



**Agència Catalana
de l'Aigua**

Error! No s'ha trobat l'origen de la referència.

**PLEC DE PRESCRIPCIONS TÈCNIQUES PARTICULARS DE
“MOSTREIG DE MACRÒFITS EN ZONES HUMIDES I
ELABORACIÓ D'UN ESTUDI DE DISSENY D'INDICADORS.
Clau: CTN2600110”**



**Generalitat
de Catalunya**



1. ANTECEDENTS I JUSTIFICACIÓ

Els elements de qualitat que cal usar per determinar l'estat de les masses d'aigua venen fixats per la Directiva marc de l'aigua (DMA, 2000/60/CE). En el cas de les zones humides, tant aquelles que són considerades dintre de la categoria "estanys" com aquelles que s'engloben dintre de les "aigües de transició", cal tenir en compte l'element de qualitat "macròfits" per a la correcta determinació de l'estat ecològic, concretament la "composició i abundància d'altre tipus de flora aquàtica" (diferent al fitoplàncton).

Actualment, l'ACA disposa de protocols per avaluar les zones humides basats en la fauna d'invertebrats, però no en té cap basat en els macròfits. Els macròfits, doncs, no s'estan usant, de manera que la valoració de l'estat de les masses d'aigua zones humides encara no és complerta.

Malgrat que en la bibliografia existeixen índexs biològics basats en macròfits, per poder ser usats correctament i amb seguretat, aquests han de complir amb els requeriments de la DMA i s'han d'ajustar a les particularitats de les masses d'aigua de Catalunya. Cal que l'índex reflecteixi, efectivament, els impactes que reben les masses d'aigua per, així, servir realment d'un indicador sobre el qual poder plantejar mesures de millora de l'estat de les masses d'aigua. És necessari, doncs, conèixer la relació entre la flora de macròfits de les zones humides i el seu estat, així com definir un índex que reflecteixi el gradient de pressions existents, i s'ajusti a les directius de la DMA.

El Programa de seguiment i control 2025-2030 (Resolució TER/3938/2024) preveu el control dels macròfits a totes les masses d'aigua zones humides del Districte de conca fluvial de Catalunya perquè, en un futur proper, puguin ser integrats en la valoració de l'estat ecològic de les zones humides d'acord amb la DMA.

El Programa de mesures (Acord GOV/108/2023) del Pla de gestió vigent (Decret 91/2023 i Reial Decret 690/2023) preveu, en el seu capítol 5.3 – Rehabilitació de zones humides i estanys (A3), la mesura A3.016 – Disseny d'indicadors de qualitat basats en la flora aquàtica i la mesura A3.015 – Realització d'estudis per millorar el coneixement del funcionament ecològic de zones humides i estanys.

Aquests treballs s'emmarquen en el compliment d'aquests requisits.

Addicionalment, durant el juny de 2025 el MITERD va publicar la *Resolución del secretario de estado de medio ambiente por la que se aprueba la actualización de los protocolos existentes y el desarrollo de nuevos protocolos aplicables en la explotación de las redes de seguimiento del estado y potencial ecológico de las masas de agua superficiales continentales*. Dintre d'aquests protocols es publica un nou protocol que afecta a les zones humides, concretament per a l'avaluació de la qualitat hidromorfològica el qual recomana desenvolupar el treball de camp del protocol conjuntament amb el dels macròfits, de manera que s'optimitzen els recursos. Per tant, aquestes tasques queden incloses també en aquest treball.

2. OBJECTIUS DELS TREBALLS

Els objectius perseguits en aquests treballs són:





- i. Recopilació, anàlisi i síntesi de la informació existent sobre protocols de mostreig i d'indicadors de macròfits en zones humides;
- ii. Recopilació, anàlisi i síntesi de la informació existent sobre protocols i índexs de caracterització hidromorfològica en zones humides;
- iii. Mostreig i determinació de macròfits en les masses d'aigua zones humides de Catalunya;
- iv. Treball de camp i de gabinet per a la caracterització d'elements hidromorfològics en les masses d'aigua zones humides de Catalunya;
- v. Càlcul d'indicadors de macròfits i classificació de l'estat/potencial ecològic de les masses d'aigua zones humides de Catalunya mitjançant l'element de qualitat "altra tipus de flora aquàtica" (macròfits) i proposta de protocol complet d'avaluació (des del mostreig fins al diagnòstic),
- vi. Càlcul d'indicadors hidromorfològics a les masses d'aigua zones humides de Catalunya.

3. TREBALLS A EXECUTAR

Els treballs a executar s'estructuren en tres blocs de treball:

- 1) Bloc 1. *Recopilació i anàlisi d'informació* (aparta 1.1.)
- 2) Bloc 2. *Mostreig i determinació de macròfits i elements hidromorfològics* (apartat 1.2.)
- 3) Bloc 3. *Anàlisi de dades i informe final* (apartat 1.3)

Els Blocs de treball 1 i 2 no necessàriament han de ser executats de manera seqüencial; tot i que el més adequat seria desenvolupar-los de manera consecutiva. El cronograma definitiu dependrà de les dates d'adjudicació del contracte.

1.1. Bloc 1. Recopilació i anàlisi d'informació.

En aquesta primera fase es contempen les següents tasques:

Tasca 1.1) Es farà la recopilació, revisió i anàlisi de la informació existent sobre protocols de mostreig i d'indicadors de macròfits que puguin ser aplicables a les zones humides de Catalunya i permetin fer l'avaluació de l'estat les masses d'aigua. En concret, es busca:

- i) Conèixer quins protocols i quines mètriques i índexs biològics de macròfits existeixen en la bibliografia o són usats per altres organismes de conca o països mediterranis, tant per la categoria LW (*lake waters*) com TW (*transitional waters*), i que són aplicables a les zones humides (aiguamolls, basses, estanys, aigües de transició etc.) existents a la península ibèrica o en ambients mediterranis. Com a mínim, es tindrà en compte el protocol del MITERD amb codi OFALAM. *Protocolo de cálculo de métricas de otro tipo de flora acuática (Macrófitos) en lagos. OFALAM-2013. Edición 2025.* També es tindrà en compte altres protocols que s'estimin adequats per les característiques de les zones humides a mostrejar, els índexs a aplicar i els objectius a assolir. Per tant, es farà una





cerca tant d'índexs nacionals com internacionals presents a la legislació actual, en particular, el Reial Decret 817/2015, i la Decisió (UE) 2024/721 de la Comissió¹.

ii) Analitzar les possibilitats d'aplicació a les masses d'aigua zones humides de Catalunya i seleccionar aquells protocols i indicadors que, en principi, siguin els més adequats. Si és el cas, es valorarà el disseny d'un nou indicador.

Tasca 1.2) Es farà la recopilació, revisió i anàlisi de la informació existent sobre protocols de mostreig i d'indicadors hidromorfològics que puguin ser aplicables a les zones humides de Catalunya i permetin fer la caracterització hidromorfològica de les masses d'aigua zones humides. En concret, es busca:

i) Conèixer quins protocols, mètriques o índexs hidromorfològics existeixen en la bibliografia i que són aplicables a les zones humides (aiguamolls, basses, estanys, aigües de transició, etc.) existents a la península ibèrica o en ambients mediterranis. Com a mínim, es tindrà en compte el protocol del MITERD *Protocolo de caracterización de hidromorfología lacustre. L-HMF-2024. Edición 2024* així com aquells protocols que s'estimin adequats per a les característiques de les zones humides a mostrejar (Bloc 2), els índexs a aplicar i els objectius a assolir.

ii) Analitzar les possibilitats de poder ser implementats a les masses d'aigua zones humides a Catalunya i seleccionar aquells que, potencialment, siguin els més adequats o factibles d'aplicar.

Tasca 1.3) Es farà la cerca, recopilació, revisió i anàlisi de tota la informació existent per a cadascuna de les masses d'aigua zones humides a Catalunya. En concret es buscarà:

- i. Informació general sobre cadascuna de les masses d'aigua zones humides (p.e. categoria DMA, tipologia, naturalitat, proteccions, etc.).
- ii. Informació dels punts de mostreig de les xarxes de seguiment de l'ACA de cada zona humida.
- iii. Informació existent a l'ACA sobre la flora de cadascuna de les masses d'aigua zones humides, així com d'altres paràmetres i indicadors (p.e. dades de paràmetres fisicoquímics, comunitat d'invertebrats i índex ECELS; dades de flora avaluació de l'estat ecològic i de l'estat químic, etc.).
- iv. Informació sobre els objectius ambientals a assolir en cada zona humida (per aplicació de Directiva marc de l'aigua – via plans de gestió; o per l'aplicació d'altres Directives com Directiva d'Hàbitats o Aus; o segons els òrgans gestors).
- v. Informació de la flora de les diferents tipologies de zones humides així com d'altres paràmetres indicadors provinents de publicacions, centres de recerca, òrgans gestors,

¹ Decisión (UE) 2024/721 de la Comisión, de 27 de febrero de 2024, por la que se fijan, de conformidad con la Directiva 2000/60/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, los valores de las clasificaciones de los sistemas de seguimiento de los Estados miembros a raíz del ejercicio de intercalibración, y por la que se deroga la Decisión (UE) 2018/229.





comunicacions d'experts, catàlegs de flora, fitxes de l'Inventari de zones humides de Catalunya, etc.

- vi. Informació necessària per a determinar un gradient de pressions sobre el qual testar o dissenyar els indicadors (IMPRESS, usos del sòl, alteració hidrològica, gestió, etc.) en, com a mínim, cadascuna de les masses d'aigua.

La informació corresponent als primers quatre punts (i, ii, iii i iv)) serà facilitada per l'ACA. La resta, haurà de ser recopilada per l'adjudicatari, sens perjudici de la que li pugui facilitar també l'ACA. L'adjudicatari podrà complementar-la amb informació addicional no mencionada aquí.

La informació de flora de zones humides disponible a l'ACA es resumeix a la Taula 1.

Taula 1. Resum de les dades de macròfits de zones humides de Catalunya disponibles a l'ACA.

Data	Nombre punts mostreig	Nombre de masses d'aigua	Àmbit	Tipus de dades	Resultat d'índexs
2014	28	26	CIC	Qualitatives (present, abundant, dominant)	No
2016-2018	54	49	CIC	Semiquantitatives (% cobertura)	RD817/2015
2022	16	16	Ebre	Semiquantitatives (% cobertura)	RD817/2015

Tasca 1.4). Es redactarà un informe on, com a mínim, es resumeixi la informació recopilada, es presenti el tractament de la informació; es descriguin i discuteixin els resultats obtinguts i es defineixin les principals conclusions a les que s'ha arribat. Es seleccionaran els protocols i indicadors de macròfits que, a priori, siguin els més adequats d'aplicar a les masses d'aigua zones humides de Catalunya per a la classificació del seu estat/potencial ecològic mitjançant l'element de qualitat "altra tipus de flora aquàtica" (macròfits). L'informe també incorporarà l'anàlisi i síntesi de tota la informació recopilada referent a les mètriques i/o índexs hidromorfològics existents en la bibliografia. També es presentarà l'anàlisi d'implementació a les masses d'aigua zones humides a Catalunya i es seleccionaran aquells que, potencialment, siguin els més adequats o factibles d'aplicar.

A banda d'aquest informe, s'entregarà, per a cada massa d'aigua zones humides de Catalunya, una fitxa resum on es mostri la informació més rellevant recopilada.

1.2. Bloc 2. Mostreig i determinació de macròfits i elements hidromorfològics

El segon Bloc (Bloc 2) inclou, per una banda, mostrejar totes les masses tal com preveu el PSIC 2025-2030, tant per macròfits com per elements hidromorfològics i, d'altra banda, obtenir la informació necessària per testar, dissenyar o validar els protocols, mètriques i índexs





biològics que es proposin en el Bloc 1 per una futura determinació de l'estat de les masses d'aigua. En concret, per aquest Bloc 2 es defineixen les següents tasques:

Tasca 2.1. Mostreig d'acord amb el PSIC i determinació de macròfits a les masses d'aigua zones humides de Catalunya, i de tots els paràmetres acompanyants necessaris per la completa valoració.

A cada massa d'aigua (independentment de quantes estacions de mostreig tingui) s'analitzarà l'element biològic "macròfits" al menys una vegada durant la vigència del contracte. Les masses d'aigua i els punts de control que té establerts l'ACA per al seguiment i control de les zones humides es mostren a l'Annex 1. Tot i així, si en el Bloc 1 s'estima convenient moure o canviar algun punt, es podrà fer d'acord amb l'ACA.

Sempre que sigui possible, els macròfits s'identificaran fins a nivell d'espècie:

- Les plantes vasculares (cormòfits) i els briòfits s'identificaran a espècie.
- La majoria d'algues es poden identificar a gènere.
- Les macroalgues dels gèneres *Chara*, *Didymosphenia*, *Hydrodictyon*, *Melosira*, *Nitella*, *Stigeoclonium* i *Tolypella* s'identificaran a nivell d'espècie.
- En cas de detectar-se espècies exòtiques, es farà la identificació a espècie o al màxim nivell possible.

De cada tàxon s'anotarà la seva abundància relativa en intervals del 10% (0-10%, 10-20%, etc.) i, si convé, es segregaran les abundàncies més baixes (<0,1% (Presència) - 0,1-1% (Rar) i 1-5%).

El licitador podrà proposar el mètode de mostreig que consideri convenient, que assegurï l'obtenció del tipus de dades especificat i d'aquelles necessàries per a l'aplicació dels índexs seleccionats al Bloc 1. Com a mínim, caldrà seguir les directrius del protocol de MITECO amb codi OFALAM. *Protocolo de cálculo de métricas de otro tipo de flora acuática (Macrófitos) en lagos. OFALAM-2013. Edición 2025*; tot i que el licitador podrà presentar una metodologia alternativa si així és més convenient per aconseguir amb l'objectiu dels treballs de testeig o desenvolupament d'un índex biològic de macròfits, sempre i quan també permeti aplicar correctament l'OFALAM-2013. *Edición 2025*.

Simultàniament al mostreig de macròfits, es prendran aquelles dades fisicoquímiques que puguin mesurar-se directament a camp, i puguin ser d'interès per a l'aplicació o, si és el cas, per al desenvolupament de l'índex. Com a mínim, es mesurarà la conductivitat, la temperatura, el pH, la terbolesa i l'oxigen dissolt en un o diversos punts, a fi que les mesures siguin representatives i puguin ser usades per al tractament de dades.

Igualment, es prendran aquelles mesures o observacions que siguin d'interès (hàbitats, condicions hidrològiques o morfològiques, etc.) i que puguin ajudar a la interpretació dels resultats obtinguts amb l'aplicació dels índexs de macròfits testats.





Agència Catalana de l'Aigua

En el contracte es preveu una bossa de diners per si, a petició de l'ACA o a proposta del licitador i prèvia acceptació de l'ACA, és necessari executar mostrejos o anàlisis addicionals que contribueixin a millorar els objectius d'aquesta licitació, particularment l'objectiu v) sobre l'estudi d'indicadors.

Tasca 2.2. Mostreig dels elements hidromorfològics d'acord amb el protocol del MITERD L-HMF-2024.

A cada massa d'aigua zones humides es durà a terme el mostreig d'elements hidromorfològics seguint les directrius del protocol del MITERD Protocolo de caracterización de hidromorfología lacustre. L-HMF-2024. Edición 2024, referents al treball de camp i posterior aplicació de les mètriques (apartat del protocol 3.2. Métricas relacionadas con las condiciones morfológicas). El licitador haurà de cartografiar l'àrea mostrejada i entregar-ho en una capa SIG. El licitador també podrà presentar una metodologia alternativa; si així és més convenient per acomplir amb l'objectiu dels treballs de determinació d'índexs hidromorfològics a les masses d'aigua zones humides de Catalunya.

1.3. Bloc 3. Anàlisi de dades i informe final

En aquesta darrer Bloc (Bloc 3) es persegueix: 1) classificar l'estat ecològic de les masses d'aigua zones humides a partir dels indicadors de macròfits inclosos al Reial Decret 817/2015 i de la resta d'índexs utilitzats; 2) Avaluar la validesa i adequació dels índexs de macròfits aplicats a partir de l'anàlisi dels resultats obtinguts en la classificació de l'estat ecològic; 3) fer la proposta final de protocols i d'indicadors de macròfits a usar.

En aquest Bloc 3 es defineixen les següents tasques:

Tasca 3.1. Validesa dels indicadors i avaluació de l'estat ecològic. S'avaluarà l'estat ecològic de les masses d'aigua zones humides a partir de l'element de qualitat "altra tipus de flora aquàtica" (macròfits). S'utilitzaran els indicadors de macròfits inclosos al Reial Decret 817/2015 i aquells altres que també s'hagin seleccionat. En durà a terme una anàlisi detallada dels resultats obtinguts que permeti determinar l'adequació i capacitat d'avaluació dels índexs de macròfits aplicats, tant a cada massa individualment com en agrupacions per tipus, categoria, etc. S'analitzarà també les seves febleses.

Tasca 3.2. Informe final. S'elaborarà un informe final que inclourà, com a mínim, el detall dels objectius, les diferents tasques executades, l'anàlisi de resultats i, una proposta de seguiment i control. També l'avaluació dels macròfits i la integració en la valoració de l'estat ecològic de les zones humides. Es farà una proposta final dels protocols i dels indicadors de macròfits a usar. Per tant, s'inclourà el protocol de mostreig, les freqüències de mostreig i pla de seguiment així com, els condicionants per al futur seguiment i control a banda dels indicadors seleccionats, i els llindars de tall proposats.

Aquest informe ha de ser un treball complet, científicament rigorós, d'anàlisi de les dades i estudi de l'aplicabilitat pràctica de les mateixes.



**Generalitat
de Catalunya**



1. LLIURAMENT DE RESULTATS

Els resultats d'aquests treballs seran lliurats a l'ACA durant el període d'execució del contracte o, a molt tardar, un més abans de la finalització del contracte. Inclourà el lliurament de, com a mínim, la següent informació:

- Tota la informació recopilada (dades, articles, etc.) degudament organitzada i estructurada
- Resultats dels mostrejos. Els resultats dels mostrejos es lliuraran en format digital tipus base de dades (Excel, Access), fàcilment importables als sistemes corporatius de l'ACA. Els llistats taxonòmics seran lliurats com a mínim amb la indicació de l'abundància, les dades de camp, així com el resultat de l'aplicació d'índexs.
- Altres dades associades als treballs (SIG, observacions de camp, altres indicadors, etc.)
- Fotografies (representatives de les masses d'aigua i de la flora)
- Informes parcials i
- Informe final complert.

Els informes hauran d'estar redactats en català.

Entregables:

Bloc 1:

- Informació recopilada (dades, articles, protocols, etc.)
- Informe parcial amb la síntesi de la informació recopilada i el seu interès o ús posterior
- Esborrany del Protocol de mostreig que s'usarà i mètriques o indicadors proposats

Bloc 2:

- Resultats dels mostrejos
- Altres dades associades als treballs (SIG, observacions de camp, altres indicadors, etc.)
- Fotografies (representatives de les masses d'aigua, i de la flora)
- Memòria amb l'explicació de la feina realitzada (metodologia, resultats, problemes detectats i mancances, conclusions)

Bloc 3





- Informe final
- Protocol definitiu de mostreig
- Protocol definitiu de càlcul de l'indicador o els indicadors seleccionats
- Valoració de l'estat dels macròfits de cada massa d'aigua i revisió dels objectius per cada massa d'aigua
- Fitxes resum de cada massa d'aigua

2. TERMINI D'EXECUCIÓ DELS TREBALLS

El termini d'execució de la totalitat dels treballs serà de 24 mesos des de la formalització del contracte.

3. ALTRES DADES D'INTERÈS

L'Agència Catalana de l'Aigua, en l'àmbit del control de l'estat de les masses d'aigua, treballa sota el sistema de qualitat ISO 9001:2015. Dintre d'aquest sistema, seran valorats diferents aspectes de les tasques executades per l'adjudicatari. L'ACA, en iniciar-se el contracte, informará l'adjudicatari sobre els criteris d'aquesta valoració.

Al llarg del període de vigència d'aquest contracte, l'ACA pot requerir a l'adjudicatari mantenir fins a quatre reunions per tal de garantir que els treballs s'executen correctament i solucionar incidències que puguin sorgir. En les reunions corresponents, s'haurà de personar el responsable assignat a la tasca objecte de la reunió. L'adjudicatari haurà d'elaborar i entregar a l'ACA una acta de la reunió realitzada.

L'adjudicatari haurà de disposar de tots els mitjans tècnics (equipaments, material i instal·lacions) necessaris per a la correcta execució dels treballs i amb una qualitat suficient.

A més a més, per evitar la dispersió d'espècies al·lòctones i malalties, tot el material que entri en contacte amb l'aigua o amb les mostres (embarcació, xarxes, aparells, etc.) haurà d'haver estat curosament desinfectat. En finalitzar cada mostreig d'una massa d'aigua, el material tornarà a ser desinfectat.

4. PRESSUPOST DELS TREBALLS I FORMA DE FACTURACIÓ

El pressupost TOTAL de licitació per a la realització dels treballs és de **180.788,33** euros més IVA.

Els pagaments restaran subjectes a la validació dels treballs.





Agència Catalana de l'Aigua

Es preveuen tres certificacions, l'import de les quals dependrà de la feina efectivament executada:

- Certificació a la finalització del Bloc 1.
- Certificació a la finalització del Bloc 2.
- Certificació després del lliurament final i de la valoració de les feines executades (Bloc 3).

Si el proveïdor ho sol·licita, el Bloc 2 es podrà dividir amb dues certificacions.

