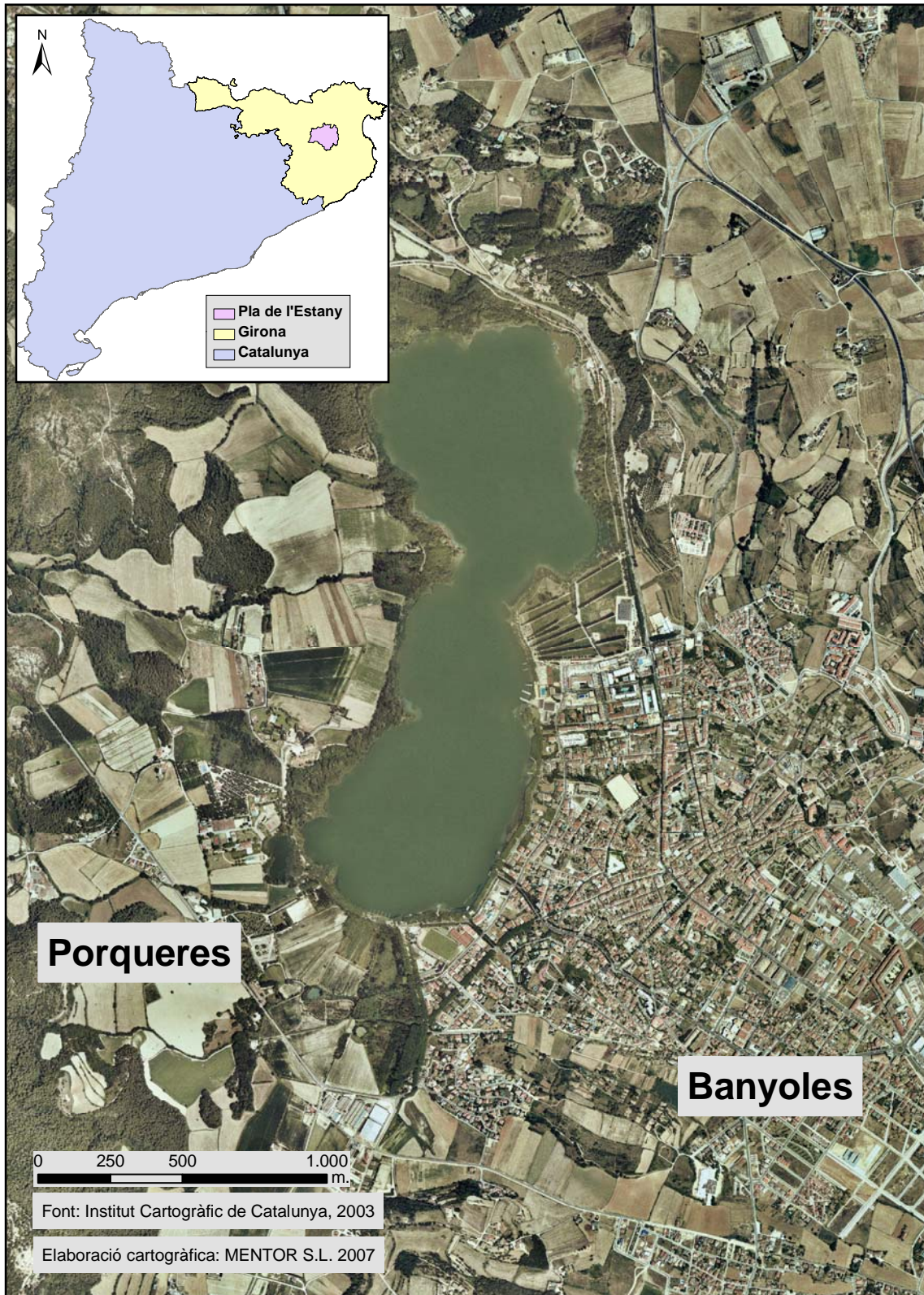


Figura 13. Situació geogràfica de l'Estany de Banyoles. *Font: Elaboració pròpia*

Per tal de preservar-ne les seves singularitats, fou declarat per la Generalitat de Catalunya com a zona integrada al Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN). Al 2003, va ser inclòs a la Llista Ramsar de Zones Humides d'Importància Internacional, i ha estat proposat per formar part de la Xarxa Natura 2000 en l'àmbit de la regió mediterrània. Tanmateix, l'ajuntament de Banyoles, la ciutadania banyolina i la comarcal, en reclamen la seva declaració com a Parc Natural.

El perímetre de l'estany de Banyoles dibuixa una forma de vuit, amb la part final més allargada. En realitat és un conjunt de diverses cubetes còncaves, que apareixen com una unitat única pel nivell d'inundació comú. S'hi identifiquen sis cubetes principals, acompanyades almenys de vuit de menors. El seu origen es remunta a l'època quaternària (fa 250.000 anys), on els moviments tectònics produïts per la formació dels Pirineus van donar lloc a la falla de l'Empordà que coincideix amb l'eix major de la zona de Banyoles. A través d'un seguit de fenòmens kàrstics posteriors (erosions pluvials i fluvials que van donar lloc a enfonsaments), es forma la zona lacustre.

Les aigües que conformen la zona lacustre de Banyoles, procedeixen de deus subterrànies de l'Alta Garrotxa. En arribar a Banyoles, l'aigua es troba amb un canvi de materials, que passen de ser permeables a impermeables, de manera que ascendeixen cap a la superfície. En l'ascens, l'aigua dissol les roques calcàries i els guixos situats al seu damunt, i origina cavitats subterrànies que van augmentant de volum fins que el sostre s'esfondra i l'aigua queda a la superfície. Aquest procés, dona lloc a l'aparició de surgències, estanyols i per extensió, l'estany. El primer estany de Banyoles tenia una extensió molt superior a l'actual, inundant tota la seva zona de ponent entre sis i vuit metres per sobre del nivell actual.

Les dades morfològiques de l'estany de Banyoles són:

- Llargada (diàmetre màxim): 2150 m.
- Amplada màxima del lòbul Nord: 775 m.
- Amplada màxima del lòbul Sud: 725 m.

- Amplada mitjana: 520 m.
- Distància mínima entre voreres: 237 m.
- Recorregut perimetral (escala humana): 6650 m.
- Fondària mitjana: 14,8 m.

Dins l'estany, hi destaca la presència d'una roca molt característica: el travertí. És una roca que es forma i creix quan les sals carbonatades que hi ha dissoltes a l'aigua precipiten seguint un procés químic i, per l'activitat dels microorganismes. El seu creixement és gradual, i és per això que també és coneguda amb el nom de "pedra viva". Actualment, es poden veure travertins en formació dins l'aigua entre el Club Natació Banyoles i el Cap de Bou, i al voltant de la pesquera Miramon.

▪ CLIMATOLOGIA

El clima de Banyoles és típicament mediterrani, és un clima caracteritzat per un dèficit hídric durant els mesos estivals i una temperatura mitjana d'entre 12 i 18°C amb hiverns temperats i, que no només es localitza a la costa del mar Mediterrani, sinó que també al costat occidental dels continents entre els 30 i 45 graus de latitud al nord i sud de l'Equador, a parts de l'extrem sud d'Àfrica, de l'oest d'Austràlia, de Xile, de Califòrnia i Oregon, així com les illes macaronèsiques.

Es troba entre les tendències més acusades de l'atlàntica de la Garrotxa i la més humida del Gironès. La temperatura mitjana interanual és de 15° C i la pluviositat és força abundant, amb un índex anual que sol oscil·lar entre 700 i 900 mm, amb una mitjana anual de 815 mm.

Els vents dominants són els que bufen del nord-oest, predominants durant tot l'any, i del sud-est, més notoris a la primavera i l'estiu i associats a la marinada. Les mitjanes mensuals pels vents que bufen sobre Banyoles són molt moderats (entre els 0,5 i els 2m/s), mentre que les ràfegues de vent s'associen a vents de component nord (tramuntana i mestral especialment).

Els elements geogràfics del voltant tenen una importància bàsica en les variacions climàtiques de la ciutat: la serralada de Rocacorba protegeix dels vents humits del sud-oest, la Mare de Déu del Mont empara pel nord-oest i la disposició de la plana comarcal compensa i suavitza el clima.

2.1.2. MEDI BIÒTIC

Es pot observar una gran diversitat vegetal dins la zona lacustre de l'Estany de Banyoles, ja que s'hi troben 11 hàbitats d'interès comunitari, 15 espècies protegides esmentades a la Directiva d'hàbitats de la CE i 28 d'esmentades a la Directiva d'Aus, a més d'altres espècies protegides per la legislació nacional.

- FLORA DE LA ZONA:

Hi ha diferents nivells de vegetació. Més endins de l'estany, correspon a la vegetació aquàtica flotant i submergida, amb diverses espècies del gènere *Pomatogeton*, herbassars de *Myriophyllum*, praderies d'algues de la família de les caràcies, i altres espècies com la introduïda nimfea (*Nymphaea alba*), la jonca litoral (*Scirpus littoralis*), la *Najas marina* i la *Riccia fluitans*, una hepàtica que sura. Totes aquestes espècies tendeixen a recobrir la superfície de l'aigua, formant claps monoespècífics discontinus.

El següent anell de vegetació és constituït per comunitats de vegetals arrelats dins l'aigua i amb el fullatge majoritàriament a fora, dominades pel canyís (*Phragmites australis*). El canyissar és dens i alt, sovint de més de 2m per sobre del nivell de l'aigua, i voreja gran part de les ribes de l'estany. A certs indrets, juntament amb el canyís, són abundants la lisimàquia (*Lysimachia vulgaris*), les balques (*Typha sp.*) i també poblaments de jonca marítima (*Scirpus maritimus*, *S. littoralis*) i de mansega (*Cladium mariscus*). També es troba el lliri groc (*Iris pseudacorus*) i, en alguns indrets la rara falguera *Thelypteris thelypteroides*.

A la zona emergida al voltant de l'anell de canyissar hi trobem retalls de bosc de ribera format amb espècies de creixement ràpid, enmig de les quals encara creixen restes de canyissars. Hi trobem el vern (*Alnus glutinosa*), el freixe (*Fraxinus angustifolia*), el salze (*Salix alba*), el desmai (*Salix babylonica*), el gatell (*Salix cinerea subsp. Oleifolia*), l'om (*Ulmus minor*) i la robínia (*Robinia pseudoacacia*), entre d'altres. També podem trobar el lliri pudent (*Iris foetidissima*) i diverses espècies de càrexs (*Carex riparia*, *C. hispida*, *C. elata*) típiques de bosc de ribera. Més enllà de la zona d'influència de l'estany, al damunt dels petits turons no cultivats, es pot veure créixer alzinars i pinedes de pi blanc (*Pinus halepensis*), amb presència de roure martinenc (*Quercus humilis*).

- FAUNA DE LA ZONA:

El zooplàcton és compost bàsicament per crustacis i rotífers. Entre els crustacis, una de les espècies majoritàries és el diaptòmid dominant filtrador (*Arctodiaptomus salinus*), espècie d'aigües mineralitzades de distribució restringida i de gran interès biològic.

La fauna bentònica és formada per larves de quironòmids, crustacis, nemàtodes i oligoquets. Entre els quironòmids destaquen *Procladius*, *Cladopelma*, *Microchironomus* i *Chironomus* com a gèneres característics. Entre els crustacis cal destacar la presència de *Echinogammarus pungens* des de la zona litoral fins a fondàries de 20 m quan l'oxigen és abundant. A l'interior més profund, on no hi ha presència d'oxigen, sols hi ha la larva del dípter *Chaoborus flavicans*.

La fauna invertebrada de la zona és molt rica. A més de rotífers, copèpodes i cladòcers, s'hi troben 3 espècies de nàiades (*Anodonta cygnea*, *Unio elongatus penchinatianus* i *Potomida littoralis subreniformis*), cargols, planàries, esponges i crustacis superiors.

Entre els crustacis cal citar la presència de triops (*Triops cancriformis*) com a crustaci emblemàtic, la libèl·lula *Oxygastra curtisii*, que és una de les

poques espècies d'odonat protegides per la legislació europea, i altres invertebrats típics d'aigües temporals, com *Athaephyra desmarestii* i *Echinogammarus pungens*. Tanmateix, el més abundant sens dubte és el cranc de riu, del qual s'han detectat dues espècies: el cranc de riu autòcton (*Austropotamobius pallipes lusitanicus*) i el cranc de riu americà (*Procambrus clarki*).

També cal destacar la presència del mosquit *Anopheles algeriensis*, que juntament amb d'altres espècies de mosquits, prolifera a les zones d'aiguamolls molt estancats de la riba oest de l'estany, on la seva presència es relaciona amb la mineralització de les aigües.

El poblament de peixos de l'estany està format per 17 espècies, de les quals tant sols 4 en són autòctones: l'anguila, el barb de muntanya, la bagra i la bavosa de riu; la resta han estat introduïdes durant el segle XX, i han causat la desaparició d'una espècie autòctona, l'espínós, i d'una altra espècie, la tenca, introduïda al segle XVII. Les espècies més petites (gambúsia, carpí daurat i el carpí verd) deuen ser introduccions accidentals, a causa de les repoblacions de carpa.

Destaquen per la seva abundància: el black-bass, el peix sol i la bavosa de riu a la zona litoral, i la perca i la madrilleta vera a la zona d'aigües lliures. Cal destacar que la bavosa de riu, espècie protegida i l'única espècie autòctona de les esmentades, manté una població ben conservada. A la riera de Can Morgat, així com a l'estany, encara es conserven petites poblacions autòctones de barbs (*Barbus meridionalis*), bagres (*Squalius cephalus*) i bavoses de riu (*Salaria fluviatilis*).

Pel que fa als amfibis, és dels llocs més importants de Catalunya, sobretot la platja d'Espolla, considerada un punt molt important de cria o reclutament. S'hi poden trobar fins a 11 espècies, de les quals es pot destacar la granota verda (*Rana perezi*), el gripau comú (*Bufo bufo*), el gripau corredor (*Bufo calamita*), el gripau pintat (*Discoglossus pictus*), el

tòtil (*Alytes obstetricans*), la salamandra (*Salamandra salamandra*), el tritó marbat (*Triturus marmoratus*) i el tritó palmat (*Triturus helveticus*).

Entre els rèptils, s'han catalogat 16 espècies, de les quals sols una és exòtica: la tortuga de Florida, aquesta tortuga es ven com a animal de companyia i la seva introducció és el resultat del seu alliberament. Cal remarcar la presència de la tortuga de rierol (*Mauremys leprosa*) i la tortuga d'estany (*Emys orbicularis*), dues espècies autòctones amb molts pocs exemplars. Aquest ambients aquàtics (rius, rierols, basses, etc.), són també l'hàbitat de la serp d'aigua i de la serp escurçonera d'aigua. La resta de rèptils els trobem en zones més seques, com per exemple el dragó i la sargantana.

D'entre les més de 100 espècies d'ocells censades, cal destacar espècies aquàtiques com la polla d'aigua (*Gallinula chloropus*), la fotja vulgar (*Fulica atra*), l'ànec collverd (*Anas platyrhynchos*), el morell cap-roig (*Aythya ferina*), el cabusset (*Tachybaptus ruficollis*), el martinet menut (*Ixobrychus minutus*), el blauet (*Alcedo atthis*), el corb marí gros (*Phalacrocorax carbo*), l'esplugabous (*Bubulcus ibis*) i el bernat pescaire (*Ardea cinerea*). També destaquen ocells característics de canyissar com el balquer (*Acrocephalus arundinaceus*), el rossinyol bord (*Cettia cetti*) i la boscarla del canyar (*Acrocephalus scirpaceus*).

Pel que fa als mamífers relacionats amb la presència d'aigua, actualment el més representatiu és el rat-buf (*Arvicola sapidus*), des que la llúdriga (*Lutra lutra*) va desaparèixer a mitjan S.XX a causa de la pressió humana. D'altres com el teixó (*Meles meles*) o la mostela (*Mustela nivalis*), amb una certa preferència pels espais agrícoles, també hi són habituals; així com el senglar (*Sus scrofa*) i l'esquirol (*Sciurus vulgaris*).

2.1.3. SITUACIÓ SOCIOECONÒMICA

- SECTOR AGRARI I RAMADER

Si s'hagués de definir l'activitat agrària del Pla de l'Estany, es qualificaria de comarca ramadera per excel·lència, ja que quasi una tercera part de la seva economia gira a l'entorn d'aquesta activitat, que es presenta diversificada en tres tipus de produccions: l'engreix de porcs, de vedelles i la producció lletera.

Es evident, però, que s'han produït canvis importants. De l'alimentació i la cria d'animals en règim extensiu descrits i que hi havia a les nombroses cases de pagès de la comarca, s'ha passat a la concentració de l'engreix intensiu de bestiar industrial.

Des de fa unes dècades, aquestes produccions, fortament especialitzades i en poques mans, han condicionat l'evolució de les explotacions agràries que han desplegat certa dependència dels circuits agroindustrials propers: escorxadors, sales de desfer, distribuïdors,... i fins a precuinats. D'aquesta manera, el paisatge agrari queda relegat a camps de conreu d'hivern i de primavera, el destí dels quals és el pinso. Per tant, aquesta activitat agrària centrada en la producció ramadera presenta una dualitat exagerada i alhora ben dissimulada en el territori. Per un costat, una especialització intensiva, impactant i amb greus problemes pel medi, pràcticament desvinculada del sòl i que es basa en l'engreix i la cria de bestiar industrial – porcs, aus i vedells -; per l'altre, una orientació amb una densitat ramadera molt baixa i que vincula l'ús de la terra a la cria i l'alimentació de les vaques de llet.

Aquest paisatge només s'ha vist alterat darrerament per la posada en marxa de la reforma de la Política Agrària Comú (PAC) i la introducció de subsidis que volen compensar els agricultors per la pèrdua de renda i la baixada de preus.

En efecte, el model agrari actual del Pla de l'Estany té poc a veure amb el sòl agrari i cada vegada està més lligat amb la transformadora agroalimentària propera. No és estrany que en les darrers dècades no s'hagin desenvolupat alternatives, com ara conreus tradicionals o autòctons que, a més de millorar les produccions, generin artesanía alimentària singular. Per contra, s'està consolidant una ramaderia intensiva dependent dels mitjans de producció (pinso, tractaments veterinàries, productes fitosanitaris,...) i desvinculada de qualsevol agent productiu que, abans d'aquesta severa especialització, havia conformat el teixit agrosocial de la comarca.

- L'ACTIVITAT INDUSTRIAL

Els orígens industrials d'aquesta comarca són molt antics i els trobem primordialment a la ciutat de Banyoles. Al segle XII ja s'aprofitaven els 5 canals de desguàs de l'estany per moure molins amb finalitats industrials, molins fariners, drapers i paperers. Tot i això la indústria més important de Banyoles durant l'edat mitjana va ser la dels teixits i la blanqueria. Després d'unes èpoques fosques en quant a l'activitat industrial a la ciutat, a les acaballes del S.XVIII i el S.XIX, i gràcies a una embranzida del desenvolupament industrial es va arribar a un període culminant, on en aquells moments Banyoles era bàsicament industrial i tenien importància les indústries tèxtil, amb el treball del cànem i el lli com a activitats més destacades.

A mitjans del S.XIX, a Catalunya, els telers manuals es van anar substituint pels mecànics. Amb aquest procés Banyoles perdé competitivitat, ja que els recs de desguàs de l'estany no portaven prou aigua per sostenir aquesta mecanització creixent.

L'entrada del S.XX va suposar la progressiva diversificació de la indústria pel conjunt català i també pel municipi de Banyoles.

A l'actualitat el Pla de l'Estany és una comarca marcadament industrial, i el 37,4% de la població s'hi dedicava l'any 1996. Una de les raons evidents d'aquest fet és la baixa ocupació del sector serveis.

- EL TURISME

Al Pla de l'Estany, l'activitat turística ha ocupat, des de sempre, una posició residual dins l'economia de la comarca. Sens dubte la posició dominant de l'agricultura i més tard de la indústria, no han deixat massa espai ni massa marge al desenvolupament d'un sector turístic amb aparences de poder-se fer un lloc dins l'estructura econòmica comarcal. Tot i així, en els darrers anys el turisme va guanyant espais d'influència a la comarca, sobretot en pobles petits on es va veient com una alternativa viable a una agricultura i una ramaderia cada cop més estancades.

Es pot dir que la gènesi de l'activitat turística va venir de la mà del balneari de la Puda, a Banyoles (1862). Gràcies a aquest, la ciutat de Banyoles va desenvolupar altres serveis com ara petits hotels, cases d'hostes i agències de transport. La localització del balneari a prop de l'estany va servir perquè, anés augmentant la consciència de que el paratge lacustre podia ser un espai pel lleure, i per tant pel turisme.

Després de la Guerra Civil, la ciutat de Banyoles posà el seu definitiu punt de vista en l'estany com a producte turístic.

L'estany és declarat per l'estat espanyol "Paisaje Pintoresco", una figura jurídica que li atorga certa protecció mediambiental, però sobretot, li col·loca una marca que serveix per fer-ne un tímid foment.

2.2. ELS RECS

Els recs de Banyoles són els canals que permeten la sortida de l'aigua de l'estany de Banyoles, i garanteixen un volum de sortida d'aigua més o menys constant de l'estany.



Figura 14. Localització dels diferents recs que conformen el sistema de desguàs de l'Estany de Banyoles durant aproximadament els 500 primers metres, on s'ha centrat l'estudi. *Font: elaboració pròpia a partir de l'original de Lluís Zamora.*

La seva construcció va permetre un gran creixement social i econòmic de la ciutat, ja que les seves aigües van ser aprofitades pels habitants de diferents maneres: com a rentadors, per regar camps i horts, i per fer funcionar les pròsperes indústries (basades en els teixits, el paper, la farga, la farina, el cànem i l'adob de pells), de les quals encara en resten exemples avui dia, com la Llotja del Tint, cal Moliner o la Farga d'Aran, entre d'altres. Tot plegat va provocar una millora social, agrícola i industrial.

En l'actualitat recorren pràcticament durant tot el seu recorregut per dintre la ciutat, com a conseqüència del creixement d'aquesta. Però ara el seu ús ha quedat reduït merament al rec de les hortes del voltant, ja que el canvi d'activitats que hi ha hagut en els darrers anys ha provocat el seu desús i com a conseqüència la seva degradació.

Actualment s'estan duent a terme noves estratègies per tal de recuperar i potenciar-los, per així fer conèixer la importància i el que van significar en un passat no gaire llunyà, en que gran part de l'activitat que es duia a la població girava al seu voltant.

També cal esmentar la importància que tenen els recs com a sistema natural, tot i ser artificials.

2.2.1. CONSTRUCCIÓ DELS RECS

En temps remots, l'Estany desguassava de forma natural inundant tota la plana de llevant, estenent-se més enllà dels actuals límits. Amb la fundació del monestir de Sant Esteve de Banyoles, l'any 812, varen arribar els monjos benedictins. Una de les primeres actuacions de l'ordre benedictina, va ser la construcció dels recs de sortida de l'estany. Aquests recs són canals que creuen tota la ciutat des de l'Estany, multiplicant-se en nombrosos ramals, fins a desembocar al riu Terri, a la sortida del municipi. La seva construcció suposava un gran treball físic i d'enginyeria, però es va aconseguir bastir una mota per tal d'aixecar el nivell de l'estany un metre i

conduir les aigües pels primers recs, cosa que va fer possible convertir Banyoles en un terreny habitable, de manera que entre el Monestir i l'Estany va anar creixent una ciutat.

Pel seu recorregut, es varen triar els llocs més idonis que suposaven menys treball i alhora una major utilitat (ja que calia preveure a més de salts, zones de regadiu i evitar possibles inundacions). Els primers recs que es van construir van ser els d'en Teixidor i el de Ca n'Hort. Al S.XI es van fer els recs de la Figuera d'en Xo i el Major per a utilitats industrials; el darrer va ser el rec de Guèmol, destinat bàsicament a activitats agrícoles, ja que s'utilitzava per al regadiu del pla de Banyoles.

L'aprofitament de l'aigua dels recs, va fer palesa també la necessitat de regular-ne el seu cabal, per evitar tant els freqüents problemes d'inundacions com els ocasionats per un excessiu consum d'aigua. Per poder fer aquesta regulació, es disposa de dos elements singulars: els bagants i el límit.

- Els bagants:

La instal·lació de bagants o cadiretes (comportes per aturar l'aigua d'un rec i alçar el seu nivell o desviar-la) permetia pujar el nivell de les aigües, regular el cabal i augmentar així la potència dels salts.



Figura 15. Bagant situat a la unió dels recs de Ca n'Hort i d'en Teixidor, formant un únic rec. *Foto: MENTOR S.L.*

- El límit:

Es tracta d'una curiosa construcció, de la qual no se'n sap la data en què fou instal·lada. És un element regulador de cabal que es troba situat poc abans de Can Quim del Rec. La seva base és foradada rectangularment i permet el pas de l'aigua del Rec Major. Les parts inferior i superior del forat de la construcció, defineixen els nivells mínim i màxim, respectivament, del flux d'aigua. És a dir, que actuen com a límits de cabal del rec. D'aquesta manera, cap agricultor podia augmentar ni disminuir el cabal del seu rec.



Figura 16. Límit situat al rec Major. *Foto: MENTOR S.L.*

Al llarg dels anys, el traçat original dels recs, ha anat canviant, incorporant nous ramals al tram urbà que s'han anat desviant, tapant o descobrint, segons les necessitats socials del moment. Històricament, s'han anat tapant per donar prioritat al creixement urbà de la ciutat. En l'actualitat, la necessitat de retrobar el fet natural i estètic que ofereix l'Estany porta a entendre els recs i els seus ramals com a factors a descobrir en el seu pas urbà. Per això, a poc a poc, s'estan descobrint els recs.

2.2.2. FLORA I FAUNA

- FLORA

Durant el transcurs dels recs podem trobar diferents espècies vegetals, sobretot vegetació d'helòfits i submergida.

En els primers trams i on l'aigua circula amb una velocitat molt baixa, es troben espècies com la balca, el canyissar i jonques. Són d'especial interès degut a la seva capacitat d'actuar de biofiltres, a més són un refugi per la fauna.

En alguns punts també es pot observar canyar (*Arundo donax*), roldor (*Coriaria myrtifolia*) i esbarzer (*Rubus ulmifolius*).

De vegetació submergida trobem diferents espècie d'espigues d'aigua (*Potamogetonetum Sp.*) i en alguns recs *Chara vulgaris*. En el cas de les espigues d'aigua són de fàcil observació en els recs, més que en algunes zones de l'estany.

Les charàcies són d'ambients de molt bona qualitat de l'aigua, on la contaminació industrial encara no ha afectat. A més, algunes de les espècies de charàcies estan incloses en la Directiva d'Hàbitats de la Unió Europea com a comunitats preferents a l'hora de preservar-les o recuperar-les.

Vegetació de ribera és difícil trobar-ne , ja que no hi ha l'amplada suficient com per a permetre el seu creixement. Es pot dir que només la trobem en el primers metres propers a l'estany.

Finalment cal esmentar la presència d'algues verdes i diatomees brunes recobrint pedres i el llim del substrat.



1



2



3



4

Figura 17. Diferents mostres de vegetació als recs.

1- Rec de la Figuera d'en Xo.

2- Rec d'en Teixidor.

3- Rec d'en Teixidor.

4- Rec de Guèmol

Fotos: MENTOR S.L.

▪ FAUNA

Als primers trams dels recs podem trobar totes les espècies associades a l'Estany. Es per això que la presència de plàncton és abundant a l'inici dels recs encara que siguin aigües amb un cert grau de corrent, ja que mitjançant l'arrossegament entren als recs. Aigües avall ja no hi ha presència de plàncton.

De macroinvertebrats hi ha cranc americà (*Procambarus clarkii*), que s'ha convertit en una de les plagues més difícils de controlar, i tres espècies de nàiades o musclos de riu (*Anodonta cygnea*, *Unio elongatus penchinatianus* i *Potomida littoralis subreniformis*), sent *Potomida* i *Unio* endèmiques de l'estany.

Els peixos són uns dels animals més ben estudiats a Banyoles, ja que l'Institut d'Ecologia Aquàtica de la Universitat de Girona ha fet un nombre important d'estudis. Es poden observar la majoria d'espècies que es troben a l'estany, com carpes (*Cyprinus carpio*), black-bass (*Micropterus salmoides*), gambúsia (*Gambusia holbrooki*). Sobretot es localitzen en zones on el cabal és important i les aigües tranquil·les. D'espècies autòctones hi ha el barb de muntanya (*Barbus meridionalis*) i la bagra (*Leuciscus cephalus*), encara que cada cop és més difícil trobar-les a causa que les espècies exòtiques les van desplaçant. El cas del barb de muntanya i la bagra és molt important en l'estudi que aquí es presenta ja que formen part del cicle biològic de les nàiades. També es pot trobar el llopet de riu (*Cobitis sp.*), el peix sol (*Lepomis gibbosus*), anguiles (*Anguilla anguilla*) i bavoses de riu (*Blennius fluviatilis*) la qual està protegida a nivell nacional i a la legislació catalana.

La comunitat d'amfibis és de les més importants als recs perquè els utilitzen com a llocs de reproducció. La seva presència ha anat disminuint al llarg dels anys, possiblement a causa de la degradació dels recs. Les espècies que es poden localitzar són: el tritó marbat (*Triturus marmoratus*), el galàpet granoter (*Discoglossus pictus*), la granota comuna (*Rana perezi*) de la qual s'ha notat un fort retrocés, el tòtil (*Alytes obstreticans*), el galàput comú (*Bufo bufo*), el galàput corredor (*Bufo calamita*) i la regina (*Hyla meridionalis*).

Una de les comunitats amb menys exemplars és la dels rèptils. Únicament s'observen sargantanes i dragons, i des de fa uns anys alguna tortuga de Florida (*Trachemys scripta*), la qual està provocant problemes als ecosistemes, com per exemple el desplaçament de la granota comuna.

És molt fàcil observar ocells com l'ànec collverd (*Anas platyrhynchos*) sobretot en èpoques de reproducció, que busca els llocs més tranquils i amagats i per això abandona durant una època l'estany. També s'han observat polles d'aigua (*Gallinula chloropus*), rasclons (*Rallus aquaticus*) i blauets (*Alcedo atthis*).

Finalment cal esmentar els mamífers. Es troben aquelles espècies vinculades a l'antropització com són les rates negres i ratolins, i espècies més directament lligades als recs com poden ser el rat-buf (*Arvicola sapidus*) i la rata eixamenara (*Ratus norvegicus*). Antigament es podia observar la llúdriga, però als anys 40 es va extingir a la zona.

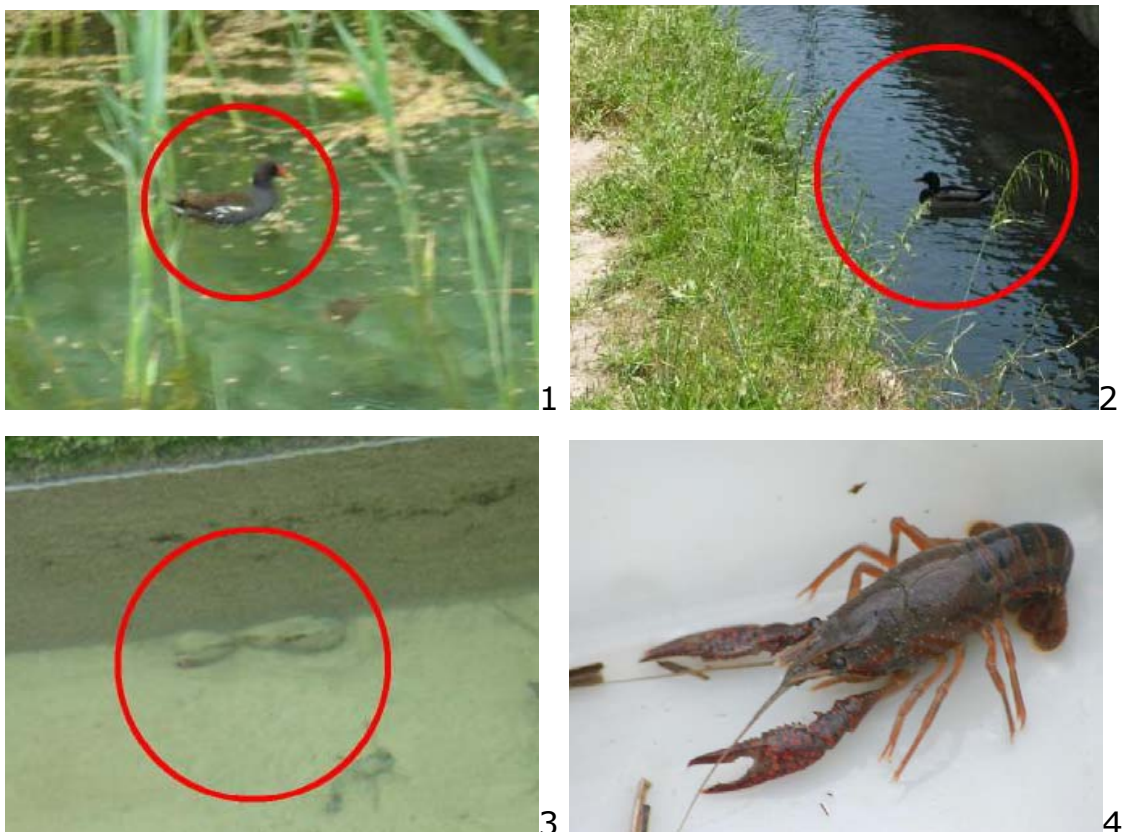


Figura 18. Exemples de fauna observada al rec d'en Teixidor.

1- Polla d'aigua

2- Ànec de coll verd

3- Nàiades

4- Cranc Americà

Foto: (1,2,3) MENTOR S.L. (4) Úrsula Olmos.

2.2.3. HIDROLOGIA

L'aigua que alimenta l'Estany de Banyoles entra majoritàriament per surgències del fons de l'estany. Els estanyols que es troben a les rodalies de l'estany també són alimentats de la mateixa manera i conjuntament constitueixen l'àrea surgent de més baixa cota del sistema hidrogeològic de Banyoles-Besalú, que inclou també el clot d'Espolla i els estanyols de Sant Miquel de Campmajor.

A uns 700-900 m d'altitud, fonamentalment a les conques hidrogràfiques de la riera d'Oix, del Llierca i del Borró, l'aigua pluvial percola les calcàries que afloren a la superfície fins a formar un enorme aquífer confinat, que circula subterràniament cap al sud per karstificació de materials calcaris, passant per sota del Fluvià. En arribar a la zona lacustre de Banyoles, a causa de la falla dita de Banyoles, les roques calcàries contacten amb materials impermeables com les argiles, que actuen de dic obligant a les aigües a aflorar a la superfície.

La circulació constant produeix la karstificació dels materials subterranis, per dissolució de roques calcàries i guixos, originant cavitats. Quan se sobrepassa la resistència del sostre d'alguna d'aquestes cavitats i disminueix temporalment la pressió d'aigua, el sostre s'enfonda i s'origina a la superfície un nou estanyol, o una nova cubeta si és dins l'estany, amb entrada d'aigua pel fons.

Una de les característiques és que l'entrada d'aigua provoca corrents ascensionals que arrossequen sediment del fons. A l'estany de Banyoles s'han localitzat fins a 13 surgències. El cabal que entra per aquesta via representa en conjunt una alimentació subterrània de prop de 400 a 600 litres per segon (que representen uns 40.000 m³ diaris).

A més de les aportacions subterrànies també s'han de tenir en compte les aportacions superficials de les rieres que hi desemboquen pel marge oest i sud: uns 77 litres per segon, és a dir uns 6.653 m³ diaris. D'aquestes rieres,

només les de la Castellana, la de Lió, la de Can Morgat i la de Marquès, tenen un règim de cabal permanent pel fet que recullen l'aigua de les surgències com brolladors i reixorts, o d'estanyols. La resta tenen un règim intermitent depenen de la pluviositat.

La sortida d'aigua, s'efectua principalment a través dels seus cinc recs que neixen al marge est del lòbul sud i aboquen al riu Terri. Aquests recs foren construïts pels monjos del monestir de Banyoles per tal de canalitzar la sortida d'aigua de l'estany, que abans es produïa per una àmplia zona ocupada per aiguamolls. D'altra banda, per facilitar la sortida d'aigua en moments de molta pluja, l'Ajuntament va construir a principis dels 90, dos col·lectors que permeten controlar millor el nivell de les aigües. Els recs actuals són: Rec d'en Teixidor, Rec de Ca n'Hort, Rec de la Figuera d'en Xo, Rec Major, Rec de Guèmol.

Els tres primers recs desemboquen a la riera de Canaleta, els dos últims i aquesta riera van a parar directament al riu Terri.

També es considera un sisè rec, el rec dels Xucladors. Aquest rec no desemboca a cap riu ni riera, ja que l'aigua es filtra i passa al sistema d'aqüífers.

2.2.4 URBANITZACIÓ DELS RECS

El desenvolupament i creixement urbanístic de Banyoles ha provocat una alteració dels traçats i recorreguts dels recs per la ciutat. Com a conseqüència s'han soterrat molts trams que han quedat incorporats al nucli urbà.

Tot i aquesta mala planificació que hi va haver en el passat, l'actual model urbanístic de Banyoles es basa en una ocupació extensiva del territori. Aquest fet provoca que es prevegi la urbanització de les zones d'hortes fent desaparèixer la majoria de ramals i modificant el traçat d'alguns recs.

Un altre dels errors comesos sobre els recs, ha estat la seva canalització amb formigó, en comptes de conservar les parets de travertí, que és com eren antigament i així poder apreciar el seu valor social i històric.



Figura 19. Canalització del Rec d'en Teixidor mitjançant murs de formigó.
Foto: MENTOR S.L.

Pel que fa l'actual Pla General, l'únic instrument del qual es disposa per intentar integrar els recs a la ciutat, és la creació de zones verdes en zones on la trama urbana és inexistent o difusa (trams més propers a l'estany, en parcs urbans, al voltant d'edificis de serveis...) o en sòls definits com a urbanitzables on l'ús actual és majoritàriament agrícola. Tot i aquesta iniciativa, això resulta insuficient ja que la creació d'aquests espais verds resulta impossible en moltes zones on els recs transcorren per la trama urbana consolidada de Banyoles.



Figura 20. Zona verda al voltant del Rec de la Figuera d'en Xo. Foto: MENTOR S.L.

Aquesta falta d'imaginació per integrar els recs al paisatge urbà i poder així rendir-los homenatge a la seva important funció que van tenir en un passat com a motors del desenvolupament econòmic i social de la ciutat o simplement aprofitant-los com a elements connectors, han estat i són encara un dels errors del desenvolupament urbanístic de Banyoles.

2.2.5. NORMATIVA

Al 1996 el Tribunal Superior de Justícia de Catalunya va fer pública una sentència per la qual es qualificava el conjunt lacustre i els recs com a bé comunal, això vol dir que hi ha una titularitat compartida entre Ajuntament i veïns; el propietari legal dels recs és l'Ajuntament, però el bé s'haurà de destinar a l'aprofitament dels veïns. Un segon aspecte que reconeix la sentència és que els béns comunals a Catalunya no són de domini públic i,

en conseqüència, a l'estany i als recs de Banyoles no li és aplicable la Llei d'aigües estatal de 1985.



Figura 21. Un dels safareig privats al rec de la Figuera d'en Xo. *Foto: MENTOR S.L.*

L'any 2002, va entrar en vigor la figura de protecció més important fins al moment, on amb el Decret 328/1992 s'aprova el Pla d'Espais d'Interès Natural (PEIN), on contempen com àrees protegides l'Estany de Banyoles, els recs i les muntanyes de Rocacorba. Entre les disposicions generals del PEIN, s'inclouen l'aplicació del règim urbanístic del sòl no urbanitzable, la prohibició de la circulació de vehicles motoritzats (camp a través o fora de carreteres o camins habilitats pel pas d'automòbils) i la necessitat d'una avaluació prèvia d'impacte ambiental per a una sèrie d'activitats, com l'extracció d'àrids, les obres de canalització i regulació de cursos d'aigua, les línies elèctriques d'alta tensió o els càmpings.

Els motius d'inclusió de l'Estany de Banyoles al PEIN es deuen a la singularitat del sistema lacustre, els interessants processos biològics que s'esdevenen a les seves aigües i la riquesa de comunitats vegetals higròfiles i aquàtiques, entre altres consideracions.

Pel que fa al Text refós del Pla General d'Ordenació Urbana de Banyoles (2001), contempla una ordenació paisatgística i esportiva del front de l'estany, que afectaria als recs. Aquesta proposta preveu aprofitar les franges lliures i vegetals que han deixat els recs per convertir-les en zones verdes i que serveixin de superfície d'enllaç entre les zones edificades i el marge natural de l'estany. D'aquesta manera s'évita un front continu edificat. Aquesta actuació actualment s'està duent a terme, i aquests anomenats "espais verds", que són espais pavimentats amb arbres plantats. Per tant, la funció de revaloritzar els recs que havien d'aportar aquestes zones verdes es podria posar en dubte. El que sí que fan es convertir-los en un espai per a vianants.

2.3. LES RIERES

L'aigua de l'estany arriba de l'escolament superficial i de l'aigua subterrània.

Les aigües provenen de l'Alta Garrotxa (des de Sadernes fins a Oix), on es filtren. Després surt a l'exterior a tres nivells diferents i subterranis, formant la coneguda Conca Lacustre:

- Pel Pla d'Espolla - Usall.
- Pels estanyols de Sant Miquel de Campmajor.
- Per l'Estany i estanyols de Banyoles-Porqueres.

Tanmateix, l'estany també rep aigua superficial a través de les rieres naturals, tot i que només en suposen el 10% de les aportacions totals d'aigua a l'estany.



Figura 22. Localització de les diferents rieres que conformen el sistema d'entrada d'aigua permanent a l'Estany de Banyoles. *Font: elaboració pròpia a partir de l'original de Lluís Zamora.*

La conservació d'aquestes rieres està en un estat acceptable, en quant a vegetació i a la seva poca canalització (únicament al seu tram final els trobem més canalitzats). La qualitat de les aigües es veu afectada per contaminants orgànics degut a les aigües d'escorrentia, com a conseqüència

del seu pas a través dels conreus altament adobats amb purins. La riera més contaminada és la del Vilar, ja que hi ha abocaments puntuals periòdics; la de Lió també rep contaminants procedents de la urbanització de Lió, encara que l'ecotó construït evita que les aigües contaminin en excés l'Estany.

Les rieres més naturalitzades i amb un millor estat de conservació són les rieres d'entrada a l'estany dins del municipi de Porqueres.

Són d'especial interès les rieres de Can Morgat i la Riera de Lió, ja que encara es pot trobar barb de muntanya en les seves aigües.



3. METODOLOGIA



3. METODOLOGIA

3.1. PUNTS DE MOSTREIG

Es van mostrejar 5 dels 6 recs de Banyoles (Rec de Ca n'Hort, Teixidor, Figuera d'en Xo, Major i Guèmol); l'altre rec (Xucladors) va ser descartat ja que no està connectat a la resta de la xarxa hidrogràfica. També es van estudiar dues rieres (Riera de Lió i de Can Morgat), ja que malgrat que es té constància de la presència d'espècies íctiques autòctones, es desconeix si estan ocupades també per nàiades.

Per delimitar l'àrea de mostreig es va tenir en compte la proximitat a l'estany on l'intercanvi d'individus entre l'estany i els recs o rieres és més elevat. Així, es va establir una zona d'estudi de 500 metres longitudinals per cada rec, des de la vora de l'estany i seguint el curs dels mateixos. Es van descartar els primers 25 metres dels recs per la seva profunditat i abundància de vegetació, fent-los inaccessibles pel tipus de mostreig desenvolupat.

Cada tram de 500 metres (de cada rec) es va dividir en transectes de 25 metres, essent aquesta la unitat mostral. Aquests es van delimitar amb una cinta mètrica (precisió 0,5 cm) i es van numerar. Les captures es van realitzar només en el que tenien una numeració senar, seguint un mostreig sistemàtic

Per facilitar el mostreig sempre es treballava a contracorrent, ja que d'aquesta manera el corrent d'aigua arrossegava el sediment, resuspès durant el mostreig.

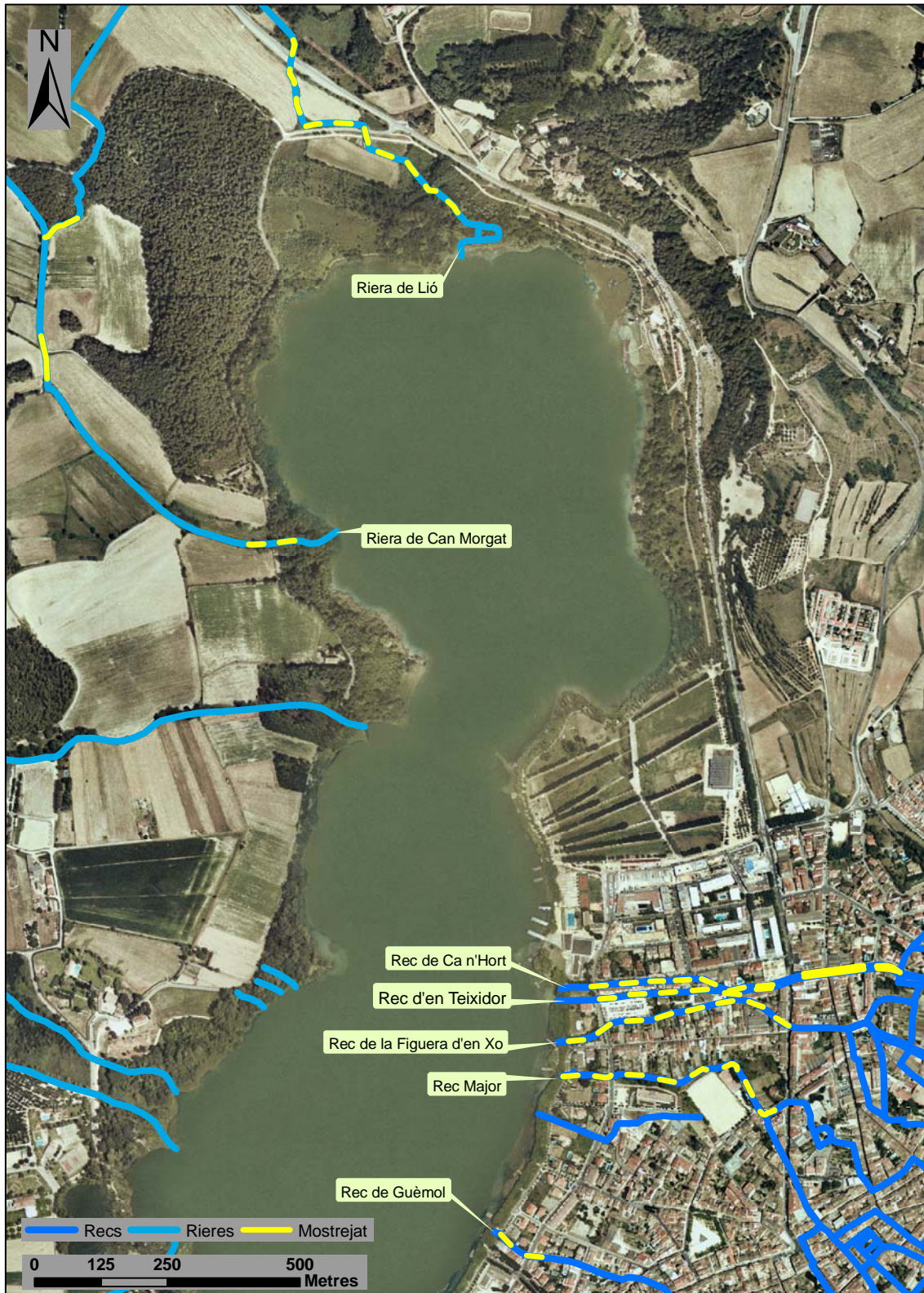


Figura 23. Punts de mostreig. *Font: Modificació pròpia a partir de l'original de Lluís Zamora.*

3.2. ESTIMACIÓ DE L'ABUNDÀNCIA

Els individus es van capturar manualment, cercant-los mitjançant el tacte entre el substrat.

La densitat s'expressa en termes d'un índex d'abundància (I.A.) calculat com el nombre de nàiades detectades pels metres lineals recorreguts, obtenint així una estimació relativa per cada tram i rec:

$$I.A. = \text{nombre nàiades} / \text{metre lineal}$$



Figura 24. Mostreig realitzat durant el treball de camp. La imatge de l'esquerra correspon al rec d'en Teixidor, la de la dreta pertany al rec de Ca n'Hort. Foto: MENTOR S.L.

3.3. ESTRUCTURA DE TALLES

Un cop capturats, per cada individu s'identificava l'espècie (segons morfologia) i es prenen les mides *in-situ* d'amplada i llargada de la conquilla (precisió d'1 mm) (Figura 25), per obtenir *a posteriori* l'estructura de talles de les poblacions.

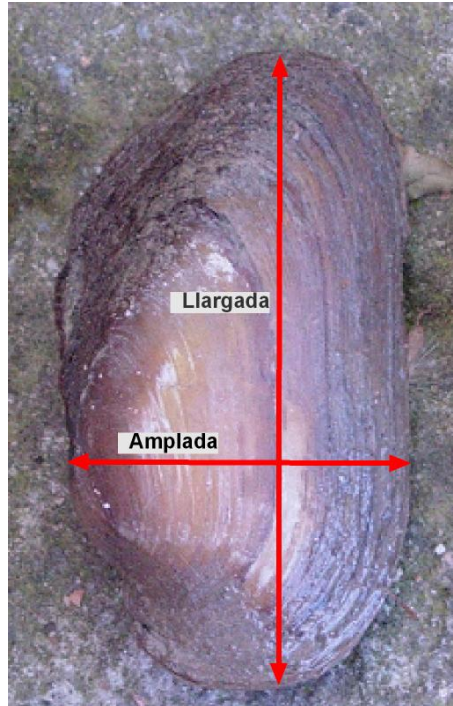


Figura 25. Mètode utilitzat per les mesures de les nàiades. Foto: MENTOR S.L.

3.4. HÀBITAT

A cada punt on s'ha localitzat un individu, s'ha caracteritzat l'hàbitat en base a la presència de vegetació lateral i de fons, el tipus de sediment, si estava a solana o a obaga, la profunditat del rec (precisió de 0,5 cm), l'amplada del rec (precisió d'0,5 cm), la velocitat (precisió de 0,1 m/s) i la temperatura (precisió de 0,1 °C) de l'aigua, ambdós amb un correntímetre (Schiltknecht 43221; MiniAir2)

3.5. QUANTIFICACIÓ DEL DESPLAÇAMENT DE LES NÀIADES

Per tal de detectar possibles desplaçaments de les nàiades i quantificar-los, s'ha mesurat la distància mínima recorreguda (centímetres) per la nàiade per unitat de temps (dies).

Es va realitzar al rec d'en Teixidor, al transecte on l'índex d'abundància era més elevat. A mesura que s'agafaven els individus, se'ls identificava amb un codi de colors utilitzant pintura d'esmalt. Es deixava assecar i es tornaven a deixar en el mateix lloc on s'havia trobat (Figura 26).

On es deixava la nàiade s'enganxava una etiqueta numerada als laterals del rec, per així identificar el lloc exacte on s'havia localitzat aquell individu (Figura 27)

Després de 15 dies es tornava al rec i es feia una recaptura de les nàiades. Es comprovava el codi de colors, i la posició inicial per saber si hi havia hagut moviment durant el període establert. Si havia desplaçament es canviava de posició la etiqueta anterior pel nou lloc.

Al cap d'un mes (45 dies respecte el dia del marcatge) es feia la segona recaptura per veure si els moviments eren majors que en els primers 15 dies. Un cop acabat es van retirar totes les etiquetes.



Figura 26. Exemples de nàiades marcades amb un codi de color establert prèviament. *Foto: MENTOR S.L.*



Figura 27. Etiquetes numerades utilitzades al rec d'en Teixidor per situar la posició exacte d'on es va localitzar l'individu. Foto: MENTOR S.L.



Figura 28. Rastre del desplaçament realitzat per una nàiade al rec d'en Teixidor. Foto: Lluís Zamora.

3.6. ANÀLISI DE LES DADES

S'han generat dues bases de dades, la primera amb la densitat de nàïades per transecte als diferents recs i la segona amb les dades individuals per cada nàïade així com les característiques de l'hàbitat on va ser localitzada.

Per a l'elaboració de mapes i figures es va utilitzar un Sistema d'Informació Geogràfica basat en el programari ArcGis 9.0 (Esri Ltd.). La base cartogràfica va ser obtinguda a la web de l'Institut Cartogràfic de Catalunya (I.C.C.). Les capes dels recs i rieres van ser proporcionades pel tutor tècnic del projecte.

3.7. ESQUEMA METODOLÒGIC

Diagnosi de l'estat ecològic de les poblacions de nàiades als recs i rieres de l'Estany de Banyoles: Propostes de gestió per la seva conservació.

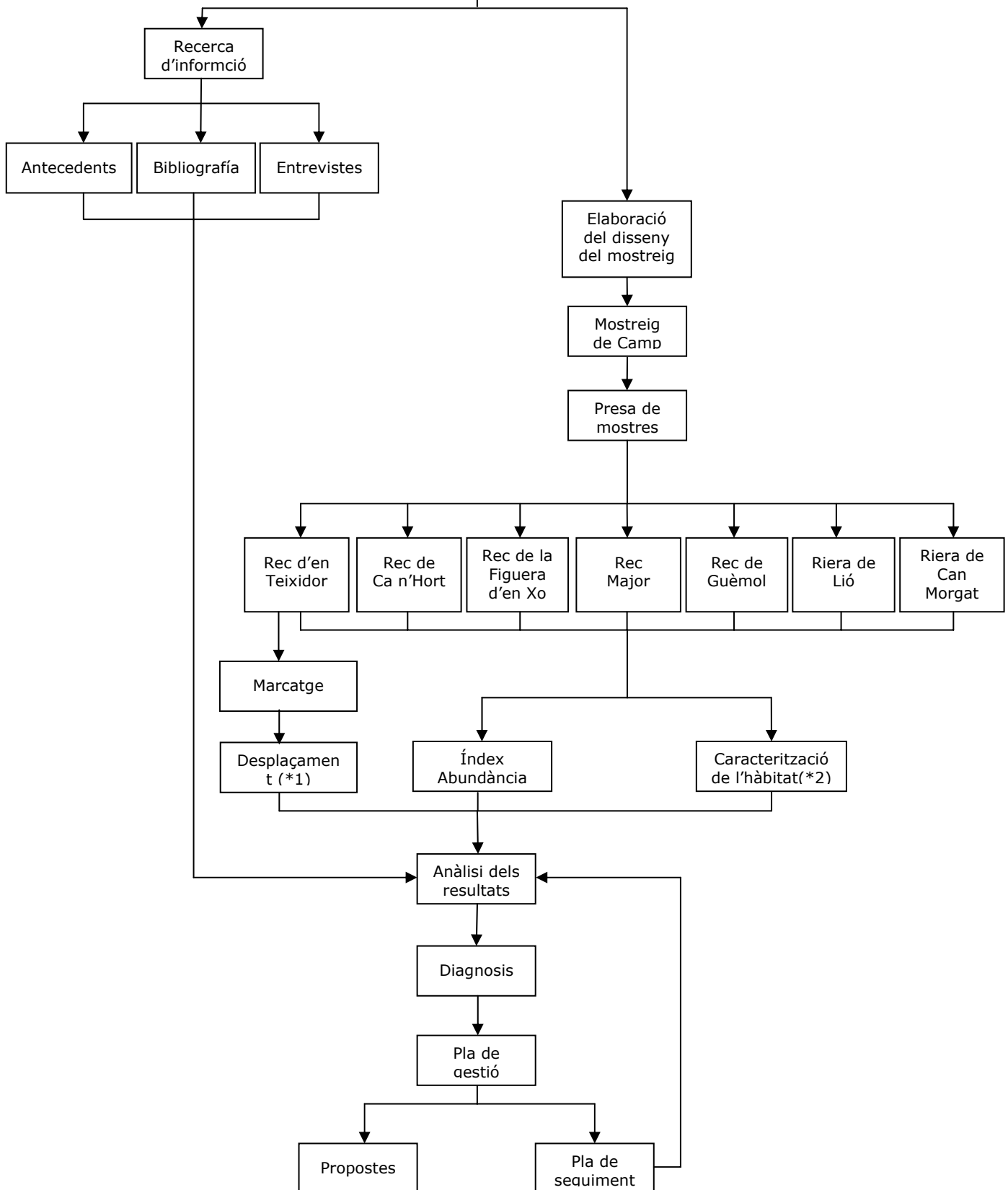


Figura 29. Esquema metodològic de la elaboració del projecte. (*1): primer desplaçament als 15 dies i segon als 45 dies. (*2): Es mesurarà substrat, ombra vertical, distància litoral, vegetació, profunditat, cabal d'aigua i Tª de l'aigua. Font: Elaboració pròpia

4. RESULTATS I DISCUSSIÓ



4. RESULTATS I DISCUSSIÓ

El disseny mostral desenvolupat correspon a un estudi extensiu, amb la intenció de detectar la presència de les espècies, determinar la seva densitat relativa (comparable entre diferents punts i entre recs) i mesurar els seus desplaçaments. Pel fet que s'ha dut a terme un mostreig exploratori, només podem tenir informació descriptiva, però en cap cas explicativa, en el sentit de confirmar hipòtesis que expliquin la distribució de les nàiades.

Pel fet que el coneixement de les poblacions de nàiades de Banyoles era escàs, aquests tipus d'estudi són necessaris en un primer moment. Entendre les causes que han portat aquestes poblacions a la seva situació actual ja és un pas més i per aquest motiu no es va contemplar en els objectius del present estudi.

La metodologia que es va utilitzar pel mostreig va resultar ser molt eficaç pels objectius marcats, ja que és un mètode senzill, econòmic, ràpid per obtenir resultats, suposa uns coneixements mínims i el risc d'afectar les poblacions de nàiades és mínim.

Una dificultat inherent de l'estudi era la identificació de les espècies de nàiades, ja que són molt semblants morfològicament, especialment les endèmiques de Banyoles (*Unio* i *Potomida*). Per una bona identificació, s'han d'analitzar els òrgans interns, amb el sacrifici de l'individu. Per aquest fet s'ha escollit la identificació a partir de trets externs, amb el risc de cometre algun error taxonòmic.

4.1. POBLAMENT I ABUNDÀNCIA RELATIVA DE NÀIADES

Només s'han trobat exemplars de nàiades a dos recs: Ca n'Hort i Teixidor; a la resta de recs (Figuera d'en Xo, Major i Guèmol), no se'n van localitzar, tot i que tenim constància de la seva presència (Miquel Campos, *com. per.*) tot i que la seva densitat sembla ser mínima així com la seva distribució. També cal dir, que a les rieres de Lió i de Can Morgat, tampoc es varen trobar individus. En referència a la riera de Can Morgat, vist que era inaccessible, es va decidir mostrejar una zona fora de l'àmbit d'estudi, ja que a priori es sabia que hi havia barb de muntanya (un dels principals peixos que actua com a vector per a completar el cicle reproductiu). Tot i això, tampoc es van trobar nàiades (Taula 1).

Al de Ca n'Hort es van localitzar dues espècies: *Unio* i *Anodonta*; d'altra banda al rec d'en Teixidor es varen observar tres espècies, *Unio*, *Potomida* i *Anodonta* (Figura 30). En total, es van trobar 199 de l'espècie *Unio*, 42 de l'espècie *Potomida* i 16 de l'*Anodonta*. El cens demostra que hi ha molta diferència en el nombre d'individus entre les poblacions de nàiades, però que, com ja s'ha comentat, pel tipus d'estudi escollit no és possible determinar-ne les causes que fan que hi hagin aquestes diferències.

En referència a l'espècie *Unio*, al rec de Ca n'Hort, les nàiades es concentren en només 50 dels 500 metres totals mostrejats. En quant al rec d'en Teixidor, estan en un espai d'aproximadament 125 metres. L'espècie *Potomida* només es localitza al rec d'en Teixidor, i en la mateixa zona ocupada per l'*Unio*. Finalment, de l'espècie *Anodonta* tant sols es troba un individu al rec de Ca n'Hort i la resta, es localitza al rec d'en Teixidor. En aquest cas, però, la població només s'observa al llarg de 100 metres (Figures 31, 32 i 33).

El màxim nombre d'individus de cada espècie, al rec d'en Teixidor, es localitzen a una distància de 425-450 metres de la vora de l'estany. En el cas del rec de Ca n'Hort, la major concentració es dona entre els 425-450

metres, i tots són de l'espècie *Unio*; l'únic individu trobat d'*Anodonta* es localitza als 450-475 metres (Figures 31,32 i 33).

Al rec d'en Teixidor es troba una densitat major de nàiades per metre recorregut que al rec de Ca n'Hort. Així, s'ha determinat que per cada metre lineal recorregut al rec d'en Teixidor es localitzen 0,45 nàiades; al rec de Ca n'Hort l'índex és de 0,05 nàiades per metre lineal. Als altres recs, així com també en les rieres, l'índex d'abundància és 0, com a conseqüència de no haver-se localitzat cap individu (Figura 34).

Tenint en compte l'índex d'abundància per trams, es pot observar que la major densitat de nàiades es localitzen entre els 425 i els 450 metres en ambdós recs. Al rec de Ca n'Hort l'índex d'abundància és de 0,08 nàiades per metre lineal recorregut; al rec d'en Teixidor és de 4,36 nàiades per metre (Figures 35 i 36).

Taula 1. Nombre d'individus trobats als recs o rieres, segons l'espècie. *Font: Elaboració pròpia.*

Espècie	Rec de Ca n'Hort	Rec d'en Teixidor	Rec de la Figuera d'en Xo	Rec Major	Rec de Guèmol	Riera de Lió	Riera de Can Morgat
<i>Unio elongatulus penchinatianus</i>	29	170	0	0	0	0	0
<i>Potomida littoralis subreniformis</i>	0	42	0	0	0	0	0
<i>Anodonta cygnea</i>	1	15	0	0	0	0	0

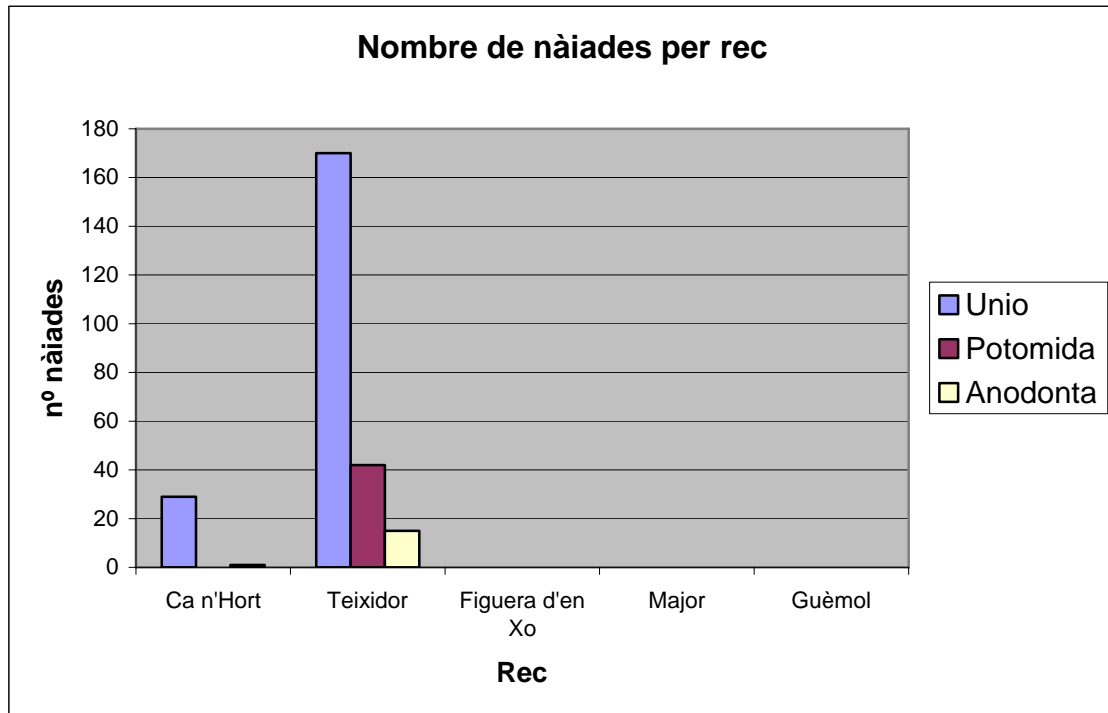


Figura 30. Nombre d'individus de cada espècie, trobats a cada rec. *Font: Elaboració pròpia.*

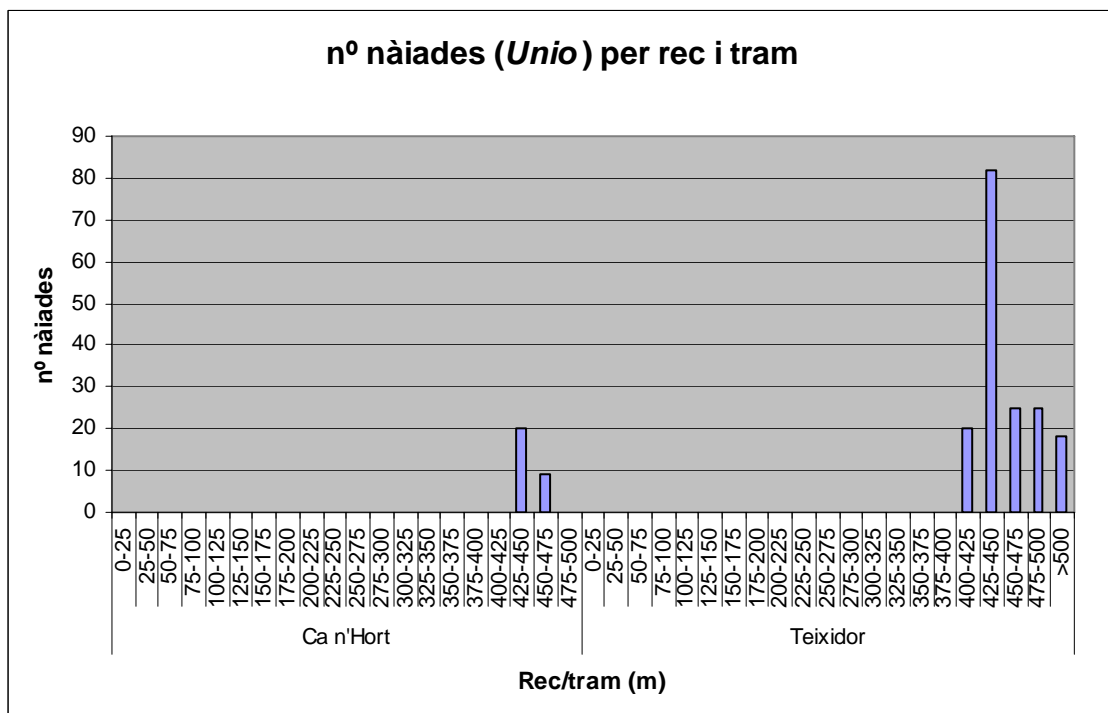


Figura 31. Nombre d'individus de l'espècie *Unio* localitzats a cada tram mostrejat dels recs de Ca n'Hort i d'en Teixidor. *Font: Elaboració pròpia*

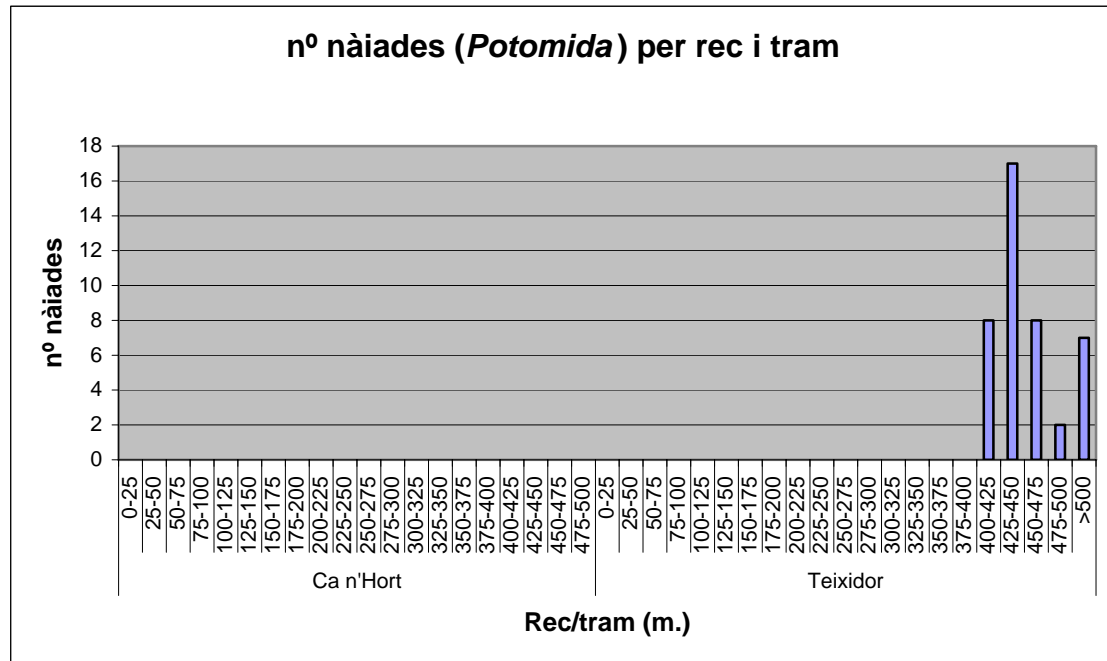


Figura 32. Nombre d'individus de l'espècie *Potomida* localitzats a cada tram mostrejat dels recs de Ca n'Hort i d'en Teixidor. *Font: Elaboració pròpia.*

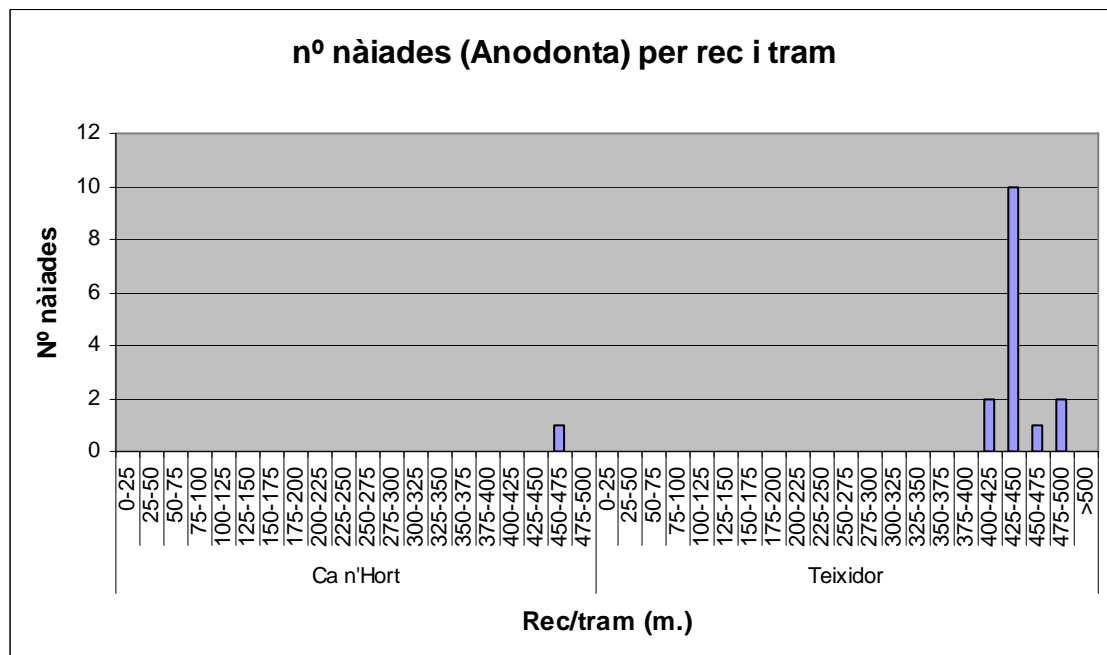


Figura 33. Nombre d'individus de l'espècie *Anodonta* localitzats a cada tram mostrejat dels recs de Ca n'Hort i d'en Teixidor. *Font: Elaboració pròpia.*

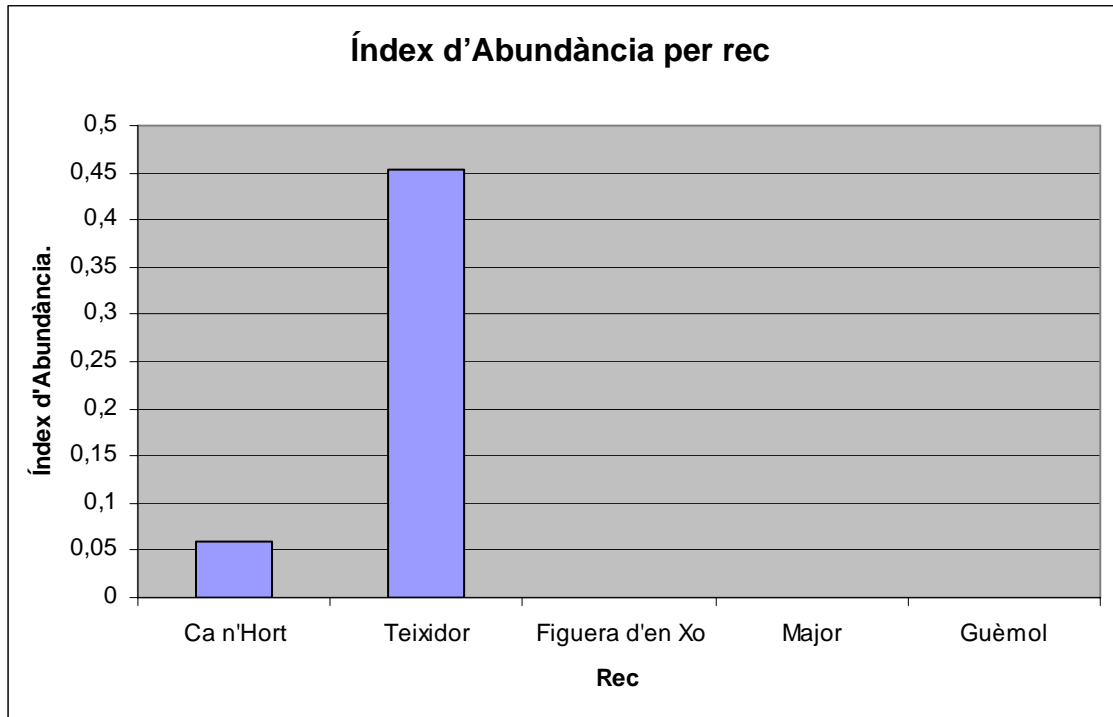


Figura 34. Índex d'abundància de nàiades per rec. Expressat en nombre de nàiades/metres lineal. *Font: Elaboració pròpia.*

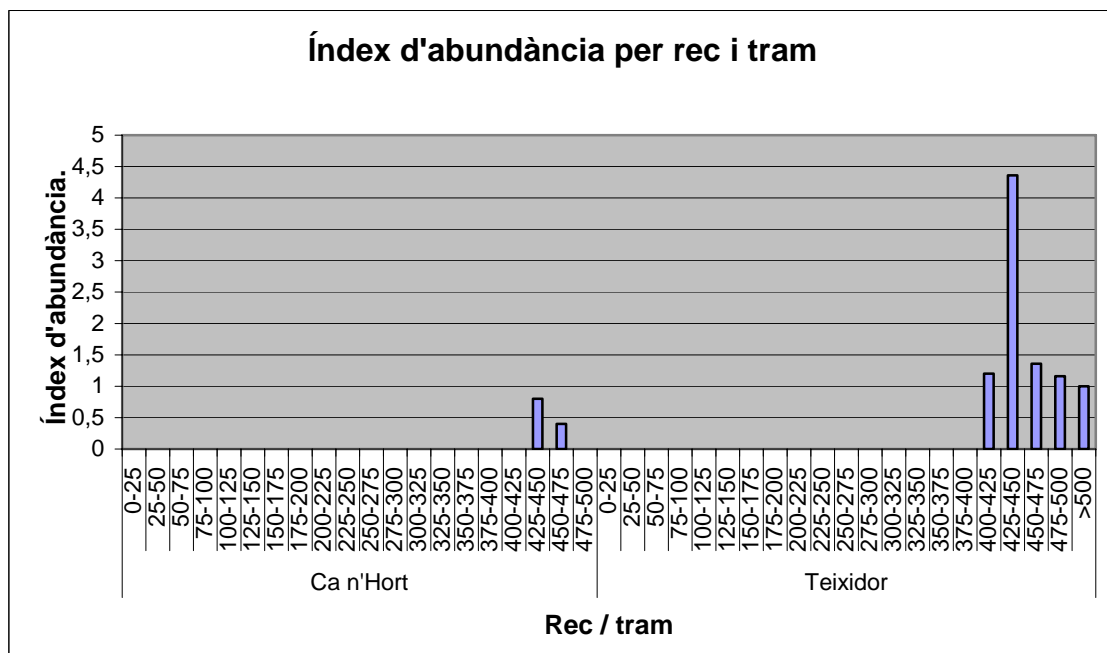


Figura 35. Índex d'abundància de nàiades pels diferents trams mostrejats dels recs de Ca n'Hort i d'en Teixidor. Expressat en nombre de nàiades/metre lineal. *Font: Elaboració pròpia.*

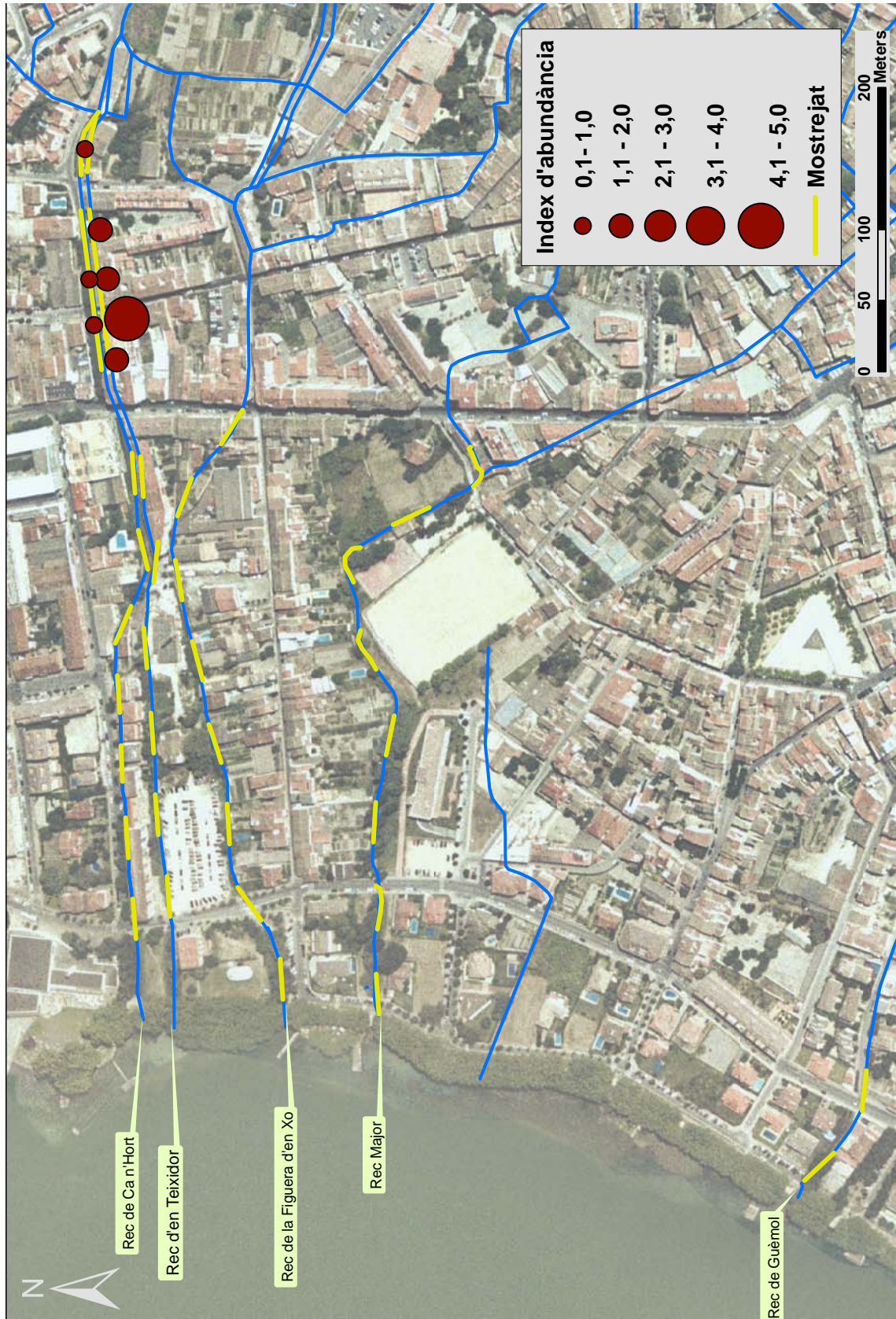


Figura 36. Mapa on es pot observar el recorregut mostrejat i l'índex d'abundància de cada tram (expressat en nombre de nàiades/metres lineal). *Font: Elaboració pròpia, a partir de l'original de Lluís Zamora.*

4.2. HÀBITATS PREFERENTS PER LES NÀIADES

Totes les nàiades es troben en medis amb substrats de llims a excepció d'un individu que es va trobar en medi rocós. En cas que sobre els llims hi hagi fullaraca, en un nombre menor també es localitzen nàiades, malgrat que només són de l'espècie *Unio* (Figura 37).

En la figura 38 es representa l'afinitat que tenen els individus pels medis exposats al sol o en medis on la obaga és predominant. Així, es pot observar que els individus, siguin de qualsevol de les tres espècies, mostren una clara preferència pels ambients on arriba la llum solar.

Les prospeccions mostren que les nàiades tenen tendència a apropar-se a les parets o talussos dels dos recs. S'ha observat que la gran majoria dels individus es localitza en els primers 10 cm. del marge del rec. Concretament, de la espècie *Anodonta* només es troben 2 dels 16 individus més lluny dels 10 cm, de la *Potomida* 1 individu dels 42, i de la *Unio* 16 individus en front dels 168 exemplars que es localitzen entre els 10 primers cm. (Veure Figura 39).

Per tot això, els hàbitats més idonis per les poblacions de nàiades semblaria ser medis on la velocitat de l'aigua no arrossegues individus, com ara els marges dels recs, amb substrats tous on poder-s'hi enterrar, i llocs protegits de factors externs dels recs, com ara llocs on no s'acumulin grans quantitats de matèria orgànica en descomposició. També, el factor llum sembla ser important, malgrat que la inaccessibilitat de molts trams coberts no ha permès fer observacions en zones on la obaga és predominant i per tant, caldria fer un estudi més exhaustiu sobre aquest paràmetre.

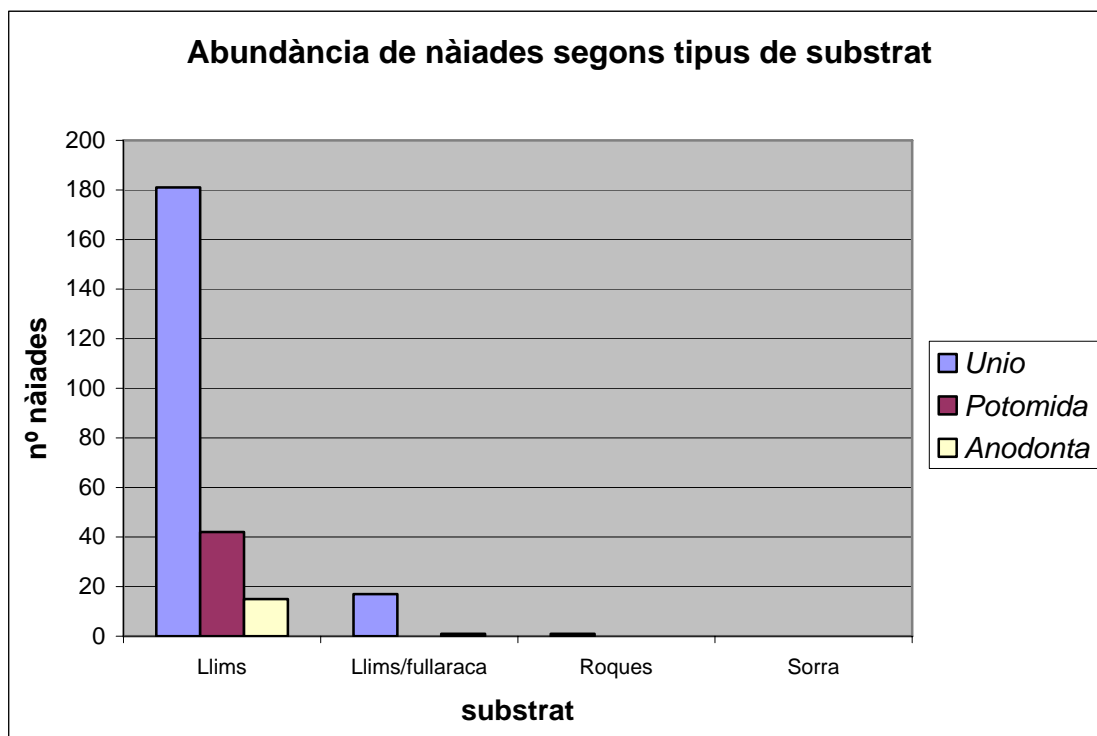


Figura 37. Nombre d'individus localitzats segons tipus de substrat i espècie. *Font: Elaboració pròpia.*

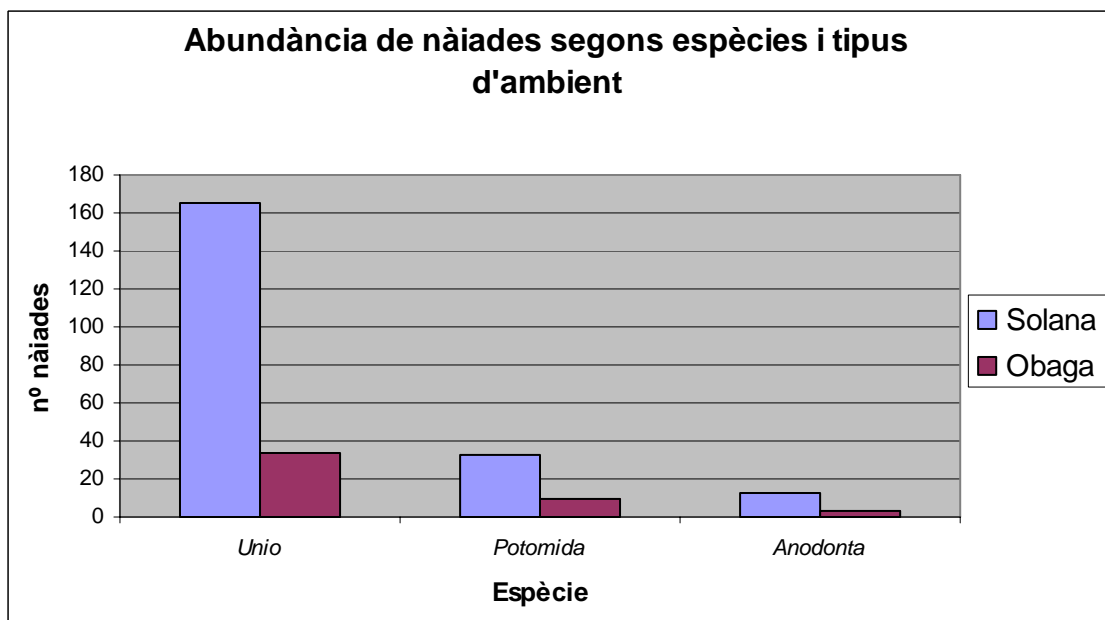


Figura 38. Nombre d'individus localitzats de cada espècie segons el grau de llum (Solana, obaga). *Font: Elaboració pròpia.*

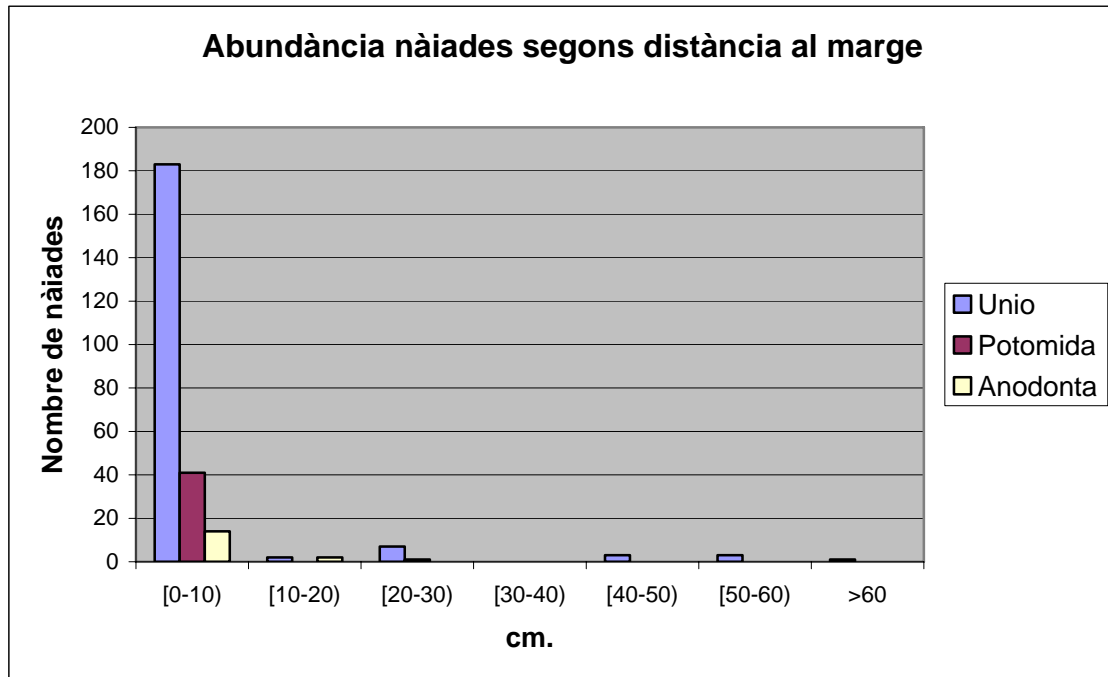


Figura 39. Nombre d'individus de cada espècie segons la distància al marge del rec. Expressat en cm. *Font: Elaboració pròpia.*

4.3. DISTRIBUCIÓ DE TALLES

Les figures 40, 41 i 42 mostren la distribució de talles que presenten les poblacions de nàiades estudiades. S'observa que la màxima freqüència de l'espècie *Unio* està compresa entre 5 i 7,9 cm, la de l'espècie *Potomida* està entre 5 i 7,9 cm, i la de l'*Anodonta* entre 7 i 11,9 cm.

Tant *Unio* com *Potomida* tenen una estructura de talles regular, en la que és destacable el baix nombre d'individus menors de 5 cm i major de 8 cm.

Respecte l'espècie d'*Anodonta*, a causa de que s'han trobats pocs individus, l'estructura de talles possiblement no sigui prou representativa, com per determinar-ne l'estat de la població als recs. De totes maneres, l'estructura de talles mostra que la majoria d'individus són de mides grans, compreses entre els 5 i els 12,9 cm.

La talla més petita que s'ha detectat ha estat de 2,5 cm que correspondria a una edat aproximada de 5 anys (MINUARTIA, 1994).

El fet de no trobar talles de mida inferior a 2,5 cm podria significar que no s'ha produït reclutament en els últims anys o bé que els individus provenen d'altres zones de reclutament (com ara l'estany).

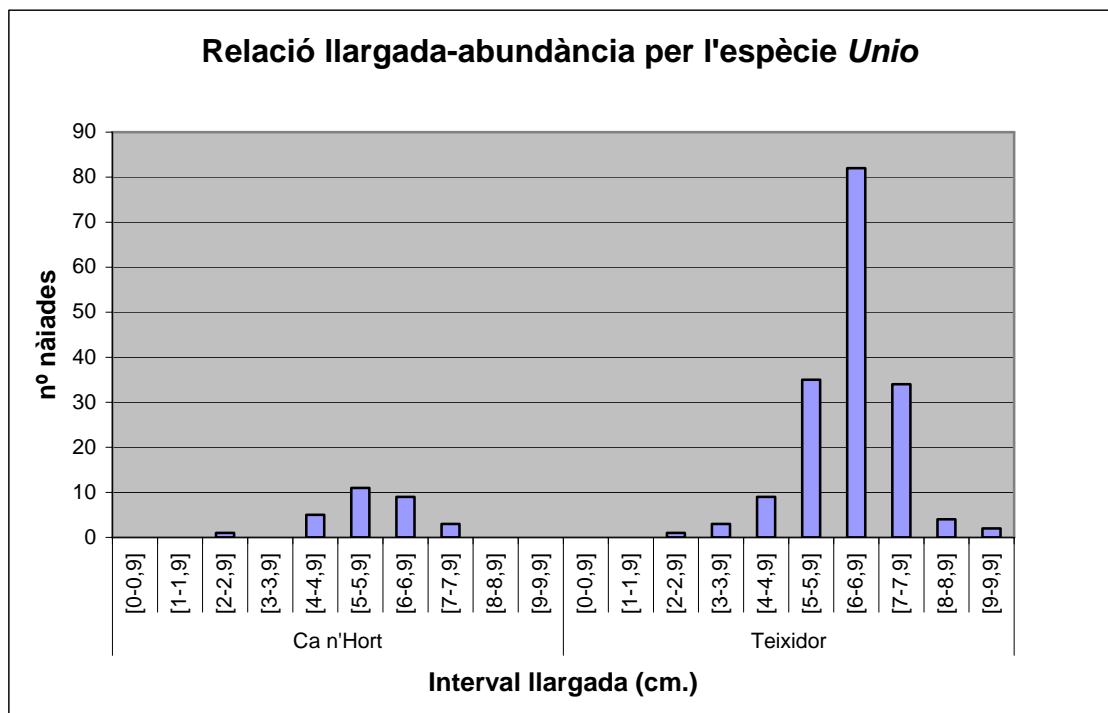


Figura 40. Nombre d'individus trobats de l'espècie *Unio* segons la seva llargada. Expressada en cm. *Font: Elaboració pròpia.*

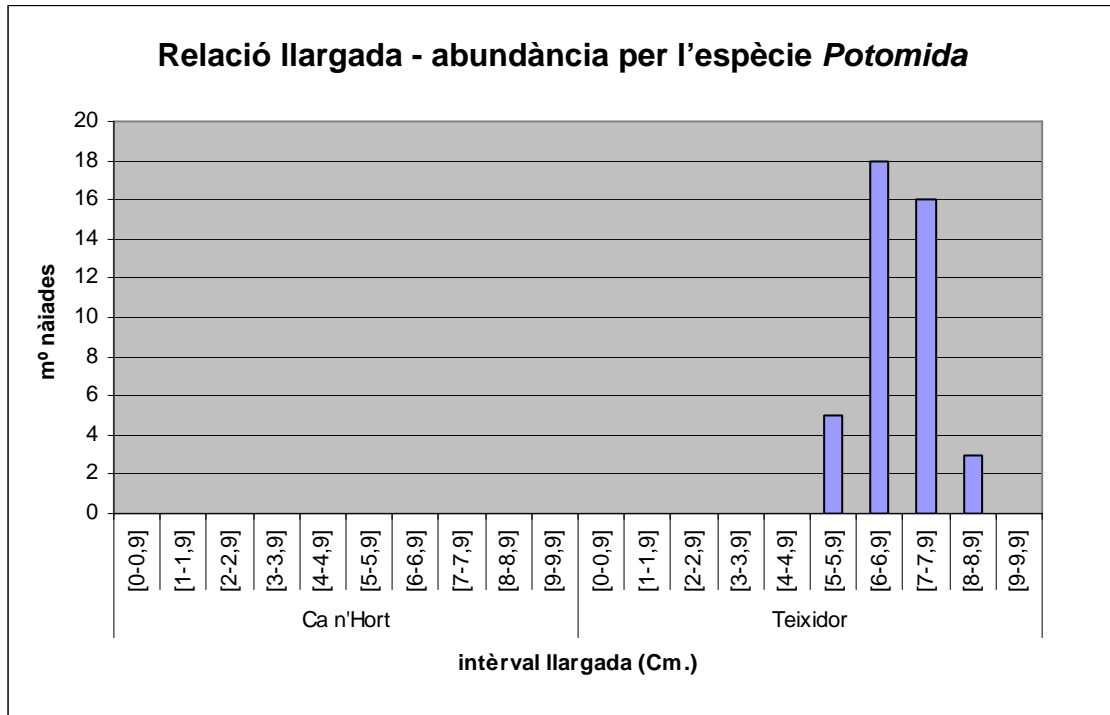


Figura 41. Nombre d'individus trobats de l'espècie *Potomida* segons la seva llargada. Expressada en cm. *Font: Elaboració pròpia.*

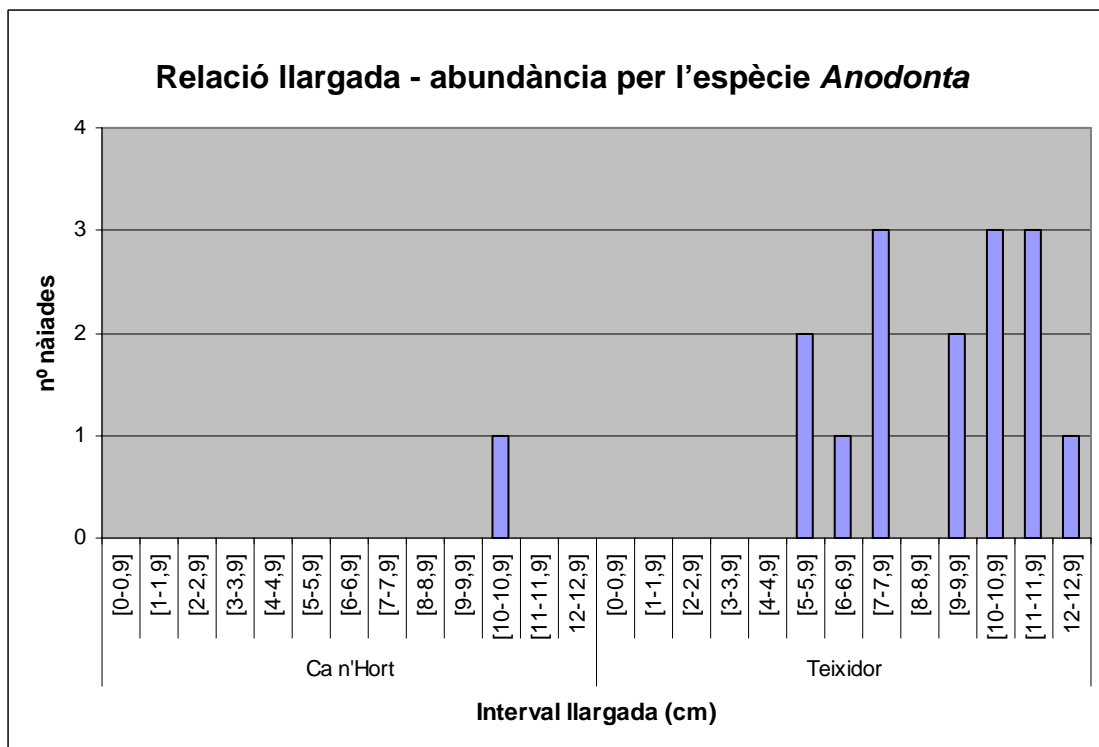


Figura 42. Nombre d'individus trobats de l'espècie *Anodonta* segons la seva llargada. Expressada en cm. *Font: Elaboració pròpia.*

4.4. ANÀLISIS DE LA MOBILITAT DE LES NÀIADES

Les figures 43, 44 i 45 mostren la distància mínima recorreguda per les nàiades per unitat de temps. La importància d'aquest estudi recau en que és la primera vegada, que en tinguem coneixement, que s'ha quantificat el desplaçament de les nàiades.

Es van marcar 74 individus, dels quals, es van recapturar 44 individus en la primera recaptura i 45 a la segona.

En la primera recaptura (15 dies després del marcatge), de mitjana, els individus van desplaçar-se 49,2 cm, encara que només 15 van tenir desplaçament. El màxim moviment que es va donar va ser de 9 metres.

En la segona recaptura (45 dies després del marcatge), de mitjana es van desplaçar 60,7 cm. Tan sols 24 dels 45 individus se'ls va observar desplaçament. En aquest cas, la màxima distància recorreguda va ser de 4 metres.

No hi ha diferències significatives en les distàncies mínimes recorregudes per les nàiades en 15 dies respecte a les recorregudes en un mes.

Aquest baix moviment que presenten, fa que estiguin molt localitzades en punts concrets de manera que la probabilitat d'extinció local és més elevada en no disposar d'un mecanisme de dispersió en la fase adulta.

De totes maneres seria aconsellable repetir aquest estudi en diferents èpoques de l'any, per veure si aquest moviment presenta un patró estacional.

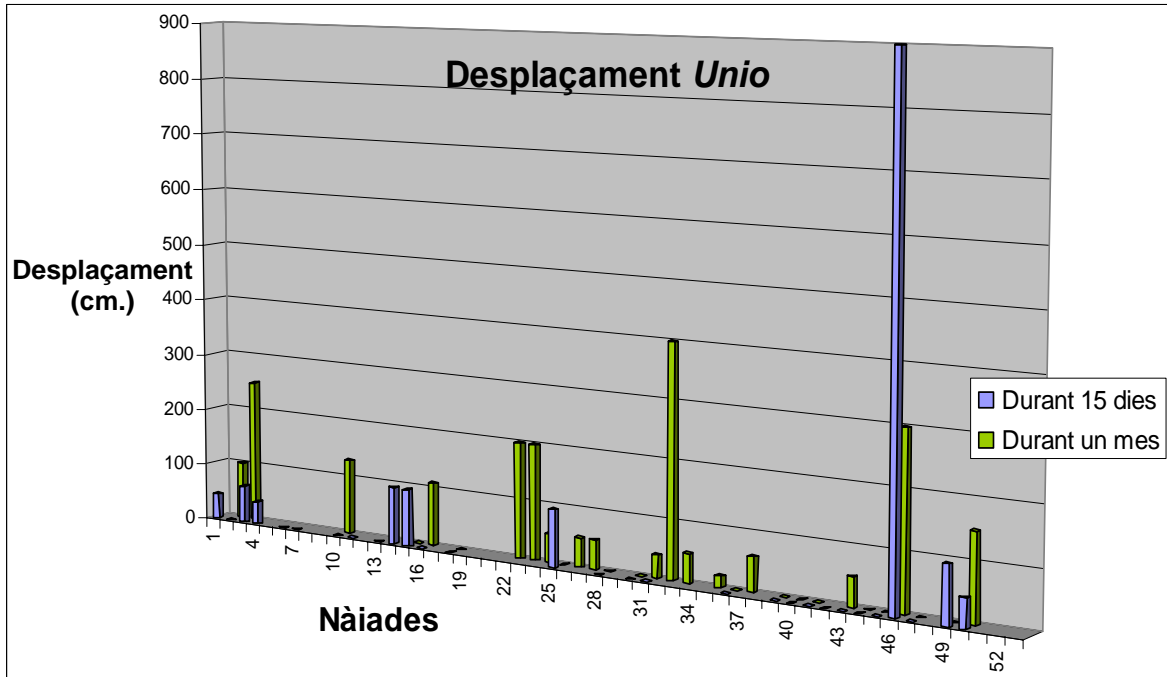


Figura 43. Distància mínima recorreguda per l'espècie *Unio* durant un període de 15 dies i un mes. Expressat en cm. Font: Elaboració pròpia.

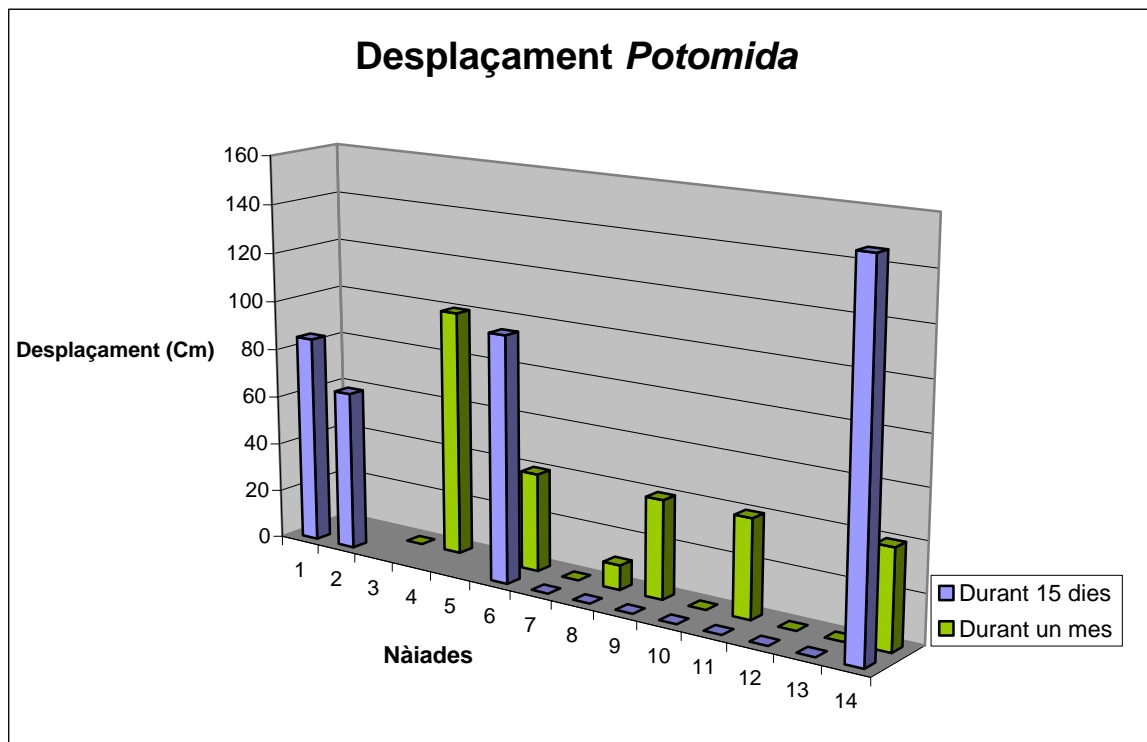


Figura 44. Distància mínima recorreguda per l'espècie *Potomida* durant un període de 15 dies i un mes. Expressat en cm. Font: Elaboració pròpia.

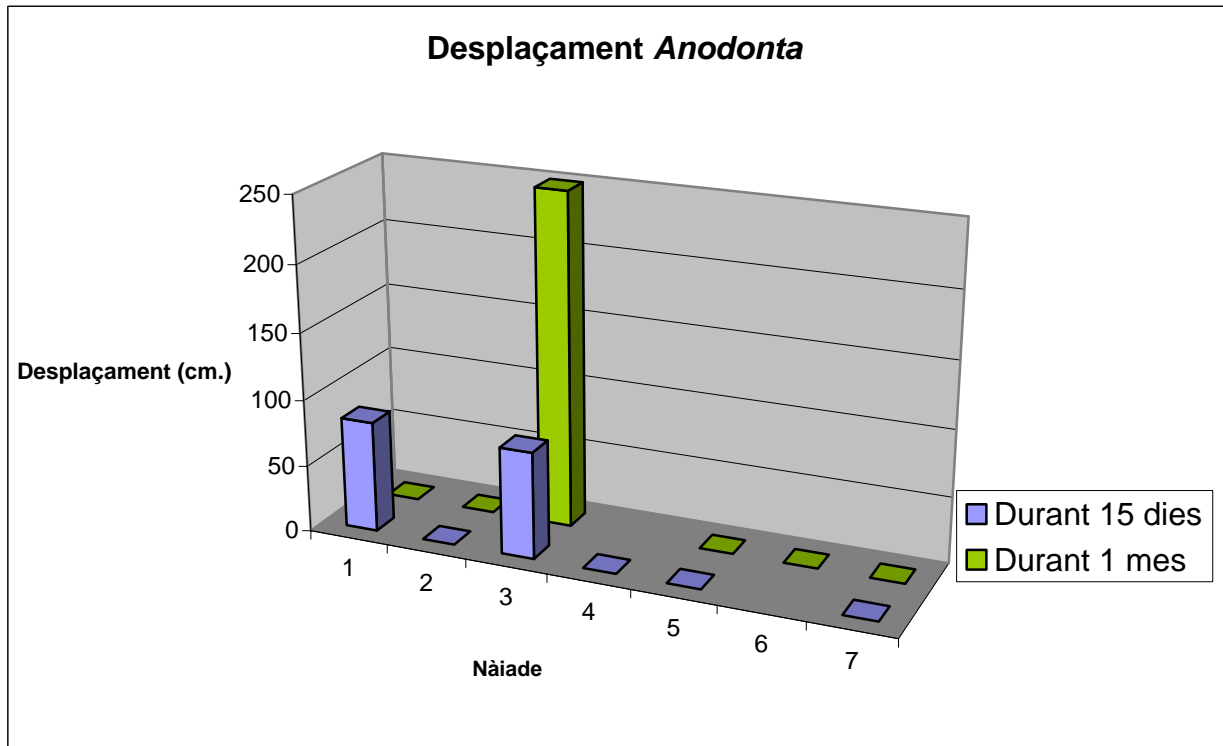


Figura 45. Distància mínima recorreguda per l'espècie *Anodonta* durant un període de 15 dies i un mes. Expressat en cm. Font: *Elaboració pròpia.*



5. PROPOSTES DE GESTIÓ



5. PROPOSTES DE GESTIÓ

En base als resultats obtinguts en el present estudi, es pot afirmar que l'estat de conservació de les poblacions de nàiades és dolent, arribant a poder ser considerades com amenaçades. Es per això que es considera necessari endegar un pla de recuperació d'aquestes poblacions, tal i com es proposa en el següent pla de gestió.

En funció de quins siguin els objectius principals i dels recursos disponibles, es pot estructurar el pla de gestió en tres apartats que s'han d'interpretar com un és el resultat de l'assoliment de l'anterior:

- Protecció
- Conservació
- Repoblació

Les actuacions encaminades a la protecció són les de major prioritat, ja que se sap que les poblacions de nàiades es localitzen en punts determinats i amb un baix índex d'abundància.

El segon grup d'actuacions seran totes aquelles relacionades amb la seva conservació. Tenen com a principal objectiu preservar les nàiades i el seu entorn.

Una vegada complerts els objectius de protecció i conservació, es proposen mesures intervencionistes mitjançant repoblaments, per tal d'accelerar el temps de recuperació de les poblacions.

5.1. PROTECCIÓ

- Primer de tot s'haurien de protegir els hàbitats dels recs d'en Teixidor i el de Ca n'Hort i declarar-los com a punt d'interès natural de la ciutat, ja que són els únics recs on es troben les

nàïades. Més endavant, caldria ampliar la protecció als altres recs, per així garantir possibles espais de colonització.

- Campanya de divulgació: donar a conèixer informació coneguda de les nàïades mitjançant xerrades informatives, exposicions, tríptics, dedicar un dia als recs, potenciar el conte de la nàïade ("El retorn de la nàïade") i/o divulgar a través de medis informatius.
- Si bé aquestes espècies ja gaudeixen del nivell més elevat de protecció legal, tant a nivell estatal com local, caldria vetllar pel seu compliment així com incrementar el règim sancionador.

5.2. CONSERVACIÓ

- Caldria realitzar un seguiment periòdic de la densitat de les diferents poblacions, per tal de detectar possibles canvis en la seva abundància i distribució. Aquest seguiment es podria desenvolupar aplicant el disseny proposat en aquest estudi.
- Promoure l'elaboració d'un estudi taxonòmic que deixi clar les diferents espècies que es troben a Banyoles, ja que actualment encara no es té certesa de la seva identificació.
- Anàlisis mensuals de la qualitat de l'aigua, als punts d'entrada i sortida dels recs.
- Precaució amb les diferents activitats que es fan als recs: dragatge, desbrossament, abocaments de deixalles, entre d'altres. Aquestes mesures, s'han de dur a terme per tal de causar el mínim impacte possible a aquest ecosistema.

5.3. REPOBLACIÓ

- Realitzar nous estudis que determinin si hi ha reclutament de nàïades, ja que segons les dades obtingudes s'ha observat que no hi ha individus menors de 3 cm, el que fa pensar que no hi ha

reclutament. Un cop fet aquest estudi i en funció dels resultats obtinguts, es determinarà si és viable o no dur a terme repoblacions.

- Avaluar la possibilitat de la utilització de peixos exòtics com a hostes per completar el seu cicle vital.
- Infestacions experimentals: els peixos rebrien la infestació dels gloquidis injectant amb una pipeta les larves a les brànquies de l'hoste. S'utilitzarien barb de muntanya i bagra del Terri, i en funció dels resultats del punt anterior, es podrien utilitzar peixos exòtics.
- Cria en captivitat per la producció de gloquidis: seria necessari unes basses artificials on es reproduïssin les condicions naturals, incloent-hi una representació abundant dels peixos hostes. S'hi trasplantarien alguns bivalves adults, amb el fi, de que es produeixin larves, aquestes infectin als peixos, i es pugui tancar el cicle vital.



6. CONCLUSIONS



6. CONCLUSIONS:

- S'han detectat fins a tres espècies de nàiades als recs de Banyoles: *Unio elongatulus penchinatianus*, *Potomida littoralis subreniformis* i *Anodonta cygnea*. La seva presència era ja coneguda al sistema lacustre, però no específicament a la zona dels recs de sortida.
- Dels 5 recs estudiats només s'han trobat nàiades a dos: rec de Ca n'Hort i rec d'en Teixidor; concentrant-se la major part de la població al rec d'en Teixidor, amb un 88,33%; l'11,67% restant al rec de Ca n'Hort.
- No s'ha trobat nàiades a la riera de Lió ni a la de Can Morgat.
- Als dos recs on s'han detectat nàiades la seva distribució espacial mostra un clar patró d'agregació, localitzant-se el 50,19% dels individus entre els 425 i els 450 metres respecte la vora de l'estany.
- Al rec de Ca n'Hort l'espècie més abundant és l'*Unio*, amb un 96,67%, mentre que el 3,33% restant és l'*Anodonta*; de *Potomida* no s'ha identificat cap individu. Al rec d'en Teixidor, l'*Unio* representa un 74,89% dels individus, l'*Anodonta* el 6,61%, i la *Potomida* el 18,5%.
- Es troba major densitat de nàiades als laterals dels recs (concretament a una distància inferior de 10 cm.) i en fons tous. Als laterals dels recs la velocitat de l'aigua és menor i per tant, no poden ser arrossegades pel corrent. Els substrats tous, com els llims, són idonis per poder-s'hi enterrar i fixar-s'hi. També, semblen ser hàbitats idonis aquells on els factors externs incideixen menys, com ara llocs coberts.
- La talla màxima que s'ha trobat ha estat de 12 cm, una *Anodonta*, i la talla mínima, de 2,5 cm, una *Unio*.

Mides d'uns 2,5 cm corresponen a una edat aproximada de 5 anys (segons la bibliografia consultada sobre l'espècie *Unio elongatulus aleroni*), per tant, l'estructura de talles mostra que no hi ha hagut reclutament en els últims anys.

- S'ha pogut determinar que, de mitjana, els individus tenen desplaçaments aproximadament de mig metre, el que fa que estiguin molt localitzats en punts concrets i per tant no puguin dispersar-se ràpidament si disminueix la qualitat de l'hàbitat. Així, en cas de perturbacions s'haurien de fer actuacions amb la major rapidesa possible, per tal de salvaguardar el màxim nombre de nàiades.
- Caldria revisar a fons la taxonomia de les diferents espècies, ja que en l'actualitat encara no està clara la classificació.
- Les dades obtingudes han permès realitzar tot un seguit de propostes per fer un pla de gestió que permeti protegir, conservar i repoblar les actuals poblacions de nàiades als recs.
- El tipus de mostreig dissenyat ha permès obtenir una estimació de la densitat relativa i podria esdevenir la base per un pla de seguiment d'aquestes poblacions.

7.BIBLIOGRAFIA



7. BIBLIOGRAFIA

7.1. LLIBRES, PROJECTES, ESTUDIS I DOCTORATS

ALTABA, C.R. (1992). *Les nàiades (mollusca Bivalvia: Unionoïda) dels Països Catalans*. Butlletí de la Institució Catalana d'Història Natural, 60 (zoologia, 9): 23-44.

BASSOLS, E. & MINUARTIA, Estudis Ambientals (2004). *Projecte d'estudi i recuperació de nàiades (Unio aleroni) del Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa (Juliol 2004)*.

BECH, M. (1990). *Fauna malacològica de Catalunya. Mol·luscs terrestres i d'aigua dolça*. Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural, núm. 12. Barcelona.

El Pla de l'Estany, Atlas Comarcal de Catalunya. Institut Cartogràfic de Catalunya (2003). Diputació de Girona.

FEO QUER, C. (2001). *Anàlisi de la qualitat de l'aigua i el sediment dels recs i rieres de Banyoles per determinar-ne l'estat ecològic i la seva utilitat com a corredors biològics*. Tesis doctoral. Universitat de Girona, Espanya.

FOLCH I GUILLÈN, R.(ed.) *Història natural dels Països Catalans*.(Vol.8). Barcelona.

LLOBET, A. 1998. *El retorn de la nàiade*. Departament de Medi Ambient. Generalitat de Catalunya.

MINUARTIA, Estudis ambientals (1993). *Pla d'estudi i recuperació de les nàiades (Unio elongatulus aleroni) del Parc Natural de la Zona volcànica de la Garrotxa*. Inèdit.

MINUARTIA, Estudis ambientals (1994). *Projecte d'estudi i recuperació de les nàiades (Unio elongatulus aleroni) del Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa. Activitats que s'han portat a terme durant l'any 1994. Informes anuals inèdits.*

MINUARTIA, Estudis ambientals (2005). *Seguiment del projecte d'estudi i recuperació de nàiades (Unio aleroni) del Parc Natural de la Zona Volcànica de la Garrotxa/ 2003-2005. Informes anuals inèdits.*

PINATELLA, J. ET AL. (2001). *Diagnosi de l'estat actual dels recs de Banyoles. Planificació i programa d'actuacions. Projecte final de carrera de Ciències Ambientals. Universitat de Girona, Espanya.*

POU, Q. ET AL. (2005). *Estat de conservació de la bavosa de riu (Salaria fluviatilis) i les nàiades al Pla de l'Estany. Beca de Recerca Comarcal (Camp científic) Joaquim de Palmada Teixidor, 2005. Consell Comarcal del Pla de l'Estany. Centre d'Estudis Comarcal de Banyoles.*

VERDÚ J.R. & GALANTE E., (eds.) 2006. *Libro Rojo de los Invertebrados de España.* Dirección General para la Biodiversidad, Ministerio de Medio Ambiente, Madrid.

ZAMORA HERNÁNDEZ, LL. & FEO QUER, C. (2007). *Monitorització de les poblacions de peixos. Abundància i distribució de les poblacions de peixos a l'Estany de Banyoles i a les principals rieres d'entrada i recs de sortida. Grup d'estudis de peixos del projecte LIFE. Institut d'Ecologia Aquàtica i Dept. De Ciències Ambientals. Universitat de Girona, Espanya.*

ZAMORA HERNÁNDEZ, LL. (2004). *Distribució espacial i ús de l'hàbitat de la comunitat de peixos a l'Estany de Banyoles. Tesi doctoral. Universitat de Girona, Espanya.*

7.2. PÀGINES WEBS

AJUNTAMENT DE BANYOLES (Consultat Abril 2007). Medi ambient. Disponible a internet:

http://www.banyoles.cat/controller.php?p_action=show_page&pagina_id=5&inst_id=40

BANC DE DADES DE BIODIVERSITAT DE CATALUNYA (BIOCAT) (Consultat Juliol 2007). Disponible a internet:

<http://biodiver.bio.ub.es/biocat/homepage.html>

CAIXA CATALUNYA, OBRA SOCIAL (Consultat Abril 2007). Espais en propietat: Can Morgat- Estany de Banyoles. Disponible a internet:

http://www.fundacioaixacatalunya.org/osocial/redirect.html?link=http://www.fundacioaixacatalunya.org/CDA/ObraSocial/OS_Plantilla2/0,3418,1x2y_1889,00.html

FUNA IBÉRICA (Consultat Abril – Maig 2007). Classificació taxonòmica dels Bivalves. Disponible a internet:

<http://www.fauna-iberica.mncn.csic.es/faunaib/mollusca/bivalvia/index.php>

GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE (Consultat Juliol 2007). Legislació de fauna: Ordre 23-11-1994, per la qual s'amplia la relació d'espècies protegides a Catalunya. Disponible a internet:

http://mediambient.gencat.net/cat/el_departament/actuacions_i_serveis/legislacio/natura/fauna/Ordre23-11-1994.jsp?ComponentID=110619&SourcePageID=3890#1

GENERALITAT DE CATALUNYA, DEPARTAMENT DE MEDI AMBIENT I HABITATGE (Consultat Maig 2007). Parcs de Catalunya: Zona Volcànica de la Garrotxa. Disponible a internet:

http://mediambient.gencat.net/cat/el_medi/parcs_de_catalunya/garrotxa/

GUALTIERANIUS. MALACOLOGIA DE ESPAÑA (Consultat Abril- Maig 2007).
Legislación comunitaria i autonómica. Disponible a internet:
<http://www.malacologia.net/gualtierianus/dphp/cata1994.php>

INSTITUT CARTOGRÀFIC DE CATALUNYA (Consultat Març 2007).
Ortofotomapes. Disponible a internet:
<http://www.icc.es>

LIMNOS: ASSOCIACIÓ DE DEFENSA DEL PATRIMONI NATURAL DE
BANYOLES I COMARCAS (Consultat Abril 2007).
<http://www.limnos.org>

MINISTERIO DE MEDIO AMBIENTE (Consultat Juny 2007). Convenis
RAMSAR: "Lago de Banyoles". Disponible a internet:
[http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/conservacion_humedas/
zonas_humedas/ramsar/banyoles.htm#3](http://www.mma.es/portal/secciones/biodiversidad/conservacion_humedas/zonas_humedas/ramsar/banyoles.htm#3)

SCIENTIA GERUNDENSIS (Consultat Març 2007). Estudis dels recs de
Banyoles i de les nàiades. Disponible a internet:
<http://ciencias.udg.es/ciencias/Sg/index.htm>

ANNEXOS

ANNEX 1: DADES GENERALS DELS RECS ESTUDIATS

En aquest annex es presenten totes les dades recollides de cada un dels recs mostrejats.

Rec: Rec que s'ha estudiat.

Tram: Transectes en que es van dividir els recs. Corresponen a 25 metres.

Nº U.: Nombre d'individus localitzats de l'espècie *Unio elongatulus penchinatianus*.

Nº P.: Nombre d'individus localitzats de l'espècie *Potomida littoralis subreniformis*.

Nº A.: Nombre d'individus localitzats de l'espècie *Anodonta cygnea*.

Vegetació:

- **Fons:** Determina si hi ha vegetació al fons dels recs.
- **Lateral:** Determina si hi ha vegetació als marges dels recs.

Amplada: Amplada del rec a l'inici del tram. Mesurat en metres.

Profunditat: Altura de la columna d'aigua. Mesurada en centímetres.

Substrat: Substrat que predomina al tram estudiat.

Solana/obaga: Tipus d'ambient que s'hi dona al tram estudiat. S'ha identificat com solana aquells llocs on la llum solar dona directament; i com obaga aquells on hi ha elements que no permetin que doni el sol directament, com ara ponts.

Dades: Informació complementària.

Rec	Tram	Nº U.	Nº P.	nº A.	Vegetació		Amplada	Profunditat	Substrat	Solana/ obaga	Dades
					Fons	- lateral					
Rec Major	0-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	25-50	0	-	0	Si	Si	3,5	54	Llims	Solana	
	50-75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	75-100	0	-	0	No	Si	3,15	50	Llims	Solana	
	100-125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	125-150	0	-	0	No	Si	1,8	66	Llims	Solana	(1)
	150-175	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	175-200	0	-	0	No	Si	1,9	57	sorrenc + grava	Solana	
	200-225	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	225-250	0	-	0	No	Si	1,8	54	Sorrenc	Solana	
	250-275	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	275-300	0	-	0	No	Si	1,4	12	Llims	Solana	(2)
	300-325	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	325-350	0	-	0	No	Si	1,5	33	Llims	Solana	(2)
	350-375	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	375-400	0	-	0	No	Si	3,05	32	Llims	Solana	(2)
	400-425	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
	425-450	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Inaccessible
	450-475	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
475-500	-	-	-	-	-	-	-	-	-	Inaccessible	

(1). Gruix del substrat considerable.

(2). Abundància de matèria orgànica en descomposició.

Rec	Tram	nº U.	Nº P.	nº A.	Vegetació		Amplada	Profunditat	Substrat	Solana/ obaga	Dades
					fons	lateral					
Rec de Ca n'Hort	0-25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	25-50	0	-	0	Si	No	4	100	Sorrenc	Solana	-
	50-75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	75-100	0	-	0	No	No	2	70	Sorrenc	Solana	-
	100-125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	125-150	0	-	0	No	no	2	35	Sorrenc	Solana	-
	150-175	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	175-200	0	-	0	Si	no	2	40	Llims	Solana	-
	200-225	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	225-250	0	-	0	No	no	2,5	50	Llims	Poc sol	-
	250-275	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	275-300	0	-	0	Si	Si	1,5	37	Llims	Poc sol	-
	300-325	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	325-350	0	-	0	No	no	1,7	29	Sorrenc	Poc sol	-
	350-375	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	375-400	0	-	0	Si	No	1,5	45	Llims	Solana	-
	400-425	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	425-450	20	0	0	No	No	2,5	30	Llims/Fullaraca	Solana	-
450-475	9	0	1	No	Si	2,3	30	Llims	Solana	-	
475-500	0	0	0	Si	No	2	28	Llims	Solana	-	

Rec	Tram	nº U.	nº P.	nº A.	Vegetació		Amplada	Profunditat	Substrat	Solana/ obaga	Dades		
					Fons	- lateral							
Rec d'en Teixidor	0-25	0	0	0	Si	No		4	65	Rocós	Solana		
	25-50	0	0	0	Si	Si		4	70	Sorrenc + Fullaraca	Solana		
	50-75	0	0	0	Si	Si		4	60	Sorrenc	Solana		
	75-100	0	0	0	Si	Si		3,5	30	Sorrenc	Solana		
	100-125	0	0	0	Si	Si		3,5	51	Llims + roques	Solana		
	125-150	0	0	0	No	No		4	30	Sorrenc	Solana		
	150-175	0	0	0	No	No		2	30	Sorrenc + roques	Solana		
	175-200	0	0	0	No	No		1,5	40	Llims + Fullaraca	Solana		
	200-225	0	0	0	No	No		1,5	40	Llims + Fullaraca	Solana		
	225-250	0	0	0	No	No		1,5	33	Sorrenc	Solana		
	250-275	0	0	0	si	No		1,5	25	Sorrenc + Roques	Solana	Brutícia	
	275-300	0	0	0	si	No		1,5	25	Sorrenc + Roques	Solana	Brutícia	
	300-325	0	0	0	si	No		1,5	26	Sorrenc + Roques	Solana	Brutícia	
	325-350	0	0	0	Si	No		1,5	25	Sorrenc + Roques	Solana	Brutícia	
	350-375	-	-	-	-	-		-	-	-	-	Obaga	(1)
	375-400	-	-	-	-	-		-	-	-	-	Obaga	(1)
	400-425	20	8	2	No	Si		1,5	35	Llims	Solana		
	425-450	82	17	10	No	Si		1,5	35	Llims	Solana		
	450-475	25	8	1	No	No		1	25	Llims	Solana		
475-500	25	2	2	No	Si		1	38	Llims	Solana			
>500	18	7	0	No	Si		1	46	Llims	Solana			

(1). Inaccessible.

ANNEX 2: DADES DE LES POBLACIONS DE NÀIADES ALS RECS DE BANYOLES

En aquest annex es presenten totes les dades recollides de cada una de les nàiaades examinades, així com del medi on s'han localitzat.

Les dades que s'han pres de cada exemplar són:

Espècie: Identificació segons la seva morfologia (*Unio elongatulus penchinatianus*, *Potomida littoralis subreniformis* i *Anodonta cygnea*).

Dimensions:

- Amplada: Distància des de l'umbó perpendicularment fins el costat oposat de l'animal. Expressada en centímetres. (Veure figura 25).
- Llargada: Distància perpendicular a l'amplada. Expressada en centímetres. (Veure figura 25).

Marctage: S'indiquen les nàiaades amb les quals es va quantificar el moviment.

Desplaçament:

- 15 dies: Distància mínima recorreguda per un individu durant 15 dies. Expressada en centímetres.
- 30 dies: Distància mínima recorreguda per un individu durant 30 dies. Expressada en centímetres.

Distància al marge: Distància dels individus respecte els marges dels recs, agafant de referència el més proper a l'individu. Expressada en centímetres.

Vegetació:

- Fons: Determina si havia vegetació al substrat on es localitzava la nàiaade.
- Lateral: Determina si havia vegetació als marges dels recs, concretament al punt on es localitzava l'individu.

Substrat: Tipus de substrat en el que es trobava l'exemplar.

Solana/obaga: Determina si la nàiaade es trobava en un punt on la llum del sol arribava directament o no.

Observacions: Altres dades d'interès.

Rec	Individu	Tram	Espècie	Dimensions		Marcatge	Desplaçament		Distància al marge	Vegetació		Substrat	Solana/ obaga	Observacions
				Llargada	Amplada		15 dies	30 dies		fons	lateral			
Rec de Ca n'Hort	1	425-450	<i>Unio</i>	6	3	No	-	-	0	No	No	Llims/fullaraca	Solana	
	2		<i>Unio</i>	6	3	No	-	-	0	No	No	Llims/fullaraca	Solana	
	3		<i>Unio</i>	4,3	3	No	-	-	0	No	No	Llims/fullaraca	Solana	
	4		<i>Unio</i>	5,2	3	No	-	-	0	No	No	Llims/fullaraca	Solana	
	5		<i>Unio</i>	5,5	3,1	No	-	-	0	No	No	Llims/fullaraca	Solana	
	6		<i>Unio</i>	5	2,8	No	-	-	0	No	No	Llims/fullaraca	Solana	
	7		<i>Unio</i>	5,8	3,7	No	-	-	0	No	No	Llims/fullaraca	Solana	
	8		<i>Unio</i>	5,5	3	No	-	-	0	No	No	Llims/fullaraca	Solana	
	9		<i>Unio</i>	6,5	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	10		<i>Unio</i>	6	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	11		<i>Unio</i>	5,5	2,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	12		<i>Unio</i>	7	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	13		<i>Unio</i>	7,2	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	14		<i>Unio</i>	5,8	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	15		<i>Unio</i>	6,5	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	16		<i>Unio</i>	7	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	17		<i>Unio</i>	5,8	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	18		<i>Unio</i>	6,5	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	19		<i>Unio</i>	5,5	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	20		<i>Unio</i>	5	2,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	21	450-475	<i>Anodonta</i>	10	5	No	-	-	0	No	No	Llims/fullaraca	Solana	
	22		<i>Unio</i>	2,5	1,5	No	-	-	0	No	No	Llims/fullaraca	Solana	
	23		<i>Unio</i>	4,8	2,7	No	-	-	0	No	No	Llims/fullaraca	Solana	
	24		<i>Unio</i>	6	3	No	-	-	0	No	No	Llims/fullaraca	Solana	
	25		<i>Unio</i>	4,8	3	No	-	-	0	No	No	Llims/fullaraca	Solana	
	26		<i>Unio</i>	6	3,7	No	-	-	0	No	No	Llims/fullaraca	Solana	
	27		<i>Unio</i>	6,8	3	No	-	-	0	No	No	Llims/fullaraca	Solana	
	28		<i>Unio</i>	4,4	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims/fullaraca	Solana	
	29		<i>Unio</i>	4,5	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims/fullaraca	Solana	
	30		<i>Unio</i>	5,2	2,3	No	-	-	0	No	No	Llims/fullaraca	Solana	

Rec	Individu	Tram	Espècie	Dimensions		Marcatge	Desplaçament		Distància al marge	Vegetació		Substrat	Solana/obaga	observacions
				Llargada	Amplada		15 dies	30 dies		Fons	lateral			
Rec d'en Teixidor	1	400-425	<i>Anodonta</i>	10,5	6	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	2		<i>Unio</i>	7	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	3		<i>Unio</i>	7	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	4		<i>Unio</i>	6	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	5		<i>Unio</i>	6	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	6		<i>Psilunio</i>	7	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	7		<i>Unio</i>	6	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	8		<i>Unio</i>	6	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	9		<i>Unio</i>	5,5	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	10		<i>Psilunio</i>	8	5,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	11		<i>Psilunio</i>	7	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	12		<i>Unio</i>	6	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	13		<i>Unio</i>	6,5	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	14		<i>Psilunio</i>	6	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	15		<i>Unio</i>	6,5	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	16		<i>Unio</i>	6	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	17		<i>Psilunio</i>	7	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	18		<i>Unio</i>	6	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	19		<i>Unio</i>	6	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	20		<i>Unio</i>	5,5	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	21		<i>Unio</i>	6	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	22		<i>Psilunio</i>	6,5	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	23		<i>Unio</i>	5	2	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	24		<i>Psilunio</i>	7	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	25		<i>Psilunio</i>	6	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	26		<i>Anodonta</i>	7,5	4,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont

Rec	Individu	Tram	Espècie	Dimensions		Marcatge	Desplaçament		Distància al marge	Vegetació		Substrat	Solana/obaga	observacions
				Llargada	Amplada		15 dies	30 dies		Fons	lateral			
	27		<i>Unio</i>	6,5	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	28		<i>Unio</i>	6	3	No	-	-	50	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	29		<i>Unio</i>	6	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	30		<i>Unio</i>	6	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	31	425-450	<i>Unio</i>	9	5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	32		<i>Unio</i>	7	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	33		<i>Unio</i>	9	6	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	34		<i>Psilunio</i>	7,5	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	35		<i>Unio</i>	6,5	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	36		<i>Unio</i>	7	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	37		<i>Unio</i>	6	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	38		<i>Unio</i>	6,5	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	39		<i>Unio</i>	7,5	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	40		<i>Unio</i>	6	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	41		<i>Psilunio</i>	6	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	42		<i>Unio</i>	7	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	43		<i>Unio</i>	6	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	44		<i>Unio</i>	6,5	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	45		<i>Unio</i>	8	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	46		<i>Unio</i>	6	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	47		<i>Unio</i>	5,5	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	48		<i>Unio</i>	7	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	49		<i>Unio</i>	7	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	50		<i>Unio</i>	6	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	51		<i>Unio</i>	7	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	52		<i>Unio</i>	6,5	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	53		<i>Psilunio</i>	6	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	

Rec d'en Teixidor

Rec	Individu	Tram	Espècie	Dimensions		Marcatge	Desplaçament		Distància al marge	Vegetació		Substrat	Solana/obaga	observacions
				Llargada	Amplada		15 dies	30 dies		Fons	lateral			
Rec d'en Teixidor	54		<i>Unio</i>	7	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	55		<i>Unio</i>	7	3,8	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	56		<i>Unio</i>	6	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	57		<i>Unio</i>	6,5	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	58		<i>Unio</i>	6	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	59		<i>Anodonta</i>	6	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	60		<i>Anodonta</i>	5	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	61		<i>Unio</i>	6,5	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	62		<i>Unio</i>	6	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	63		<i>Anodonta</i>	7	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	solana	
	64		<i>Unio</i>	4,5	2,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	65		<i>Unio</i>	2,5	1,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	66		<i>Anodonta</i>	11,5	7	Si	83	0	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	67		<i>Psilunio</i>	7	4,5	Si	85	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	68		<i>Unio</i>	6,5	3,5	Si	45	-	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	69		<i>Unio</i>	7	3,5	Si	0	100	0	No	No	Llims	Obaga	Sota pont
	70		<i>Psilunio</i>	7,2	4,2	Si	65	-	0	No	No	Llims	Solana	
	71		<i>Unio</i>	6,5	3,8	Si	65	250	0	No	No	Llims	Solana	
	72		<i>Unio</i>	6	3	Si	40	-	0	No	No	Llims	Solana	
	73		<i>Unio</i>	7,2	4,5	Si	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
74		<i>Unio</i>	6,5	3,5	Si	0	-	0	No	No	Llims	Solana		
75		<i>Unio</i>	5,8	3	Si	0	-	0	No	No	Llims	Solana		
76		<i>Unio</i>	6,5	3,3	Si	-	-	0	No	No	Llims	Solana		
77		<i>Psilunio</i>	7	3,5	Si	-	0	0	No	No	Llims	Solana		
78		<i>Unio</i>	6,5	3,8	Si	-	-	0	No	No	Llims	Solana		
79		<i>Unio</i>	7	4	Si	0	130	0	No	No	Llims	Solana		
80		<i>Unio</i>	7	3,8	Si	0	-	0	No	No	Llims	Solana		

Rec	Individu	Tram	Espècie	Dimensions		Marcatge	Desplaçament		Distància al marge	Vegetació		Substrat	Solana/obaga	observacions
				Llargada	Amplada		15 dies	30 dies		Fons	lateral			
Rec d'en Teixidor	81		<i>Unio</i>	5,8	3	Si	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	82		<i>Unio</i>	6	3	Si	0	-	0	No	No	Llims	Solana	
	83		<i>Unio</i>	7,3	4,5	Si	100	-	0	No	No	Llims	Solana	
	84		<i>Unio</i>	6	3,5	Si	100	0	0	No	No	Llims	Solana	
	85		<i>Unio</i>	6	3,5	Si	0	110	0	No	No	Llims	Solana	
	86		<i>Unio</i>	7,5	3,5	Si	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	87		<i>Psilunio</i>	7,5	4,2	Si	-	100	0	No	No	Llims	Solana	
	88		<i>Anodonta</i>	12	6,8	Si	0	0	0	No	No	Llims	Solana	
	89		<i>Psilunio</i>	7,5	4,2	Si	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	90		<i>Psilunio</i>	6	3,5	Si	100	40	0	No	No	Llims	Solana	
	91		<i>Unio</i>	7	3,8	Si	0	0	0	No	No	Llims	Solana	
	92		<i>Psilunio</i>	7	4,3	Si	0	0	0	No	No	Llims	Solana	
	93		<i>Psilunio</i>	6,8	4	Si	0	10	0	No	No	Llims	Solana	
	94		<i>Unio</i>	6	4	Si	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	95		<i>Anodonta</i>	9	5	Si	80	250	0	No	No	Llims	Solana	
	96		<i>Unio</i>	3	1,5	Si	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	97		<i>Unio</i>	4,5	2,8	Si	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
98		<i>Unio</i>	5	3	Si	-	200	0	No	No	Llims	Solana		
99		<i>Unio</i>	4	2	Si	-	200	0	No	No	Llims	Solana		
100		<i>Unio</i>	4	2	Si	-	50	0	No	No	Llims	Solana		
101		<i>Unio</i>	7,2	5	Si	100	0	0	No	No	Llims	Solana		
102		<i>Unio</i>	3,5	2	Si	-	50	0	No	No	Llims	Solana		
103		<i>Unio</i>	3,5	3	Si	-	50	0	No	No	Llims	Solana		
104		<i>Unio</i>	7	4	Si	0	0	0	No	No	Llims	Solana		
105		<i>Unio</i>	6	3	Si	-	-	0	No	No	Llims	Solana		
106		<i>Unio</i>	7	4	Si	0	0	0	No	No	Llims	Solana		
107		<i>Unio</i>	6	3	Si	0	40	0	No	No	Llims	Solana		

Rec	Individu	Tram	Espècie	Dimensions		Marcatge	Desplaçament		Distància al marge	Vegetació		Substrat	Solana/obaga	observacions
				Llargada	Amplada		15 dies	30 dies		Fons	lateral			
Rec d'en Teixidor	108		<i>Anodonta</i>	11	6	Si	0	-	0	No	No	Llims	Solana	
	109		<i>Psilunio</i>	7	4	Si	0	40	0	No	No	Llims	Solana	
	110		<i>Anodonta</i>	10	5	Si	0	0	0	No	No	Llims	Solana	
	111		<i>Unio</i>	6	3	Si	-	400	0	No	No	Llims	Solana	
	112		<i>Unio</i>	7	3,5	Si	-	50	0	No	No	Llims	Solana	
	113		<i>Psilunio</i>	6	3,5	Si	0	0	0	No	No	Llims	Solana	
	114		<i>Unio</i>	7	4	Si	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	115		<i>Unio</i>	8	5	Si	-	20	0	No	No	Llims	Solana	
	116		<i>Unio</i>	6,5	3,5	Si	0	0	0	No	No	Llims	Solana	
	117		<i>Unio</i>	6	3	Si	-	60	0	No	No	Llims	Solana	
	118		<i>Unio</i>	7,2	4	Si	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	119		<i>Unio</i>	7	4	Si	0	0	0	No	No	Llims	Solana	
	120		<i>Psilunio</i>	7	4	Si	0	40	0	No	No	Llims	Solana	
	121		<i>Psilunio</i>	6,5	3,5	Si	0	0	0	No	No	Llims	Solana	
	122		<i>Unio</i>	8	4,5	Si	0	0	0	No	No	Llims	Solana	
	123		<i>Unio</i>	8	4,5	Si	0	0	0	No	No	Llims	Solana	
	124		<i>Psilunio</i>	6,3	3,5	Si	0	0	0	No	No	Llims	Solana	
	125		<i>Unio</i>	6	3	Si	0	-	0	No	No	Llims	Solana	
	126		<i>Unio</i>	7,5	3,5	Si	0	50	0	No	No	Llims	Solana	
	127		<i>Unio</i>	5,5	2,5	Si	0	0	0	No	No	Llims	Solana	
128		<i>Unio</i>	6	3	Si	0	0	0	No	No	Llims	Solana		
129		<i>Unio</i>	7	4	Si		900	300	0	No	No	Llims	Solana	
130		<i>Unio</i>	6,5	3,5	Si		0	0	0	No	No	Llims	Solana	
131		<i>Unio</i>	7	4	Si		-	-	0	No	No	Llims	Solana	
132		<i>Unio</i>	6	3	Si		100	0	0	No	No	Llims	Solana	
133		<i>Unio</i>	6,5	3,8	Si		50	150	0	No	No	Llims	Solana	
134		<i>Unio</i>	5,5	3	Si		-	-	0	No	No	Llims	Solana	

Rec	Individu	Tram	Espècie	Dimensions		Marcatge	Desplaçament		Distància al marge	Vegetació		Substrat	Solana/obaga	observacions
				Llargada	Amplada		15 dies	30 dies		Fons	lateral			
	135		<i>Unio</i>	6,5	3,2	Si	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	136		<i>Anodonta</i>	10	6	Si	-	0	0	No	No	Llims	Solana	
	137		<i>Anodonta</i>	11,5	6,5	Si	0	0	0	No	No	Llims	Solana	
	138		<i>Psilunio</i>	5,5	4	Si	150	40	0	No	No	Llims	Solana	
	139		<i>Unio</i>	6,5	4	Si	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	140	450-475	<i>Psilunio</i>	5,5	3,2	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	141		<i>Unio</i>	6,5	3,2	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	142		<i>Unio</i>	6	3,2	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	143		<i>Unio</i>	7	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	144		<i>Psilunio</i>	5,5	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	145		<i>Unio</i>	6	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	146		<i>Unio</i>	6	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	147		<i>Psilunio</i>	5,8	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	148		<i>Psilunio</i>	6,5	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	149		<i>Unio</i>	4,5	2,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	150		<i>Anodonta</i>	5,5	4,2	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	151		<i>Unio</i>	6	3,2	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	152		<i>Unio</i>	7	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	153		<i>Unio</i>	6,5	4	No	-	-	40	No	No	Llims	Solana	
	154		<i>Psilunio</i>	6,5	3,8	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	155		<i>Psilunio</i>	6,5	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	156		<i>Unio</i>	6,5	2,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	157		<i>Unio</i>	5	2,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	158		<i>Unio</i>	4,2	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	159		<i>Psilunio</i>	6,5	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	160		<i>Unio</i>	6,5	3,5	No	-	-	40	No	No	Llims	Solana	
	161		<i>Unio</i>	7	4	No	-	-	40	No	No	Llims	Solana	

Rec d'en Teixidor

Rec	Individu	Tram	Espècie	Dimensions		Marcatge	Desplaçament		Distància al marge	Vegetació		Substrat	Solana/obaga	observacions
				Llargada	Amplada		15 dies	30 dies		Fons	lateral			
	162		<i>Unio</i>	4,5	2,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	163		<i>Unio</i>	7	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	164		<i>Unio</i>	6	3,2	No	-	-	20	No	No	Llims	Solana	
	165		<i>Unio</i>	6,5	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	166		<i>Unio</i>	5,8	3,8	No	-	-	50	No	No	Llims	Solana	
	167		<i>Unio</i>	6,2	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	168		<i>Unio</i>	6,5	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	169		<i>Unio</i>	6	3,5	No	-	-	20	No	No	Llims	Solana	
	170		<i>Unio</i>	5,5	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	171		<i>Unio</i>	6	3,2	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	172		<i>Psilunio</i>	7,2	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	173		<i>Unio</i>	5,5	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	174	475-500	<i>Unio</i>	5	2,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	175		<i>Unio</i>	5,2	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	176		<i>Unio</i>	4,5	2,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	177		<i>Unio</i>	7,2	4,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	178		<i>Unio</i>	5,5	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	179		<i>Unio</i>	6	3	No	-	-	50	No	No	Llims	Solana	
	180		<i>Unio</i>	6,5	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	181		<i>Unio</i>	5,8	3,2	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	182		<i>Unio</i>	6,5	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	183		<i>Unio</i>	4,5	2	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	184		<i>Psilunio</i>	5,5	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	185		<i>Unio</i>	6,5	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	186		<i>Unio</i>	5,8	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	187		<i>Unio</i>	5,5	3	No	-	-	20	No	No	Llims	Solana	
	188		<i>Unio</i>	6,5	3,5	No	-	-	20	No	No	Llims	Solana	

Rec d'en Teixidor

Rec	Individu	Tram	Espècie	Dimensions		Marcatge	Desplaçament		Distància al marge	Vegetació		Substrat	Solana/obaga	observacions
				Llargada	Amplada		15 dies	30 dies		Fons	lateral			
	189		<i>Anodonta</i>	7	4,5	No	-	-	10	No	No	Llims	Solana	
	190		<i>Anodonta</i>	9,5	5,5	No	-	-	10	No	No	Llims	Solana	
	191		<i>Psilunio</i>	6	3,8	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	192		<i>Unio</i>	6,2	3,8	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	193		<i>Unio</i>	6	3,2	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	194		<i>Unio</i>	5,2	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	195		<i>Unio</i>	5,5	3,2	No	-	-	20	No	No	Llims	Solana	
	196		<i>Unio</i>	7,5	4,2	No	-	-	10	No	No	Llims	Solana	
	197		<i>Unio</i>	6,5	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	198		<i>Unio</i>	5,8	3,2	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	199		<i>Unio</i>	6	3,5	No	-	-	60	No	No	Llims	Solana	
	200		<i>Unio</i>	5,8	3	No	-	-	10	No	No	Llims	Solana	
	201		<i>Unio</i>	6	3,2	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	202		<i>Unio</i>	5,5	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	203	>500	<i>Unio</i>	5,5	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	204		<i>Psilunio</i>	8	4,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	205		<i>Unio</i>	6,5	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	206		<i>Unio</i>	5,5	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	207		<i>Psilunio</i>	8,5	4,5	No	-	-	20	No	No	Llims	Solana	
	208		<i>Unio</i>	6,5	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	209		<i>Unio</i>	6,5	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	210		<i>Unio</i>	6,5	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	211		<i>Psilunio</i>	6,5	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	212		<i>Psilunio</i>	7	4,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	213		<i>Unio</i>	6,2	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	214		<i>Unio</i>	5	2,5	No	-	-	20	No	No	Llims	Solana	
	215		<i>Unio</i>	5	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	

Rec d'en Teixidor

Rec	Individu	Tram	Espècie	Dimensions		Marcatge	Desplaçament		Distància al marge	Vegetació		Substrat	Solana/obaga	observacions
				Llargada	Amplada		15 dies	30 dies		Fons	lateral			
Rec d'en Teixidor	216		<i>Psilunio</i>	6,5	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	217		<i>Unio</i>	5,5	3,2	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	218		<i>Unio</i>	5,5	3,5	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	219		<i>Psilunio</i>	7	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	220		<i>Unio</i>	6	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	221		<i>Unio</i>	6	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	222		<i>Unio</i>	5,5	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	223		<i>Unio</i>	5,5	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	224		<i>Unio</i>	5,5	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	225		<i>Psilunio</i>	6,5	4	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
	226		<i>Unio</i>	5,5	3	No	-	-	0	No	No	Llims	Solana	
227		<i>Unio</i>	5,5	3,2	No	-	-	20	No	No	Rocós	Solana		

ANNEX 3: LEGISLACIÓ AUTONÒMICA

Es mostra la legislació autonòmica que afecta directament a les nàiades, per la qual aquestes passen a ser espècies protegides. Concretament es presenta l'Ordre de 23 de novembre de 1994, per la qual s'amplia la relació d'espècies protegides a Catalunya (Llei 3/1988).

Denominació Comarcal, que en tot cas hauran de complir els requisits que preveu l'article 5 d'aquest Reglament i també altres documents que es creguin oportuns.

17.2 La Comissió de Certificació proposarà, si així ho considera oportú, la inclusió dels nous productes, que serà aprovada pel Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca.

Article 18

18.1 La Comissió Comarcal de Certificació portarà un control de les etiquetes per vigilar que no es produeixin imitacions, que la seva presentació o redacció no vagi en desprestigi de la Denominació Comarcal de Productes Alimentaris i que, alhora, compleixin la legislació actual sobre etiquetatge dels aliments.

18.2 Totes les informacions que figurin al text de les etiquetes hauran d'estar d'acord amb la legislació vigent i s'haurà de poder demostrar a requeriment de la Comissió de Certificació.

18.3 En els establiments de venda al detall, el distintiu propi de la Denominació haurà de ser visible fins que acabi la venda del producte.

Article 19

El dret a l'ús de la Denominació Comarcal en propaganda, publicitat, documentació o etiqueta és exclusiu de les firmes inscrites al Registre.

Article 20

Els controls de qualitat s'efectuaran periòdicament en les fases de producció, transformació, comercialització i venda. Aquests controls constaran de les modalitats següents:

a) Inspecció ocular de les instal·lacions on s'elabora el producte per tal de comprovar si s'ajusten a la normativa vigent.

b) Anàlisi posterior del producte per comprovar-ne la composició i la qualitat.

c) Control del producte en la fase de venda al detall per evitar que amb l'etiqueta de producte comarcal, es venguin altres menes de productes que no tenen res a veure amb la denominació.

Article 21

21.1 Per tal de garantir el control de qualitat del producte i el compliment del Reglament, la Comissió de Certificació podrà contractar els serveis que facin falta amb entitats de reconeguda solvència dedicades a aquesta activitat.

21.2 Les despeses d'aquest control aniran a càrrec del productor o elaborador.

Article 22

Sens perjudici de les sancions que puguin correspondre per infraccions de la legislació vigent, es consideraran infraccions al que estableix aquest Reglament les següents:

a) Falsejar o ometre les dades que s'inscriuen al Registre esmentat a l'article 16.

b) No comunicar immediatament a la Comissió Comarcal de Certificació qualsevol variació que afecti les dades subministrades en el moment de la inscripció al Registre.

c) Incomplir el que estableix el Reglament sobre composició, producció i/o elaboració, i altres característiques dels productes emparats.

d) Utilitzar indegudament la Denominació o actuar de forma que aquesta es perjudiqui o desprestigi.

e) Utilitzar raons socials, noms comercials, marques, símbols o emblemes que facin referència a la denominació en la comercialització d'altres productes no protegits.

f) Negociar o utilitzar indegudament els documents, les etiquetes, etc. propis de la Denominació, i la seva falsificació.

g) En general, qualsevol acte que contravinguï el que disposa aquest Reglament o els acords de la Comissió Comarcal de Certificació, que perjudiqui o desprestigi la Denominació o que en suposi un ús indegut.

Article 23

Les infraccions detallades a l'article anterior seran sancionades amb amonestació escrita.

En cas de reincidència se sancionarà amb suspensió temporal de la inscripció del producte en el Registre de la Comissió de Certificació, per un període màxim de tres mesos.

En el supòsit de reincidència reiterada es procedirà a l'anul·lació definitiva de l'esmentada inscripció, que comportarà l'expulsió de l'infractor de la Denominació Comarcal, i es donarà coneixement públic d'aquest fet.

Article 24

La Comissió de Certificació es reserva el dret de fer públics els supòsits d'intrusisme i d'iniciar les accions corresponents en cada cas, mitjançant el Consell Comarcal del Baix Empordà.

(94.306.043)

ORDRE

de 22 de novembre de 1994, per la qual s'estableix el carni de titularitat de quatre concessions administratives de cultius marins de Sant Carles de la Ràpita.

Vistos els expedients de canvi de domini de les concessions administratives corresponents a les quadrícules núm. 52, 53, 54 i 55 del polígon de viviers de cultiu Alfacs A, de Sant Carles de la Ràpita;

Atès el que disposen la Llei 23/1984, de 25 de juny, de cultius marins, la Llei 1/1986, de 25 de febrer, de pesca marítima de Catalunya, i el Decret 9/1987, de 15 de gener, sobre cria i recollida de marisc;

Vist que en la tramitació dels expedients s'han realitzat totes les diligències que eren necessàries i que han estat acreditades les transmissions de la propietat dels viviers, mitjançant l'adequat document de compra-venda;

A proposta de la Direcció General de Pesca Marítima,

ORDENO:

Article 1

Es declara titular de les concessions administratives de les quadrícules núm. 52, 53, 54 i 55 del polígon de viviers de cultius Alfacs A, de Sant Carles de la Ràpita, la societat Expansió i Gestió Econòmica, SA (EGESA).

Article 2

El nou titular se subroga en el termini, els drets i les obligacions del titular anterior, i res-

ta obligat a observar les disposicions vigents sobre aquesta matèria.

Barcelona, 22 de novembre de 1994

FRANCESC XAVIER MARIMÓN I SABATÉ
Conseller d'Agricultura Ramaderia i Pesca
(94.311.023)

ORDRE

de 22 de novembre de 1994, per la qual es modifica el Reglament de la Denominació de Qualitat Musclos del Delta de l'Ebre i el seu Consell, aprovat per l'Ordre de 23 de setembre de 1986.

Vist el Decret 33/1983, de 10 de febrer, sobre denominacions de qualitat;

Vista la proposta del Consell de la Denominació de Qualitat Musclos del Delta de l'Ebre, per la qual se sol·licita la modificació del seu Reglament, aprovat per l'Ordre de 23 de setembre de 1986, i d'acord amb els informes favorables de la Direcció General de Pesca Marítima i del Servei de Protecció a la Qualitat;

A proposta de la Direcció General de Producció i Indústries Agroalimentàries i en ús de les atribucions que em són conferides,

ORDENO:

Article 1

Es modifica l'article 5.2 del Reglament de la Denominació de Qualitat Musclos del Delta de l'Ebre, aprovat per l'Ordre de 23 de setembre de 1986, el qual queda redactat de la manera següent:

"5.2 La zona d'envasat i de depuració quedarà limitada dins la franja costanera compresa entre la desembocadura del riu de la Sénia a Alcanar fins al port de Tarragona."

Article 2

Es modifica l'article 11.1 del Reglament de la Denominació de Qualitat Musclos del Delta de l'Ebre, el qual queda redactat de la manera següent:

"11.1 La presentació dels musclos es farà en caixes de fusta de forma troncocònica d'una cabuda d'1, 2, 5, 10 i 15 kg o en envasos rectangulars de fusta d'una cabuda de 6 kg."

DISPOSICIÓ DEROGATÒRIA

Es deroga l'Ordre de 30 de març de 1990, per la qual es modifica el Reglament de la Denominació de Qualitat Musclos del Delta de l'Ebre.

Barcelona, 22 de novembre de 1994

FRANCESC XAVIER MARIMÓN I SABATÉ
Conseller d'Agricultura, Ramaderia i Pesca
(94.311.048)

ORDRE

de 23 de novembre de 1994, per la qual s'amplia la relació d'espècies protegides a Catalunya.

La Llei 3/1988, de 4 de març, de protecció dels animals, de la Generalitat de Catalunya, en el seu títol 3 estableix l'existència de les espècies protegides de la fauna autòctona, i en prohibeix la caça, la captura, la tinença, el tràfic, el comerç, la venda, la importació, l'exportació i l'exhibició pública, segons que correspongui en cada cas, tant de les espècies adultes com dels ous i les cries, i de totes les subespècies i tots els taxons inferiors, independentment de la seva procedència. Aquesta prohibició s'estén a la venda de les seves parts i els productes que d'elles se'n facin.

Atès que l'article 24 faculta el Departament d'Agricultura, Ramaderia i Pesca per ampliar la relació d'espècies protegides d'acord amb l'estat de les seves poblacions;

Ateses les directrius de la CEE 79/409, de 2 d'abril, relativa a la conservació dels ocells salvatges, i 92/43, de 21 de maig, relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i flora salvatge;

Vist l'instrument de ratificació del Conveni relatiu a la conservació de la vida salvatge i el medi natural, fet a Berna el 19 de setembre de 1979;

A proposta del Servei de Protecció i Gestió de la Fauna de la Direcció General del Medi Natural,

ORDENO:

Article 1

Es declaren espècies protegides, en el sentit del títol 3 de la Llei 3/1988, de 4 de març, de protecció dels animals, les espècies de la fauna autòctona que es detallen a l'annex d'aquesta Ordre.

Article 2

Es declaren espècies protegides, en el sentit del títol 3 de la Llei 3/1988, de 4 de març, de protecció dels animals, totes les espècies animals salvatges que de forma excepcional es trobin accidentalment en el territori de Catalunya, sense que la seva presència s'hagi produït per introduccions o fugides accidentals d'exemplars en captivitat.

DISPOSICIÓN DEROGATÓRIA

Queda derogada l'Ordre de 16 de març de 1993, per la qual s'amplia la relació d'espècies protegides a Catalunya.

Barcelona, 23 de novembre de 1994

FRANCESC XAVIER MARIMON I SABATÉ
Conseller d'Agricultura, Ramaderia i Pesca

ANNEX

Per a cada espècie s'estableixen dos tipus de categories: la primera correspon a la classificació en categories (A, B, C, D) segons l'annex de la Llei 3/1988, de 4 de març, de protecció dels animals; i la segona correspon a la classificació establerta al Decret 148/1992, de 9 de juny, pel qual es regulen les activitats fotogràfiques, científiques i esportives que poden afectar les espècies de la fauna salvatge.

a) Vertebrats

MAMÍFERS

Insectívors:

Eriçó fosc o comú (*Erinaceus europaeus*): C; poc sensible.

Musaranya d'aigua mediterrània (*Neomys anomalus*): C; poc sensible.

Musaranya de Millet (*Sorex coronatus*): C; poc sensible.

Rosegadors:

Talpó pirinenc (*Microtus pyrenaicus*): C; poc sensible.

Talpó de tartera (*Microtus nivalis*): C; poc sensible.

Liró gris (*Glis glis*): C; poc sensible.

Carnívors:

Marta (*Martes martes*): C; poc sensible.

Turó (*Mustela putorius*): B; sensible. (En resta exclosa la fura, la forma domèstica i més clara i/o albina).

OCELLS

Anseriformes:

Anec glacial (*Clangula hyaemalis*): B; no reproductor.

Oca pradenc (Anser fabalis): B; no reproductor.

Grüiformes:

Rascló (*Rallus aquaticus*): D; poc sensible.

Caradriiformes:

Gavotí (*Alle alle*): C; no reproductor.

AMFIBIS

Granota pirinenc (Rana pyrenaica): C; poc sensible.

RÈPTILS

Sargantana pirinenc (Lacerta bonnali): C; poc sensible.

Sargantana pallaresa (Lacerta aurelioi): C; poc sensible.

PEIXOS

Llamprea de mar (*Petromyzon marinus*).

b) Invertebrats

En diversos casos s'anomenen també les subespècies, atès que els darrers estudis mostren que és molt probable que algunes d'elles siguin elevades al rang d'espècie.

MOL·LUSCS

Bivalves

Unionoides:

Nàiade auriculada (*Margaritifera auricularia*).

Nàiade anodonta (*Anodonta cygnea*).

Nàiade allargada rosellonesa (*Unio elongatulus aleroni*).

Nàiade allargada de Banyoles (*Unio elongatulus pechinatianus*).

Nàiade allargada de l'Ebre (*Unio elongatulus ssp.*).

Nàiade rodona septentrional (*Psilunio littoralis littoralis*).

Nàiade rodona de Banyoles (*Psilunio littoralis subreniformis*).

Nàiade rodona del Segre (*Psilunio littoralis catalonicus*).

Nàiade rodona meridional (*Psilunio littoralis umbonatus*)

ARTRÒPODES

Crustacis:

Tortugueta (*Triops cancriformis*).

Cranc de riu (*Austroptamobius pallipes*).

Insectes coleòpters:

Rosalia alpina.

Insectes lepidòpters:

Apol·lo o Parnàs (*Parnassius apollo*).

Parnàs (*Parnassius mnemosyne*).

(*Euphydryas Eurodryas aurinia*).

(*Maculinea teleius*).

(*Maculinea nausithous*).

(*Proserpinus proserpina*).

Totes aquestes espècies són classificades com a categoria D a l'annex de la Llei 3/1988, de 4 de març, de protecció dels animals. Igualment totes són classificades com a poc sensibles segons el Decret 148/1992, de 9 de juny, pel qual es regulen les activitats fotogràfiques, científiques i esportives que poden afectar les espècies de la fauna salvatge.

(94.312.028)

ORDRE

de 23 de novembre de 1994, per la qual es declara refugi de fauna salvatge la finca Mas Margall, al terme municipal d'Avinyonet de Puigventós.

La comarca de l'Alt Empordà gaudeix d'unes característiques ecològiques especials que fan que presenti una gran riquesa especialment d'avifauna per l'existència d'importants zones humides.

Vist que la finca Mas Margall, situada al terme municipal d'Avinyonet de Puigventós, constitueix una zona de gran interès biològic on les actuacions de restauració d'ecosistemes dutes a terme per part de la propietat han afavorit la nidificació i la hivernació de diferents espècies, així com la recuperació d'una zona humida;

Vista la sol·licitud del propietari de la finca esmentada, atès que els terrenys que la componen són cinegèticament d'aprofitament comú, segons disposen la Llei de caça de 4 d'abril i el seu Reglament, i d'acord amb l'informe favorable del Consell de Caça de Girona:

Atès que l'article 35 de la Llei 3/1988, de 4 de març, de protecció dels animals, crea dues modalitats d'àrees de protecció de la fauna salvatge: les reserves naturals i els refugis;

Atès que a l'article 37 de la Llei esmentada es defineixen els refugis de fauna salvatge com a àrees limitades per preservar la caça, en les quals és prohibida aquesta activitat.

ORDENO:

Article 1

1.1 Es declara refugi de fauna salvatge la finca Mas Margall, situada al terme municipal d'Avinyonet de Puigventós, comarca de l'Alt Empordà, amb la finalitat de protegir-ne les