

Protocol de gestió de les làmines d'aigua de la xarxa de parcs metropolitans

Del manteniment químic al natural



CRÈDITS

REDACCIÓ



www.galanthusnatura.com



COL·LABORACIÓ

Bordanove, Jordi (AMB)
Garcia, Sergi (GALANTHUS)
Martín, Isabel (AMB)

FOTOGRAFIES

Fonts d'imatges de l'AMB
Sergi Garcia
Guillem Pascual
Octavi Borruei

Document encarregat per la Secció de Promoció i Conservació de l'Espai Públic de l'AMB

Novembre 2017

Índex

1. Introducció.....	4
2. Objectius.....	5
3. Tipologia de làmines d'aigua.....	6
4. Vegetació i fauna de les làmines d'aigua.....	7
4.1 Vegetació i fauna de les làmines Grup 1	8
4.2 Vegetació i fauna de les làmines Grup 2	10
4.3 Vegetació i fauna de les làmines Grup 3	11
5. Criteris de gestió.....	12
5.1 Analítiques.....	12
5.2 Buidats i neteges.....	14
5.3 Gestió fauna exòtica capturada.....	19
5.4 Control de mosquits.....	20
5.5 Llistat del material necessari per fer les captures.....	21
5.6 El coneixement bàsic dels operaris.....	22
5.7 Com actuar davant de possibles pertorbacions.....	23
5.8 Recomanacions dels sistemes de recirculació de l'aigua.....	24
5.9 Accessibilitat per la fauna	25
6. Senyalització i comunicació	26
7. Educació ambiental.....	28
8. Referències.....	29

1. Introducció

Molts dels parcs que conformen la xarxa de parcs metropolitans gestionats per l'AMB disposen de làmines d'aigua. Són làmines de diferent tipologia, amb dimensions molt diverses. En alguns casos ens trobem amb grans masses d'aigua, comparables a llacs, en altres casos es tracta de petites basses, comparables a fonts naturals o estanys. També difereixen en els estils, ja que tenim des de làmines que s'emmarquen en jardins històrics fins a modernes instal·lacions equipades amb complexos sistemes de depuració natural. No obstant això, tenen denominadors comuns: el sentit ciutadà i una més que evident importància ambiental. De fet, en temps recents i en consonància amb la demanda de més atenció vers el medi natural per part de la societat, la gestió i el manteniment de les làmines d'aigua urbanes té cada cop més en consideració aspectes relacionats amb els valors ambientals que puguin contenir.



Llac del parc de la Muntanyeta
(Sant Boi de Llobregat)



Llac del parc de Can Zam
(Santa Coloma de Gramenet)

Sense oblidar en cap moment que les làmines dels parcs urbans són sistemes artificials, el nou paradigma de gestió vol superar una excessiva dependència dels algicides o del clor (en molts casos imprescindible, si es tracta de basses purament ornamentals amb guèisers o brolladors) i vol acostar-se al concepte de la bassa ornamental naturalitzada, basada en els sistemes presents a la natura. Aquesta nova gestió neix precisament de la necessitat d'apostar per un tractament diferencial que accentuï el caràcter ecosistèmic de la làmina, que n'aug-

menti la biodiversitat, un valor per sí mateixa, i que aprofiti les relacions que s'hi estableixen per millorar-ne tant l'estètica com el manteniment. D'altra banda, constitueix un exemple de conservació que acostar el ciutadà a la natura que té més a prop.

2. Objectius

La nova gestió que vol impulsar l'AMB dona més rellevància a la capacitat dels agents naturals de contribuir en el bon manteniment de les làmines d'aigua, amb la millora paisatgística, ornamental i educativa associada. A més, la biodiversitat és un valor substancial en sí mateix que cal potenciar per assolir plenament tots els altres objectius fixats.

Objectiu 1.

Millorar la sostenibilitat: reduir l'aplicació de productes químics i el consum d'aigua

Indubtablement un dels requisits d'un equipament públic és que sigui sostenible, en el sentit més ampli del terme. Les làmines d'aigua dels parcs metropolitans són equipaments públics que han de tendir a una gestió sostenible. Aquesta gestió es concreta en la necessitat de l'estalvi d'aigua, d'una banda, i en la reducció a la mínima expressió de substàncies químiques per controlar la transparència de l'aigua, de l'altra.

Objectiu 2.

Potenciar la biodiversitat: afavorir la presència d'espècies animals i vegetals

La biodiversitat és la pedra angular en què s'ha de fonamentar la creació i la gestió d'un espai verd urbà. Sempre s'ha de tendir a millorar-lo i conservar-lo, la qual cosa sempre té uns beneficis immediats des de qualsevol punt de vista. En el cas de les làmines d'aigua urbanes, la funció de la biodiversitat és fonamental, ja que és la part constitutiva més important del planejament d'una gestió més natural de les làmines, les quals, a més, poden ser reservoris d'espècies, com ara els amfibis, que a causa de diferents amenaces estan patint una disminució dramàtica. Generalment, a més, les làmines d'aigua poden contribuir a reforçar els espais utilitzats per animals migradors, com els ocells, on poden trobar aliment i descans. Tampoc podem oblidar la importància de les làmines d'aigua per a diferents invertebrats que s'hi reproduïxen, alguns dels quals són molt importants des d'un punt de vista de la conservació, com els odonats.

Objectiu 3.

Millorar el paisatge: dotar-lo de més riquesa ornamental

La voluntat estètica sempre ha estat darrere de la creació de les làmines d'aigua. Per tant, la millora en el manteniment mitjançant mètodes basats en la natura redunda en beneficis estètics i ornamentals, i concorda amb aquesta voluntat. La potenciació natural d'una làmina incrementa la sintonia entre aquesta i el seu entorn, normalment parcs amb molta massa vegetal. D'altra banda, la flora aquàtica té unes floracions espectaculars a la primavera, que no deixa indiferent a ningú i que contribueix a l'embelliment general dels parcs urbans.

Objectiu 4.

Convertir les làmines en exemples de conservació

Una làmina d'aigua ben constituïda és un exemple de conservació de la natura a ulls de la ciutadania. La millora estètica i l'augment de la biodiversitat pot ajudar a acostar més la natura a les persones, moltes de les quals no han vist mai o no tenen oportunitat de conèixer basses en bon estat de conservació en el medi natural. Com a extensió d'aquesta funció social de les làmines hi ha la funció educativa, ja que la làmina pot esdevenir un laboratori a cel obert o una escola de natura d'indubtable qualitat. Pot ser objecte d'estudi per part de les escoles i centres educatius dels entorns i es pot brindar l'oportunitat als ciutadans de contribuir en el bon estat de conservació de les làmines.

3. Tipologia de les làmines d'aigua

Les làmines de la xarxa de parcs metropolitans de l'AMB es diferencien entre elles en molts aspectes, però hi ha una diferència especialment determinant, la que es refereix a la vegetació i a la fauna que les acompanya o que potencialment les pot acompanyar. Una làmina amb vegetació i fauna reclama una sèrie d'atencions que no coincideixen amb les que necessita una làmina desproveïda d'aquests elements. També pel que fa a la naturalització, les làmines solen presentar diferents graus d'intensitat o de potencialitat. En aquest sentit, hi ha làmines que per l'entorn i l'estructura tenen un potencial molt alt, fins al punt que podria ser equiparada a una bassa natural, mentre que altres no reuneixen condicions suficients.

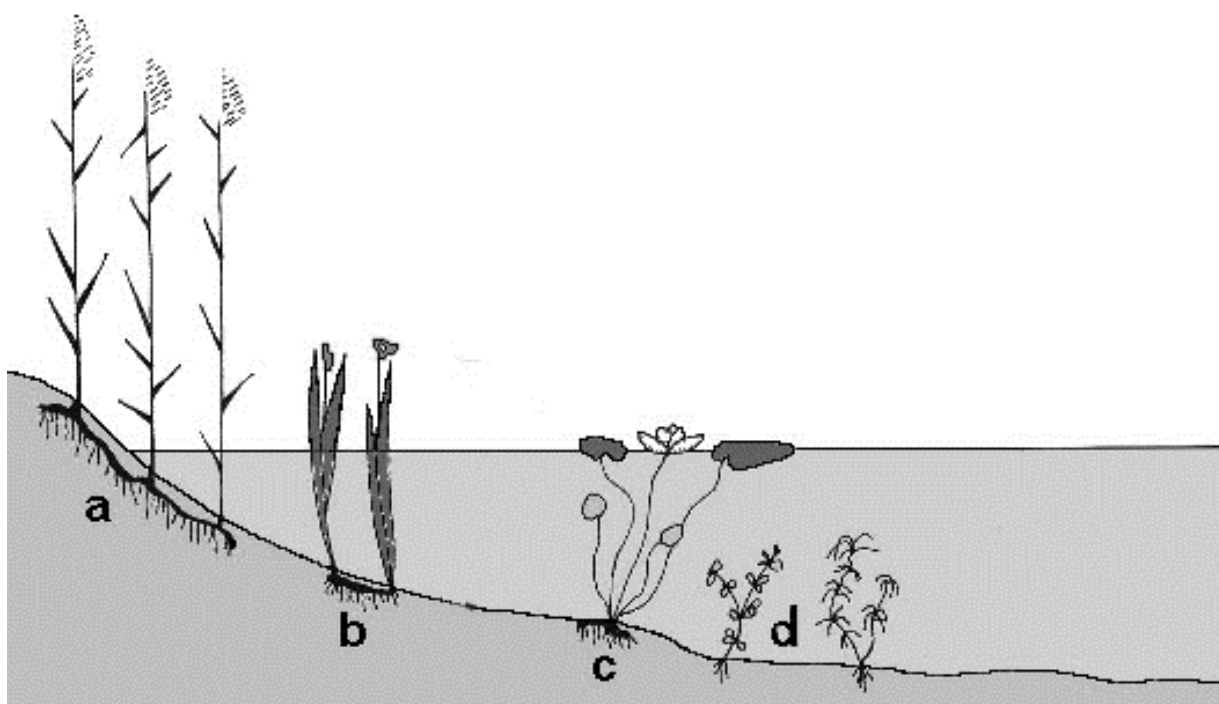
En atenció a les diferències comentades a l'anterior paràgraf, en aquest document s'ha considerat oportú treballar amb la següent proposta d'agrupació de làmines:

Grup 1	Grup 2	Grup 3
<p>Làmines amb un alt grau de naturalització o amb un alt potencial. Riques en vegetació i fauna aquàtica. Situades en un entorn favorable. Amb unes dimensions que afavoreixen la gestió.</p> <p>Alguns exemples: làmines com les del Jardí Botànic Històric o algunes làmines del parc de Can Solei i de Ca l'Arnús, entre altres.</p>	<p>Làmines amb elements naturals de cert interès, vinculats directament o indirecta a l'aigua. Riques en vegetació. Amb presència de peixos més o menys constant per l'alliberament incontrolat d'alguns usuaris. Amb dimensions normalment grans.</p> <p>Alguns exemples: làmines com les dels parcs de Can Zam o de la Muntanyeta, entre altres.</p>	<p>Làmines sense interès natural remarcable situades en entorns poc favorables. Amb vegetació o sense. Amb peixos o sense.</p> <p>Un exemple d'aquest grup seria el Rec Comtal del Parc de les Aigües.</p>

4. Vegetació i fauna de les làmines d'aigua

4.1 Vegetació i fauna del Grup 1

Les basses ornamentals amb un alt grau de naturalització solen posseir una flora d'especial interès. L'estructura vegetal d'aquestes pot contenir alguns o tots els estrats vinculats a una massa d'aigua dolça, és a dir, higròfits (plantes que necessiten una humitat constant del terra o toleren certa inundació, p. ex. el lliri groc o el jonc), helòfits (plantes que arrelen a l'aigua però que tenen tiges, fulles i flors aèries p. ex. la boga o la pontedèria), hidròfits (plantes totalment submergides o flotants, p. ex. el nenúfar o el potamogèton).



Esquema d'una bassa: a higròfits; b helòfits; c i d hidròfits; imatge modificada de Camefort (1972)

La **vegetació aquàtica** aconsegueix una funció fonamental en l'ecosistema de les làmines d'aigua ja que capten nutrients de manera que deixen d'estar a disposició d'altres organismes. Les espècies submergides oxigenen l'aigua i contribueixen a l'heterogeneïtat espacial i, per tant, brinden refugi a la fauna aquàtica.

La capacitat depurativa és especialment interessant pel que fa als **hidròfits i helòfits** ja que tots els nutrients que necessiten els extreuen de l'aigua i, per tant, competeixen directament amb les algues pels nutrients dissolts i, en alguns casos, secreten substàncies que inhibeixen el creixement de les algues (Nakai *et al.*, 1999; Lürling *et al.*, 2006).

A les làmines d'aigua es poden desenvolupar cobriments d'algues enterament submergides, com ara les asprelles (gènere *Chara*), representada a Barcelona i a l'àrea metropolitana per *Chara vulgaris*. L'**asprella** és un tipus d'alga amb una estructura similar a la de les plantes superiors i que funcionalment actua com la resta de plantes subaquàtiques (Kufel & Kufel, 2002). Les espècies del gènere *Chara* redueixen la quantitat de fòsfor útil i contaminats, ja que els immobilitzen (Kufel & Kufel, 2002). D'altra banda, fixen amb les seves arrels la part superior dels sediments (Cirujano *et al.*, 2007) de manera que contribueixen significativament a la transparència de l'aigua i redueixen el creixement d'algues filamentosas. Aquesta espècie és la que tolera més bé les situacions d'eutròfia. Cal dir també que les caràcies

tenen un alt interès botànic i conformen un pilar fonamental d'un tipus d'hàbitat d'interès comunitari descrits a la Xarxa Natura 2000: aigües oligo-mesotròfiques calcàries amb vegetació bentònica amb formacions de caròfits (ordre *Charetales*). Codi 3140.



Praderia d'asprella (*Chara vulgaris*)
Llac del Turó Park (Barcelona)

A les làmines d'aigua també es poden trobar irrupcions d'algues que, per motius estètics, no són desitjables, com les del gènere *Spyrogira*. Aquestes formen grans masses en forma troca.

Pel que fa a la **fauna**, el llistat dels tàxons que podem trobar en una bassa d'aquest tipus, sempre que l'entorn sigui més o menys adequat, és molt extens, en ocasions més nombrós del que podem trobar en estanys d'espais naturals. Per exemple, en alguna de les basses naturalitzades urbanes de Barcelona podem trobar vora 45 tàxons entre vertebrats i invertebrats (font: Galanthus).

En el cas dels vertebrats, cal destacar el grup dels **amfibis**, que a les basses del mencionat àmbit urbà, està representat per tres espècies: la **granota verda** (*Pelophylax perezi*), el **tòtil** (*Alytes obstetricans*) i la **reineta** (*Hyla meridionalis*). Pel que fa al tòtil, hem de subratllar la importància de les basses urbanes. En aquest sentit cal esmentar la molt abundant població de tòtil de la cascada i bassa del Jardí Botànic Històric, de fet, el 2010 es van transferir milers de capgrossos des del Jardí Botànic Històric al delta del Llobregat, on l'espècie pràcticament havia desaparegut. Aquest projecte de recuperació de l'espècie, autoritzat per la Generalitat de Catalunya, va ser liderat pel Departament de Biologia Animal de la UB, i va comptar amb el suport de Galanthus.

El **tòtil**, espècie protegida, té una biologia reproductiva particular. Un cop la femella fa la posta, el mascle els fecunda i se'ls carrega al capdavant de l'esquena fins que arriba el moment de l'eclosió. Mentrestant, però, cada vespre s'acosta a les basses o als tolls, per tal d'humitejar-los i evitar-ne la dessecació, per la qual cosa resta durant un breu espai de temps submergit dins l'aigua. Al cap d'unes tres o quatre setmanes, mentre el mascle és a l'aigua, les larves trenquen l'embolcall de la càpsula que les retenia i emprenen llur vida independent en el medi aquàtic.

La **reineta**, també espècie protegida, passa molta part de la seva vida fora de l'aigua. Només hi va, tant el mascle com la femella, a l'època de reproducció. És una espècie arborícola. Per tant, tant pel que fa al tòtil com a la reineta, és important mantenir l'entorn de la bassa en bones condicions, amb una vegetació arbustiva propera i abundant.

La **granota verda** és un amfibi marcadament aquàtic, de manera que és més independent de l'entorn de la bassa per sobreviure.

Els adults d'aquestes tres espècies s'alimenten sobretot d'insectes i altres invertebrats, com els cargols terrestres. Per la seva banda, els capgrossos d'aquestes tres espècies d'amfibis consumeixen una varietat molt àmplia d'aliment: són veritables escombraires de les basses. Competeixen amb avantatge amb altres organismes que aprofiten els mateixos recursos, com els mosquits, els quals també poden formar part de la seva dieta (Barber & C. H. King, 1927; Spielman & Sullivan, 1974; Ritchie, 1982; <http://labs.russell.wisc.edu/mosquitosite/bats-and-birds/>).



Detall d'asprella

En el cas dels **invertebrats**, la seva presència és imprescindible per a la qualitat ambiental de les basses. Hi trobem cargols d'aigua, larves de libèl·lula, xinxes d'aigua, ostracodes, cladòcers o copèpodes, tot plegat un conjunt d'organismes que afavoreix la bona conservació de l'aigua. De fet, gràcies a aquest grup d'animals, aquestes basses solen tenir l'aigua molt transparent sense necessitat d'utilitzar filtres mecànics ni molt menys activadors químics.

Els **cargols d'aigua** fan una funció similar a la dels capgrossos. S'alimenten de tot tipus de matèria orgànica i del perifiton (Brönmark *et al.*, 1991) que creix damunt de les fulles de les plantes aquàtiques.

Els **odonats o libèl·lules** són uns insectes primitius les nimfes dels quals, com que són aquàtiques, són unes grans depredadores de petits invertebrats com les larves de mosquits.

A les làmines urbanes principalment trobarem **odonats** com *Anax imperator*, *Crocothemis erythraea*, *Sympetrum striolatum*, *Ischnura graellsii* i *Chalcolestes viridis*, **escarabats** com *Colymbetes fuscus* i **xinxes aquàtiques**, principalment *Notonecta maculata* (Kumar & Hwang, 2006; Quiroz-Martínez & Rodríguez-Castro, 2007). A més, les libèl·lules adultes cacen també mosquits, amb especial incidència en el mosquit tigre (*Aedes albopictus*), ja que es mouen en la mateixa franja horària.



Cargol aquàtic (*Lymnaea stagnalis*)

Els crustacis que componen el zooplàncton, com ara **cladòcers** (p. ex. *Daphnia magna*), **copèpodes** i **ostracodes**, mantenen l'aigua transparent, ja que filtren les algues unicel·lulars del zooplàncton que tornen l'aigua verda (Arner *et al.*, 1998). També s'alimenten dels sediments, igual que altres invertebrats (efímeres i quironòmids) i competeixen amb les larves de mosquit pel mateix recurs tròfic.

Cal dir també que l'abundància d'insectes aquàtics com efímeres, libèl·lules i mosquits no hematòfags, com per exemple *Chironomus sp.*, atrauen tant ocells insectívors com ratpenats, que se'ls mengen, així com també mengen els mosquits hematòfags (*Aedes albopictus* i *Culex pipiens*) i, per tant, encara se'n redueix més la presència.



Nimfa de libèl·lula (*Anax imperator*)

Finalment esmentarem la **població bacteriana**, present per exemple en biofilms, responsable de molts dels processos depuratiu (Adey, 1982).

Presència de larves d'amfibis i nimfes d'odonats a l'aigua de les làmines												
Espècie	Gen	Feb	Març	Abr	Maig	Juny	Jul	Agost	Set	Oct	Nov	Des
Tòtil												
Reineta												
Granota verda												
Odonats												

Pic de presència
 Presència moderada
 Presència baixa
 Absència

4.2 Vegetació i fauna del Grup 2

La composició florística d'aquestes basses és molt similar a les de l'anterior grup però, com que en general són més grans, tenen més superfície amb vegetació. Un aspecte en què es diferencien és la poca o nul·la representació de plantes hidròfiles, a causa de la presència de peixos exòtics i a la bioturbació.

Són pobres pel que fa a la fauna estretament vinculada a l'aigua, bàsicament per la presència de peixos i altres animals exòtics que alguns usuaris hi alliberen incontroladament i que, a causa de la gran superfície d'aquestes làmines, és molt difícil extreure'ls amb immediatesa.

Els **peixos** són grans depredadors que limiten la supervivència de molts macro invertebrats i de la majoria d'amfibis (tret de la granota verda, que hi pot conviure amb certa precarietat).

Els peixos exòtics que solen habitar aquestes làmines, en general carpins, enterboleixen l'aigua ja que remouen el sediment en alimentar-se de petits invertebrats i de matèria vegetal).



Bernat pescaire al parc de Can Zam (Santa Coloma de Gramenet)



Blauet

Per contra, la presència d'aquests peixos atrau una gran quantitat d'**ocells piscívors**, com ara bernats pescaires (*Ardea cinerea*) tot l'any o blauets (*Alcedo atthis*) a l'hivern. En aquestes làmines també podria ser habitual trobar altres ocells propis d'ambients humits, com ara polles d'aigua (*Gallinula chloropus*), fotges (*Fulica atra*) o ànecs collverds (*Anas platyrhynchos*).

4.3 Vegetació i fauna del Grup 3

Són làmines amb característiques molt específiques a les quals actualment no hi ha vegetació aquàtica o bé és testimonial.

Poden tenir peixos i fins i tot altres animals exòtics com tortugues i crancs americans, però ni l'entorn ni la morfologia no possibiliten una naturalització òptima.

RELACIÓ D'ESPÈCIES ANIMALS MÉS REPRESENTATIVES DE LES LÀMINES D'AIGUA DE LA XARXA DE PARCS		
Nom català	Nom castellà	Nom científic
Carpí daurat	Carpín dorado	<i>Carassius auratus</i>
Granota verda	Rana común	<i>Pelophylax perezi</i>
Reineta	Ranita meridional	<i>Hyla meridionalis</i>
Tòtil	Sapo partero	<i>Alytes obstetricans</i>
Tortuga de rierol	Galápago leproso	<i>Mauremys leprosa</i>
Ànec collverd	Ánade real	<i>Anas platyrhynchos</i>
Bernat pescaire	Garza real	<i>Ardea cynerea</i>
Blauet	Martín pescador	<i>Alcedo atthis</i>
Cuereta blanca	Lavandera blanca	<i>Motacilla alba</i>
Martinet blanc	Garceta común	<i>Egretta garzetta</i>
Polla d'aigua	Polla de agua	<i>Gallinula chloropus</i>
Ratpenat	Murciélago	<i>Pipistrellus sp.</i>
Cargol d'aigua	Caracol acuático	<i>Physella acuta; Lymnaea</i>
Emperador blau	Libélula emperador	<i>Anax imperator</i>
Mosquit	Mosquito	<i>Culex sp., Chironomus sp.</i>
Parot cuanegre	Libélula	<i>Orthetrum cancellatum</i>
Pixaví nervat	Libélula	<i>Sympetrum fonscolombii</i>
Puça d'aigua	Pulga de agua	<i>Daphnia sp.</i>
Vimetaire occidental	Caballito del diablo	<i>Chalcolestes viridis</i>
Xinxà d'aigua	Chinche acuática	<i>Notonecta maculata</i>

RELACIÓ D'ESPÈCIES VEGETALS MÉS REPRESENTATIVES DE LES LÀMINES D'AIGUA DE LA XARXA DE PARCS		
Nom català	Nom castellà	Nom científic
Asprella	Ova	<i>Chara vulgaris</i>
Boga	Espadaña	<i>Typha angustifolia</i>
Canyís	Carrizo	<i>Phragmites australis</i>
Càrex pèndul	Junça	<i>Carex pendula</i>
Creixen de cavall	Verónica acuática	<i>Veronica beccabunga</i>
Cua de cavall o aspreta	Cola de caballo	<i>Equisetum hyemale</i>
Espargani	Esparganio	<i>Sparganium erectum</i>
Regina dels prats o filipèndula	Reina de los prados	<i>Filipendula ulmaria</i>
Jonc	Junco	<i>Juncus inflexus</i>
Jonc d'estany	Junco lacustre	<i>Scirpus lacustris</i>
Lisimàquia	Lisimaquia	<i>Lysimachia vulgaris</i>
Lliri groc	Lirio amarillo	<i>Iris pseudacorus</i>
Masega	Masiega	<i>Cladium mariscus</i>
Nenúfar blanc	Nenúfar blanco	<i>Nymphaea alba</i>
Nenúfar groc	Nenúfar amarillo	<i>Nuphar luteum</i>
Paraigua	Paraguas	<i>Cyperus alternifolius</i>
Pontedèria	Flor de la laguna	<i>Pontaderia cordata</i>
Potamogèton acolorit	Espiga de agua	<i>Potamogeton acoloratus</i>
Salicària	Arroyuela	<i>Lythrum salicaria</i>
Tàlia	Talia	<i>Thalia dealbata</i>

5. Criteris de gestió

5.1 Analítiques

No existeix una normativa específica que determini els paràmetres i valors de l'aigua de les làmines ornamentals, tret que comptin amb elements com guèisers o brolladors d'aigua, que arribin a polvoritzar-la, tot creant aerosols. En aquest cas, aquestes làmines entrarien a l'àmbit d'aplicació del Reial decret 865/2003 dels criteris higienicosanitaris per a la prevenció de la legionel·losi.

Pel que fa a les làmines en què no hi ha aerosols ni polvorització, no afectades pel RD 865/2003, com que no es tracta d'aigua per al consum humà ni és permès banyar-s'hi, tampoc no incorren en el que estableix el Reial decret 1341/2007, d'11 d'octubre, sobre la gestió de la qualitat de les aigües de bany i el Reial decret 140/2003, de 7 de febrer, sobre els criteris sanitaris de la qualitat de l'aigua de consum humà. Per tant, els paràmetres que s'hi haurien d'analitzar serien aquells útils per determinar la qualitat de l'aigua en funció de la biota present, és a dir, els valors entre els quals els animals i plantes propis d'aquests simplificats ecosistemes poden desenvolupar la seva vida sense cap risc. En definitiva, valors que denotarien una qualitat de l'aigua acceptable des de la perspectiva sanitària, sens perjudici que es puguin analitzar també en aquestes làmines el paràmetres referents a la legionel·la.

PARÀMETRES DE CONTROL MENSUAL DE LA QUALITAT DE L'AIGUA PER A TOTES LES LÀMINES		
Paràmetres	Mètode d'anàlisi i interpretació	Rang
ph	Amb mesurador Hanna, <i>in situ</i> . Indica la mesura de l'acidesa o basicitat de l'aigua. Els organismes aquàtics pateixen a rangs superiors a 9 i inferiors a 6	6 a 9
Conductivitat	Amb mesurador Hanna, <i>in situ</i> . Paràmetre molt correlacionat amb la duresa de l'aigua. És una prova útil i fiable per mesurar la quantitat total dels productes químics dissolts a l'aigua, tant de substàncies naturals (p. ex. calci), com altres no desitjables (p. ex. excés de nutrients).	< 3000 μ S/cm
Oxigen dissolt	Amb mesurador Hanna, <i>in situ</i> . Depèn de la temperatura: més temperatura, menys oxigen dissolt. També l'excés de matèria orgànica i l'activitat dels organismes fan disminuir la quantitat d'oxigen dissolt. Mínim 4 ppm.	> 4 ppm
Terbolesa	Amb mesurador Hanna, <i>in situ</i> . Indica la presència de matèria sense dissoldre o microorganismes, en general un paràmetre relacionat amb els nutrients presents a l'aigua.	< 60 NTU

PARÀMETRES DE CONTROL QUADRIMESTRAL DE LA QUALITAT DE L'AIGUA PER A TOTES LES LÀMINES		
Paràmetres	Mètode d'anàlisi i interpretació	Rang
Nitrats	Anàlisi al laboratori. Compost fruit de l'activitat bacteriana en la descomposició de la matèria orgànica. Afavoreix l'eutròfia. Uns valors alts signifiquen més presència de matèria orgànica a l'aigua.	< 40 ppm
Nitrits	Anàlisi al laboratori. Forma intermèdia dels processos de nitrificació i desnitrificació. A partir d'1 ppm és tòxic per a la majoria d'organismes.	< 0'3 ppm
Amoni	Anàlisi al laboratori. Producte de l'activitat animal, de la descomposició de la urea. En condicions normals l'amoni és nitrificat per bacteris; en aigües naturals la concentració no acostuma a passar de 0'1 ppm.	< 0'5 ppm
Fosfat	Anàlisi al laboratori. Procedent de la matèria orgànica en descomposició, de fertilitzants i del rentat dels voltants de la làmina per acció de la pluja. En concentracions superiors a 0'1 ppm, l'aigua es considera hipertrofica, inapropiada per a espècies com els caròfits (Cijano <i>et al.</i> , 2007)	< 0'4 ppm

Aquest rangs exposats tenen un caràcter referencial, ja que és possible trobar concentracions o rangs superiors o inferiors sense que comporti aparentment un perjudici per a la fauna i flora. En tots els casos dependrà del tipus de bassa que s'estigui analitzant. És per això que la solució davant de desviacions detectades s'ha de valorar en cada cas.

D'altra banda, s'ha de tenir present que hi pot haver perturbacions no detectables amb els paràmetres llistats que poden incidir negativament en la fauna i la flora.

Els **límits paramètrics** proposats estan basats en la Directiva europea de qualitat de l'aigua per al consum humà (Directiva 98/83/CE del Consell de 3 de novembre de 1998), tret del paràmetre de la torbesa, el valor paramètric de la qual per a l'aigua potable és molt inferior al considerat.

Els **punts de mostreig** s'han d'escollir tenint en consideració que han de palesar l'estat de l'aigua de manera ponderada, és a dir, no convé agafar la mostra als punts d'entrada d'aigua, o on hi hagi molta acumulació de matèria orgànica (l'equip tècnic d'AMB disposa d'un annex on s'ha fet constar la proposta de punts de mostreig per a cadascuna de les làmines de la XPM).

5.2 Buidatges i neteges

5.2.1 Làmines del Grup 1

- Buidatges

Es recomana no fer-ho si no és necessari per un deteriorament de l'estat de l'aigua o per presència d'espècies exòtiques difícils de capturar (principalment peixos), o perquè resulti complicat fer l'arranjament de la vegetació sense buidar la làmina.

- Època òptima per fer el buidatge

Entre els mesos **de novembre i febrer**, perquè és el moment de menor afectació per a la biota, tant pel que fa a la fauna com a la flora. Un cop fet el buidatge convé retirar quasi la totalitat dels sediments i no rascar ni sotmetre a grans pressions d'aigua les parets de la cubeta per tal de preservar-ne els biofilms. Convé reservar una part de l'aigua de la làmina (si és possible entre 1/5 i 1/10 part), emmagatzemada en bidons o galledes, per afegir-la quan es reompli. La vegetació també convé sanejar-la (retirar les parts seques), adobar-la, podar-la i repicar-la durant aquesta operació de buidatge.

- Neteges ordinàries

Pel que fa a la neteja ordinària, cal retirar deixalles no orgàniques (plàstics, etc.), retirar diàriament la fullaraca de la superfície i, amb una freqüència més esporàdica, les algues filamentoses. Cal ser curós de no retirar espècies de flora interessant com l'asprella, ni de fer malbé les postes d'amfibis i altres organismes, motiu pel qual s'aconsella **no retirar algues entre els mesos d'abril i juliol**, tot i que si es creu necessari es pot fer amb cura.



Rescat de fauna: retirada de sediments i selecció

Si es detecta molta concentració de matèria orgànica al fons de la làmina, per tal d'evitar proliferacions d'algues filamentoses, s'aconsella retirar-la amb cura, fent passades lentes amb el salabre. El material retirat ha de ser revisat per tal de recuperar les espècies aquàtiques que accidentalment s'hagin pogut capturar durant l'operació i tornar-les a l'aigua.

- Gestió de la fauna



Durant les feines de buidatge cal procedir a capturar tots els vertebrats i la majoria d'invertebrats. És convenient intentar rescatar totes les **libèl·lules, xinxes d'aigua, cargols i altres macroinvertebrats aquàtics grans**, mentre que els petits és evident que només se'n pot rescatar una porció. Quan es fa el buidatge és convenient posar un salabre al forat de desguàs o la bomba de succió, per evitar que s'hi escolin animals. La retirada ha de ser manual, cal buscar entre el fang i la fullaraca, on se solen refugiar **granotes verdes, capgrossos i nimfes** de diferents espècies.

Aquests animals capturats es deixaran a les galledes i dipòsits on s'ha reservat l'aigua de cada làmina que s'estigui netejant. Els peixos, amfibis i invertebrats s'han de guardar per separat. En reservar aquesta aigua, s'hauran recollit **petits invertebrats i bacteris** que després contribuiran al manteniment de la làmina un cop s'hi reintegrin. Els animals han de tornar a la làmina un cop neta.

Els amfibis adults no cal guardar-los amb gaire aigua: és suficient amb una galleda amb dos o tres dits d'aigua.

Si a la bassa hi ha **peixos o tortugues exòtiques**, s'ha d'actuar com es descriu al punt 5.2.2.

En el cas de trobar **tortugues autòctones**, s'ha de consultar els tècnics de l'AMB quin procediment cal seguir.

5.2.2 Làmines del Grup 2

- Buidatges

Evitar al màxim el número de buidatges. Aquests es programaran quan el resultat de l'anàlisi dels paràmetres fisicoquímics indiquin que la qualitat de l'aigua no és apta. No obstant això, en làmines amb presència de peixos és habitual programar buidatges cada tres o quatre anys per tal de baixar densitats i netejar els sediments.

- Època òptima per fer el buidatge

Entre els mesos **de novembre i febrer** és el moment de menor afectació per a la biota, tant pel que fa a la fauna com a la flora. Un cop fet el buidatge convé retirar els sediments i no rascar ni sotmetre a grans pressions d'aigua les parets de la cubeta per tal de preservar-ne els biofilms. La vegetació també ha de ser podada, però en alguns casos, en atenció a espècies d'ocells hivernants, es podrien fer podes selectives, perquè puguin disposar de refugi i, fins i tot, podria servir com a reclam per a espècies que podrien arribar a criar.

- Neteges ordinàries

Pel que fa a la neteja ordinària, cal retirar deixalles no orgàniques (plàstics, etc.), algues filamentoses i, diàriament, la fullaraca de superfície. Puntualment i quan l'abundància ho requereixi s'ha de retirar matèria orgànica del fons.

- Gestió de la fauna

La gestió de la fauna en aquesta tipologia de làmines es farà principalment durant les tasques de buidatge i neteja. No obstant això, en el cas de les tortugues exòtiques, es podran planificar tasques de control mitjançant arts de pesca molt específics.



Captura de fauna durant les tasques de buidatge del llac del parc de Can Vidalet (Esplugues de Llobregat)



Per capturar els peixos durant les tasques de buidatge és recomanable deixar un pam d'aigua per retirar la majoria dels individus amb salabres, abans de buidar totalment i retirar la resta. Alternativament es podria fer una pesca elèctrica. Aquesta tècnica de captura precisa, perquè sigui efectiva, requereix que la bassa es buidi parcialment i es deixi com a màxim amb una columna d'aigua de 50 cm aproximadament.

Els peixos s'han de reservar en dipòsits grans (d'uns 300 litres), en els quals no han d'estar més d'unes

hores durant els mesos de calor si no es fan canvis parcials d'aigua per aportar oxigen, o si no es disposa d'un airejador. Aquests dipòsits s'han de mantenir en zones inaccessibles als usuaris dels parcs.

La recomanació general per a les làmines que pertanyen a aquest grup és l'extracció total dels peixos durant les tasques de buidatge i neteja, ja que la seva presència a les làmines incideix negativament en la qualitat de l'aigua i en la seva biodiversitat. No obstant això, en cas que per diferents motius es prengui la decisió de mantenir una població de peixos, caldrà valorar la necessitat de reduir la població i intentar mantenir a la làmina els individus de mida més petita.



Captura de peixos amb pesca elèctrica en làmines urbanes de Barcelona

Pel que fa a la **resta d'animals, com ara la granota verda**, s'han de capturar manualment, o amb ajut de salabres si hi ha aigua, buscar-los entre el sediment, recollir-los i dipositar-los en petits dipòsits (galledes de 20 litres), tapats amb tapes foradades.

Per últim, en el cas de les **tortugues**, les exòtiques les ha de gestionar totes un veterinari, mentre que les autòctones es poden retornar a la làmina, prèvia consulta als serveis tècnics de l'Àrea Metropolitana de Barcelona.

En el cas d'optar pel control de tortugues exòtiques mitjançant arts de pesca, es recomana utilitzar una nansa, tal com es mostra a les imatges.



Col.locació de nansa per a captura de tortugues al llac del parc de la Muntanyeta (Sant Boi de Llobregat)



Nansa per a captura de tortugues al delta del Llobregat

5.2.3 Làmines del Grup 3

- Època òptima per fer el buidatge

En qualsevol moment de l'any. Un cop fet el buidatge convé retirar els sediments i no rascar ni sotmetre a grans pressions d'aigua les parets de la cubeta per tal de preservar-ne els biofilms.

- Neteges ordinàries

Pel que fa a la neteja ordinària, cal retirar brutícies (plàstics, etc.), algues filamentoses i fullaraca, diàriament o setmanalment, segons necessitats.

- Gestió de la fauna

Si hi ha peixos o tortugues, cal actuar com a les làmines del Grup 2.

5.3 Gestió de la fauna exòtica capturada

Tal com s'ha comentat en apartats anteriors, un cop la làmina estigui neta i torni a tenir aigua, la fauna autòctona s'hi ha de reintegrar. Per contra, la fauna exòtica s'ha de retirar, tret dels peixos en les làmines on s'hagi decidit mantenir-ne una petita població.

Els animals capturats i llistats al RD 630/2013 pel qual es regula el catàleg d'espècies exòtiques invasores, s'han de gestionar per tal de donar compliment al que disposa aquest precepte legal, sota la supervisió d'un veterinari. Per fer aquesta tasca cal tramitar prèviament un permís administratiu, emès per la Generalitat, que permetrà la captura i el trasllat d'aquests individus.

ESPÈCIES EXÒTIQUES INVASORES MÉS COMUNES QUE APAREIXEN A LES LÀMINES	
Nom científic	Nom comú
<i>Procambarus clarkii</i>	Cranc americà
<i>Cyprinus carpio</i>	Carpa
<i>Gambusia holbrooki</i>	Gambúsia
<i>Trachemys scripta</i>	Tortuga de Florida

Pel que fa a la resta d'espècimens exòtics, que bàsicament seran carpins daurats (*Carassius auratus*) i tortugues exòtiques de diferents espècies, es poden posar a disposició de diferents entitats.

ALTERNATIVES A LA GESTIÓ D'ESPÈCIES EXÒTIQUES NO DECLARADES INVASORES
Galanthus. Entitat que des de fa més de 10 anys col·labora assíduament amb les entitats que a continuació apareixen a la taula. www.galanthusnatura.com
GHTC/SoHeVa. El Grup Herpetològic i Terrariòfil de Catalunya és una agrupació catalana de la Societat Valenciana. Fomenta l'adopció responsable. www.soheva.org/category/ghtc ; ghtc@soheva.org
CRARC. Centre de Recuperació d'Amfibis i Rèptils de Catalunya. És una entitat impulsada per l'Ajuntament de Masquefa dedicada a la recuperació de fauna herpetològica. Previ pagament admeten tortugues exòtiques. http://www.crac-comam.net/ ; crarc@amasquefa.com

5.4 Control de mosquits



Adult de mosquit tigre (*Aedes albopictus*)

gua, quan està en forma de larva. Aquesta és vermiforme, d'1 a 10 mm, i sol criar en basses petites i en acumulacions d'aigua accidental, de manera que s'ha d'extremar la precaució en aquest sentit.

El mosquit tigre va aparèixer a Catalunya el 2004 i des de llavors s'ha estès a tot l'arc mediterrani. Altres espècies similars com el mosquit *Aedes aegypti*, distribuït a l'Àfrica, podria arribar a la península per la globalització i l'augment de temperatures. De fet, ja hi havia estat present en temps passats, motiu pel qual convé estar alerta.






El tractament més habitual per combatre'l és amb la utilització de larvicida biològic basat en l'ús de bacteris amb un efecte tòxic per als mosquits però molt baix per a altres organismes. Es tracta del *Bacillus thuringiensis israeliensis*. Un cop detectada la presència del mosquit, s'ha d'activar el procediment d'eliminació mitjançant l'administració d'aquest larvicida per part d'una empresa especialitzada.

Els controls de vigilància de la presència de mosquits, i en concret de l'espècie més problemàtica, el mosquit tigre (*Aedes albopictus*), s'han de fer amb una periodicitat setmanal, durant els mesos de màxima activitat, principalment, des del mes d'abril fins a l'octubre, tot i que dependrà de les condicions climatològiques que es donin. La manera més habitual de detectar l'espècie és a l'ai-



Larva de mosquit tigre (*Aedes albopictus*)

5.5 Llistat del material necessari per fer les captures

Material	Quantitat	Imatge
Salabre telescòpic, amb l'anell de la xarxa quadrat, de 50 x 60 cm. Ideal per capturar peixos i retirar sediments		
Salabre de 35 a 40 cm de diàmetre	4	
Galledes de 20 litres	>10	
Dipòsits de 300 litres	3	
Nansa per a captura de tortugues	1	

5.6 Els coneixements bàsics dels operaris

Per conservar tot aquest entramat biològic és essencial, per tant, un equip de manteniment especialitzat, o si més no, un tècnic supervisor que controli els processos de gestió de les làmines d'aigua amb l'objectiu de garantir la qualitat i el manteniment de la biodiversitat per tal de generar ecosistemes madurs i complexos en equilibri, amb el benentès que en ocasions una bassa pot trigar anys a assolir aquest adequat equilibri ecològic.

Per tal d'executar amb correcció les tasques de manteniment i, en concret, la retirada d'algues i el rescat de fauna en les neteges, els operaris destinats al seguiment i al control biològic haurien de tenir una competència bàsica en el reconeixement de certes espècies i la seva biologia.

CONEIXEMENTS BÀSICS	
Espècie	Coneixements
Asprella	<ul style="list-style-type: none"> Identificació (saber diferenciar-la clarament d'altres algues)
Invertebrats aquàtics	<ul style="list-style-type: none"> Genèricament, reconèixer larves de libèl·lula. Conèixer els microhàbitats de les larves de les espècies més habituals Reconèixer puces d'aigua, per poder retirar-ne quan es faci reserva d'aigua en cada buidatge Reconèixer notonectes i altres xinxes d'aigua Reconèixer larves de mosquits (culícids) Tenir nocions generals dels macroinvertebrats aquàtics
Peixos	<ul style="list-style-type: none"> Tenir nocions generals de les espècies autòctones presents a Catalunya (barbs, bagres, etc.)
Amfibis	<ul style="list-style-type: none"> Reconèixer la granota verda, els seus capgrossos i les seves postes Reconèixer la reineta, els seus capgrossos i les seves postes Reconèixer el tòtil i els seus capgrossos Tenir nocions generals de les espècies presents a Catalunya
Rèptils	<ul style="list-style-type: none"> Reconèixer la tortuga de rierol (<i>Mauremys leprosa</i>) Tenir nocions generals de les espècies de rèptil de Catalunya, en especial les serps
Espècies exòtiques invasores	<ul style="list-style-type: none"> Conèixer les espècies llistades al catàleg d'espècies exòtiques invasores que amb més probabilitat es poden trobar a les làmines d'aigua de la xarxa de parcs

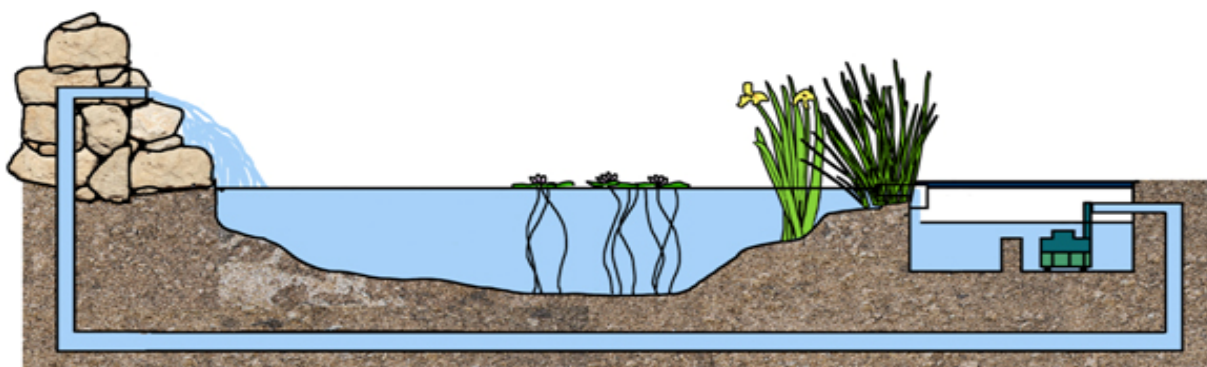
5.7 Com actuar davant de possibles perturbacions

Una làmina d'aigua urbana pot patir perturbacions de diferents naturaleses davant les quals convé estar alerta. Les perturbacions o anomalies poden ser detectades per l'aspecte i olor inusuals de l'aigua, per la presència d'organismes morts o pel resultat de les analítiques.

PERTORBACIONS HABITUALS A LES BASSES			
Tipus	Indicador	Causa	Acció
Fisicoquímica	Terbolesa marró o aspecte anormal de l'aigua	Excés de certs elements químics (p. ex. el manganès) possiblement a causa del subministrament d'aigua de pou o mina	Analítica per identificar el motiu. Combinar aigua freàtica i potable per reduir la concentració de l'element
Fisicoquímica	Pudor i terbolesa d'una tonalitat grisa o marró (no produïda per una alta densitat d'algues unicel·lulars ni tampoc per tanins)	Excés de matèria orgànica/sediments, augment de la temperatura	Canvi parcial de l'aigua, entre 1/3 i 1/2; retirada de matèria orgànica i de sediments
Fisicoquímica	Aspecte anormal de l'aigua o amb peixos o amfibis (capgrossos) morts	Vessament accidental o intencionat a l'aigua de diferents contaminants (sabons, hidrocarburs, clor o lleixiu, herbicides, etc.)	Si hi ha una mortalitat massiva, recollir una mostra d'aigua, avisar els Agents Rurals. Buidar i netejar la bassa i canviar els sediments de les jardineres
Biològica	Color de l'aigua verd turquesa amb grumolls flotant d'un color similar, amb peixos morts	Presència abundant de cianobacteris de diferents espècies, que poden ser productors de biotoxines, causada per altes temperatures i excés de fòsfor i compostos nitrogenats (Nolla <i>et al.</i> , 2014)	Buidatge total i neteja
Biològica	Mortalitat d'adults d'amfibis	Produïda per quitridiomicosi o altres malalties infeccioses emergents	Són malalties de declaració obligatòria (EDO). Trucar els Agents Rurals perquè recullin els animals morts per analitzar-los
Biològica	Augment d'algues filamentoses	Augment de les temperatures, elevada concentració de nutrients a l'aigua	Retirada manual d'algues
Biològica	Introducció d'espècies exòtiques	Alliberament deliberat de mascotes	Retirada de l'animal i activació de la gestió de fauna de l'apartat 5.2.2

5.8 Recomanacions dels sistemes de recirculació de l'aigua

Tot i que no és imprescindible que l'aigua d'una bassa circuli si no té brolladors, sempre és interessant que hi hagi un cert moviment per tal d'oxigenar-la i, fins i tot, ajudar a retirar de la superfície elements que s'hi dipositen com ara pol·len o fulles mortes. En qualsevol cas, per tal que la circulació de l'aigua sigui al més respectuosa possible amb la fauna present a la bassa i no afecti l'equilibri, la circulació ha de ser superficial, és a dir, l'entrada i la sortida de l'aigua s'han d'efectuar a la superfície de la làmina segons el següent esquema:



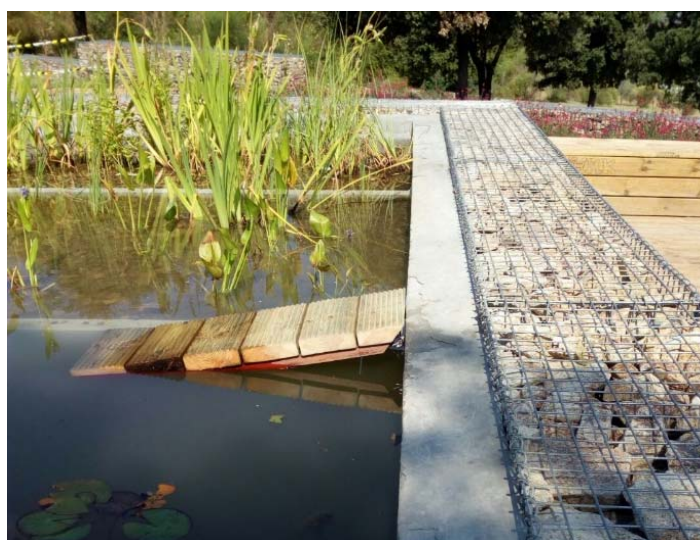
Esquema circulació de l'aigua en una bassa naturalitzada

L'entrada d'aigua pot tenir forma de cascada o de brollador i la captació es pot fer mitjançant un *skimmer*, que és una boca de succió que agafa lentament aigua superficial. Si per motius tècnics o altres qüestions no és possible instal·lar un *skimmer* o altres solucions com ara l'anomenat desbordament finlandès —un sistema que també agafa l'aigua de la superfície—, i s'opta per captar l'aigua en profunditat, la circulació ha de ser fluixa i la bomba de succió ha d'estar protegida amb una reixa fina per tal que no s'hi escolin els petits animals que viuen a la bassa.

5.9 Accessibilitat per la fauna

La creació i el manteniment d'estanys d'aigua dolça amb aigua permanent és una mesura de gestió positiva per a moltes espècies (invertebrats amb fases larvàries aquàtiques i/o adults, amfibis, tortugues d'aigua dolça, ocells aquàtics, etc.) sobretot si el disseny té en compte la funcionalitat biològica d'aquest ecosistema.

És per això que es considera necessari i útil estudiar l'accessibilitat de la fauna de cadascuna de les basses, per tal que sigui fàcil l'entrada i la sortida a aquests elements d'aigua. En tots els casos cal habilitar punts d'accés, ja sigui amb petites acumulacions de pedres o altres elements naturals; o amb la instal·lació de rampes de fusta específicament dissenyades per cobrir aquesta funcionalitat.



Rampa de fauna instal·lada a la bassa del jardí de papallones del parc del Turonet (Cerdanyola del Vallès)

6. Comunicació i senyalització

El medi, per ell mateix, és un agent formador de les persones. Tanmateix, les actuacions que es realitzen per naturalitzar una làmina cal reforçar-les utilitzant totes aquelles vies de comunicació que estiguin adreçades a la població, amb l'objectiu de fer-los participants i afavorir l'evolució de les mesures i la preservació de les làmines.

La ciutadania principalment ha de rebre tres missatges:

- Els beneficis socials i ambientals que aporten les làmines d'aigua. Entre d'altres: contribució a la salut mental, inspiració artística, funcionalitat dels ecosistemes i foment de la biodiversitat.
- La presència de flora i fauna pròpia d'aquests ambients lacustres és positiva.
- Els problemes que causa l'alliberament d'animals exòtics com la tortuga de florida i els carpins són molts, així com el fet de donar menjar als animals aquàtics, llençar o introduir qualsevol element a la bassa i el fet de deixar que els gossos es banyin en aquests espais.



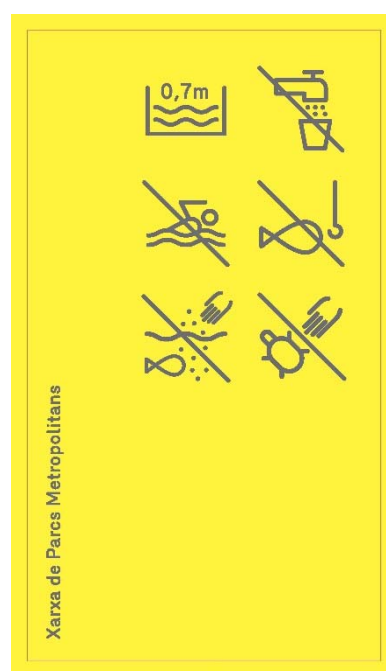
Per tal que la comunicació sigui fluida, sempre s'ha de fer coordinadament amb les diferents administracions i organitzacions implicades (ajuntaments, consells comarcals, associacions de veïns, etc.).

El ventall de canals de comunicació és molt ampli. L'AMB en l'actualitat treballa fent servir diverses vies de difusió:

- Publicacions: classificades en educatives, divulgatives/informatives i estudis i documents tècnics.
- Web i Notícies
- Butlletins electrònics: butlletí mensual de l'AMB, *Parcs, platges i rius*
- Aplicació per a dispositius mòbils, Infoparcs
- Comunicats de premsa
- Aules d'educació ambiental dels parcs: espai de suport al desenvolupament de les activitats educatives i lúdiques de caire ambiental que es realitzen al parc. Són adreçades a les escoles, famílies i públic en general i organitzades per l'ajuntament corresponent amb el suport de l'AMB.
- Senyalització

Es recomana que el disseny i la creació de plafons informatius específics d'aquests espais siguin molt gràfics i intuïtius. A continuació s'anomenen alguns aspectes que caldria tenir presents en el moment de dissenyar-los:

- Els elements informatius han de combinar il·lustracions, plànols i informació resumida per a tots els públics, potenciar el vessant didàctic i de síntesi comunicativa a la quantitat d'informació.
- El text ha de ser al més curt possible. Si un usuari molt interessat vol ampliar la informació ja té altres recursos (llibres, webs, cursos, etc.) a l'abast amb els quals el plafó no ha de competir.
- Utilitzar materials resistents a la meteorologia (principalment, sol i pluja) i els actes incívics (p. ex. grafitis).



Detall dels cartells instal·lats a la xarxa de parcs metropolitans

Actualment l'equip tècnic de l'AMB està treballant en el disseny i la creació de plafons específics amb il·lustracions que siguin fàcilment interpretables pels ciutadans. La seva implantació està prevista per al 2018.

7. Educació ambiental

És endebades impulsar qualsevol temptativa de canvi en el concepte de gestió de les làmines d'aigua sense comptar amb la comprensió de la ciutadania, que està tan acostumada durant anys a veure a les làmines d'aigua peixos i tortugues en comptes de libèl·lules i granotes. Per tant, és convenient interaccionar amb el ciutadà mentre es fan tasques de manteniment per tal d'explicar la necessitat de no introduir espècies exòtiques a les basses i els perjudicis que s'hi ocasionen amb conductes incíviques.

Aquesta tasca divulgativa es pot articular en quatre eixos:

- Instal·lació de cartells informatius a cada làmina, on s'expliquin els valors naturals de cada punt d'aigua, el beneficis que comporta tant per a la biota com per al manteniment de l'aigua i els riscos que comporten conductes com l'abandonament de mascotes.
- Impuls d'activitats d'educació ambiental relacionades amb la flora i la fauna de les làmines d'aigua (com per exemple l'activitat que ofereix l'AMB 'Qui viu a l'estany?' adreçada a un públic familiar i escolar).
- Contacte directe amb el públic per part del personal de manteniment, que pugui explicar amb solvència quines i com són les tasques de manteniment i quins objectius persegueixen.
- Promoció de treballs de recerca en relació amb la fauna i la flora de les làmines d'aigua (p. ex. l'estudi sobre el control de mosquits i la naturalització de les basses que s'està fent a Barcelona en conveni entre la UB i l'Ajuntament).



Educació ambiental al llac de Can Zam (Santa Coloma de Gramenet)

8. Referències

- ADEY, W. H. «Algal turf scrubber». United States Patent & Trademark Office # 4333263. 8 juny 1982.
- AJUNTAMENT DE BARCELONA. *Bones pràctiques de jardineria a Barcelona: conservar i millorar la biodiversitat*. Àrea d'Ecologia Urbana, Ajuntament de Barcelona, 2016.
- ARNÉR, M.; KOIVISTO, S.; NORBERG, J.; KAUTSKY, N. «Trophic interactions in rockpool food webs: regulation of zooplankton and phytoplankton by *Notonecta* and *Daphnia*». *Freshwater Biology*, núm. 39 (1998), p. 79–90.
- AZEVEDO-SANTOS, V.; VITULE, J.; PELICICE, F.; GARCÍA-BERTHOU, E.; SIMBERLOFF, D. «Nonnative Fish to Control *Aedes* Mosquitoes: A Controversial, Harmful Tool». *BioScience*, núm. 67 (1), p. 87-90, gener 2017.
- BARBER, M. A.; KING, C. H. «The tadpole of the spadefoot toad an enemy of mosquito larvae». *Public Health Reports*, vol. 42, núm. 52 (1927), p. 3189-3193.
- Bats, birds, turtles, frogs, fish* [en línia]. <<http://labs.russell.wisc.edu/mosquitosite/bats-and-birds>>.
- BRÖNNMARK, C.; RUNDLE, S. D.; ERLANDSSON, A. (1991). «Interactions between freshwater snails and tadpoles: competition and facilitation». *Oecologia*, núm. 87 (1991), p. 8-18.
- CAMEFORT, M. *Morphologie des Végétaux Vasculaires*. 2a ed. Paris: Doin Éditeurs, 1972.
- CIRUJANO BRACAMONTE, S.; MECO MOLINA, A.; GARCÍA MURILLO, P.; CHIRINO ARGENTA, M.. *Flora Acuática Española. Hidrófitos vasculares*. Madrid: Real Jardín Botánico, CSIC, 2014.
- GARCIA, S.; PASCUAL, G.; PARÉS, M.; CHESA, M.; FLOR ARNAU, N.; CAMBRA-SÁNCHEZ, J.; CAMPS, F.; RODIERA. «El efecto beneficioso de las algas del género *Chara* en los estanques ornamentales naturalizados de la ciudad de Barcelona» [en línia]. 2011.
<https://www.researchgate.net/profile/Nuria_Flor_Arnau/publication/274636868_El_efecto_beneficioso_de_las_algas_del_genero_Chara_en_los_estanques_ornamentales_naturalizados_de_la_ciudad_de_Barcelona/links/55241ab10cf2caf11bfcbbfb.pdf>
- KUFEL, L.; KUFEL, I. «*Chara* beds acting as nutrient sinks in shallow lakes-a review» [en línia]. *Aquatic Botany*, núm. 72 (2002), p. 249-260. <[http://dx.doi.org/10.1016/S0304-3770\(01\)00204-2](http://dx.doi.org/10.1016/S0304-3770(01)00204-2)>.
- KUMAR, R.; HWANG, J. «Larvicidal efficiency of aquatic predators: a perspective for mosquito biocontrol». *Zoological Studies*, núm. 45 (2006).
- LÜRLING, M.; GEEST G. V.; SCHEFFER, M. «Importance of nutrient competition and allelopathic effects in suppression of the green algae *Scenedesmus obliquus* by the macrophytes *Chara*, *Elodea* and *Miriophyllum*». *Hydrobiologia*, núm. 556 (2006), p. 209-220.
- MARTIN, R.; MAYNOU, X.; LOCKWOOD, M.; LUQUE, P.; GARRIGÓS, B.; VILASIS, D.; ESCOLÀ, J.; GARCIA-MORENO, J.; OLIVER, X.; BATLLE, R.; PALET, J. M.; SESMA, J. M.; RODRÍGUEZ, M.; MÜLLER, P.; PIELLA, L. *Les libèl·lules de Catalunya*. Figueres: Brau edicions, 2016.
- NAKAI, S.; INOUE, Y.; HOSOMI, M.; MURAKAMI, A. «Growth inhibition of blue-green algae by allelopathic effects of macrophytes». *Water. Sci. Technol*, núm. 8 (1999), p. 47-53.
- NOLLA, P.; FLOR-ARNAU, N. *Detecció i control de cianobacteris potencialment productors de cianotoxines al Parc del Laberint*. Universitat de Barcelona, 2014. [Informe.]
- OSCOZ, J.; GALICIA, D.; MIRANDA, R. *Identification Guide of Freshwater Macroinvertebrates of Spain*. Springer, 2011.
- QUIROZ-MARTINEZ, H.; RODRIGUEZ-CASTRO, A. «Aquatic insects as predators of mosquito larvae. Bio-rational Control of Mosquitoes». *Journal of the American Mosquito Control Association*. Vol. 7 (2007), p. 110–117.
- RITCHIE, S. A. «The green tree frog (*Hyla cinerea*) as a predator of mosquitoes in Florida». *Mosquito News* (December 1982).
- SPIELMAN, A.; SULLIVAN, J. «Predation on peridomestic mosquitoes by hyloid tadpoles on grand Bahama island». *The American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, núm. 23 (1974), p. 704-709.