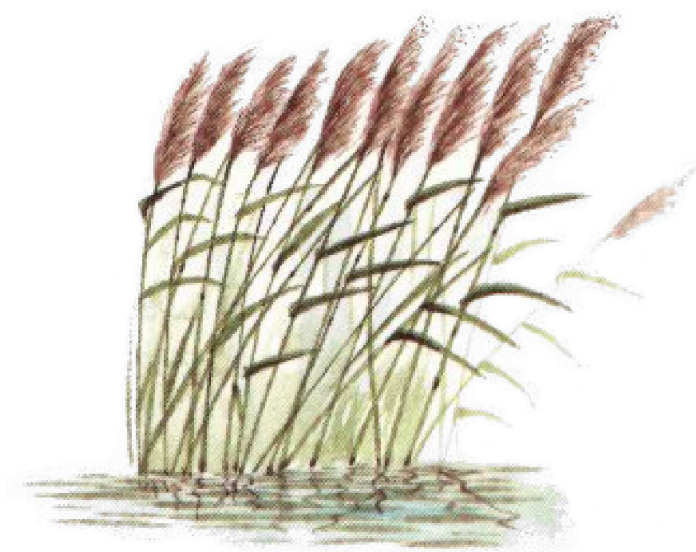




Disseny de les pautes per la redacció del Protocol de Gestió per les aus del PNAE



Eladio Merino Fajarnés
Damián Murlà Tuyls
Sònia Pérez Martínez
Susanna Soley Prieto

Juny del 2006

Pròleg

El nostre equip de projecte està compost per quatre estudiants de Ciències Ambientals de la Universitat de Girona, en Damià Murlà Tuyls, l'Eladio Merino Fajarnés, la Sònia Pérez Martínez i la Susanna Soley Prieto.

Som estudiants d'últim curs d'aquesta llicenciatura que varem decidir desenvolupar aquest treball final de carrera junts ja que coincidíem en les nostres aspiracions particulars a l'hora de fer el projecte, organitzant així un grup de treball multidisciplinari. En Damià té coneixements sobre tècniques analítiques i instrumentals de laboratori, tractament de residus, simulació i optimització de sistemes, tecnologies compatibles, hidrogeologia, prospecció geofísica, ecologia dels sistemes aquàtics i educació ambiental. L'Eladio, té coneixements d'anàlisi d'aigües, prospecció geofísica, geomorfologia, gestió d'espais naturals, tractament de residus, riscos naturals, hidrogeologia i l'efecte del turisme en el medi ambient. La Sònia, a part de conèixer les tècniques analítiques i instrumentals de laboratori, les tecnologies compatibles, la simulació i optimització de sistemes, l'ecologia dels sistemes aquàtics, la geomorfologia i hidrogeologia, també té nocions de sistemes d'informació geogràfica i de riscos ambientals. La Susanna té coneixements sobre sistemes d'informació geogràfica, tecnologies compatibles, geomorfologia, ecologia aplicada, l'efecte del turisme en el medi ambient, restauració d'espais naturals, redacció d'Agendes 21 i informes ambientals.

Degut al contingut acadèmic de l'assignatura *Projecte* varem formar una empresa fictícia anomenada Ecqua S.L. – Ecosistemes de Qualitat. És per aquest motiu que utilitzarem aquest acrònim tant per referir-nos al nostre grup de treball com per estructurar tot el procés de realització del projecte, des de l'avantprojecte fins a l'entrega del projecte final a l'interessat.

Des de la Universitat de Girona, i més concretament, a través dels professors que s'encarreguen de l'assignatura *Projecte*, se'ns va proposar de dur a terme el Disseny d'un protocol de gestió per a les aus, en les zones inundables del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà (PNAE). Un dels motius principals que ens va conduir a acceptar aquest projecte van ser les característiques que presentava: fer treball de camp i treballar temes relacionats amb fauna. Però sobretot, perquè se'ns va plantejar un repte que tots quatre teníem moltes ganes d'afrontar, com és desenvolupar una línia d'actuació a seguir, una guia molt útil pel millor condicionament del PNAE i que pot servir per la posterior redacció del protocol de gestió per a les aus.

Des d'un bon principi varem posar en comú quins eren els nostres objectius personals que esperàvem aconseguir amb la realització d'aquest projecte i, en gran part, coincidíem. Per tant, els nostres objectius es podrien resumir en aprendre a treballar en equip, conèixer tot el procés que comporta el fet de dur a terme un projecte i adquirir certa autonomia a l'hora de fer-lo, aprendre a interpretar les variables de l'entorn i ser objectius a l'hora d'avaluar un indret, conèixer noves tècniques i instruments pel treball de camp i aprendre a solucionar problemes d'una manera eficaç. I més concretament, pel projecte que duem a terme al PNAE, conèixer els mecanismes de gestió vigents que hi ha en aquest Parc Natural i veure com afecta a les aus els procediments que s'estan utilitzant.

Agraïments

Volem agrair en primer lloc a en Xavier Quintana la seva ajuda, la seva paciència, la seva experiència a l'hora de guiar-nos i el seu bon humor, que sense tot això, aquest projecte no hagués anat enlloc.

També agrair a l'Stéphanie Gascón les hores interminables que ens ha dedicat fent-nos classes particulars sobre el CANOCO, així com l'ajuda a l'hora de facilitar-nos laboratoris i material. A nivell informàtic també ha estat molt important l'ajuda d'en Roger Camprubí, refrescant-nos la memòria pel que fa al SIG i sobretot solucionant-nos els petits problemes que han anat sorgint.

A en Dani Boix, agrair-li la disponibilitat que sempre ha tingut amb nosaltres, sobretot per resoldre les petites qüestions que hem anat tenint. A en Pere Pons i a en Sergi Sabater, agrair la petita però indispensable informació que han facilitat sobre les aus.

Per últim, agrair al PNAE les facilitats que ens han donat en tot moment, ja sigui per allotjament, material, informació, recomanacions, etc. i més concretament a en Sergi Romero per presentar-nos una mica els Aiguamolls i per facilitar-nos informació i material i a en Jordi Martí, ornitòleg del PNAE, per donar-nos la informació dels censos d'aus, però sobretot, per canviar el seu recorregut només per censar zones que nosaltres necessitàvem.

There will come a time when the seed will sprout

(Arribarà un dia en que brotarà la llavor)

Proverbi rus

Índex

0. INTRODUCCIÓ GENERAL I ANTECEDENTS.....	6
1. OBJECTIUS.....	9
2. JUSTIFICACIÓ.....	11
3. CRONOLOGIA DE LA PROTECCIÓ DELS AIGUAMOLLS.....	13
4. INTRODUCCIÓ.....	16
4.1 Aspectes històrics.....	17
4.2 Caracterització física.....	18
4.3 Caracterització biòtica.....	22
5. METODOLOGIA I DESCRIPCIÓ GENERAL.....	30
5.1 Metodologia general.....	31
5.2 Descripció dels punts de mostreig.....	45
5.3 Descripció de les aus predeterminades pel Parc.....	49
6. RESULTATS I TRACTAMENT DE DADES.....	54
6.1 Anàlisi descriptiva de les condicions ambientals.....	55
6.2 Anàlisi estadística i tractament cartogràfic.....	62
6.3 Discussió dels resultats.....	78
7. DIRECTRIUS PER LA REDACCIÓ DEL PROTOCOL DE GESTIÓ.....	84
7.1 Condicionaments prefixats pel PNAE.....	85
7.2 Condicionaments de gestió.....	85
7.3 Sugeriments per la gestió.....	85
7.4 Línies de seguiment per la redacció del protocol.....	88
8. CONCLUSIONS	90
9. GLOSSARI.....	93

10. ÍNDEX DE FIGURES I REFERÈNCIES*	96
10.1 Índex de figures	97
10.2 Índex de taules	97
10.3 Índex de gràfics	98
10.4 Índex de referències	98
11. BIBLIOGRAFIA I FONTS D'INFORMACIÓ	99
11.1 Bibliografia	100
11.2 Recursos humans	102
12. ANNEXOS	104
Annex I. Base de dades	
Annex II. Cartografia	
Annex III. Imatges complementaries	
Annex IV. Documents complementaris	

***NOTA:** Les referències bibliogràfiques estan simbolitzades en el text amb subíndex numèrics.

0. Introducció general i Antecedents



Les dues àrees diferenciades al PNAE, inclouen tres zones de *Reserva Natural Integral* (RNI). Dues d'elles situades al polígon sud, i l'altra, al polígon nord de la Muga. Aquestes dues zones representen 849,6ha de les 4.824ha totals del Parc Natural ₁. L'àrea protegida coneguda com a *polígon1* coincideix gairebé en la seva totalitat amb l'antic estany de Castelló d'Empúries. Té els seus límits amb el Grau de Sta. Margarida, al nord-est, tot seguint els camins que unien Roses amb Pedret i, aquest últim, amb Castelló d'Empúries. També fan de límit la Mugueta, els Salins i la mar, pel sud i el llevant respectivament ₁.

Límit del PNAE
 Límit de les RNI

7

El *polígon2* s'endinsa fins a 5km des de la mar cap a l'interior entre la Muga i el Sirvent. A la zona més cap al sud, el polígon agafa també el riu Fluvià fins a Torroella del Fluvià.

Taula 1: Superfície del PN i de les RNI desglossades per polígons.	
Superfície total del Parc Natural	4.824ha
Polígon 1 (RNI incloses)	2.305'6ha
Polígon 2 (RNI incloses)	2.518'4ha
Superfície total de les RNI	849'6ha
Reserva Natural Integral 1 (polígon 1)	321'2ha
Reserva Natural Integral 2 (polígon 2)	522'8ha
Reserva Natural Integral 3 (polígon 2)	5'6ha

Font: J. SARGATAL I VICENS, ET AL. "Els Aiguamolls de l'Empordà. Aspectes ecològics, històrics i socials." Quaderns dels Indiketes núm. 3. Pàg. 13.

El PNAE està considerat com els segons aiguamolls més importants dins l'àmbit autonòmic, per les dimensions de les àrees protegides, per la diversitat d'ambients i espècies, per la idoneïtat del paratge per les aus de pas i les migratòries, etc. Altrament, el Parc té una zona d'*Especial Protecció d'Importància Internacional*, i va ser inclòs en la llista del Conveni de Zones Humides d'Importància Internacional, especialment com a hàbitat per a les aus aquàtiques ². A part de comptar amb aquesta protecció, és necessària la gestió de la zona ja que és un territori molt humanitzat i sense aquesta s'aniria degradant progressivament. La gestió del Parc dona especial importància i té cura, principalment, de la conservació de les aus.

Degut a que aquest és l'objectiu principal que es vol potenciar des de la direcció del PNAE, el projecte s'ha basat: en l'estudi de camp de les variables ambientals que poden afectar directament a les aus, en l'anàlisi estadística de les dades obtingudes i en la redacció d'unes directrius per poder elaborar en un futur un protocol de gestió per a les aus.

1. Objectius



Els objectius que es volen aconseguir amb la realització d'aquest projecte són:

- Determinar les Directrius a seguir per la futura redacció d'un protocol de gestió de les zones inundables del PNAE, amb la finalitat de potenciar la presència d'aus.
- Determinar les millors condicions d'hàbitat per les poblacions d'aus del PNAE. Es proporcionaran les condicions adients per una bona evolució de les diferents poblacions d'aus i per millorar el valor ecològic de l'hàbitat.
- Redactar unes Línies de Seguiment que permetin avaluar si les pautes proposades tindran l'efecte desitjat i, les que permetran la redacció del protocol de gestió.

2. Justificació



Amb la realització d'aquest projecte, el PNAE comptarà amb uns suggeriments per tal de millorar les condicions del Parc:

- Amb l'aplicació del protocol serà un parc de referència, tan per la seva gestió, com per la diversitat faunística que s'hi podrà observar.
- Es millorarà la conservació dels valors ecològics. Tenint en compte els suggeriments proposats s'influirà positivament en la conservació dels valors ambientals del medi.
- Servirà de base per a futures actuacions d'aquest tipus en aquest o altres parcs de característiques similars. Tenint en compte diferències entre zones i medis ambientals, serà possible la utilització de les directrius per elaborar protocols de gestió en altres sistemes d'aiguamolls.

3. Cronologia de la protecció dels Aiguamolls



Les actuacions i modificacions que han marcat l'evolució més recent dels Aiguamolls de l'Empordà han fet que, en l'actualitat, el PNAE estigui regulat d'una manera específica i característica.

25, 26 i 27 de setembre de 1976. El Centre Europeu per a la Conservació de la Natura, organisme que depèn del Consell d'Europa, decideix perpetuar les actuacions per a la Conservació de les Zones Humides. Amb aquest motiu la Societat Ornitològica Aves organitza un col·loqui internacional sobre zones humides, on es presenta una ponència sobre els Aiguamolls de l'Empordà (AE), i on els 400 representants d'onze estats europeus diferents signen i tramiten un document al Govern Espanyol demanant la protecció dels AE.

21 de març de 1977. Tramesa a la Comissió Interdepartamental del Medi Ambient (CIMA) d'un nou document, demanant la paralització de les obres i plans urbanístics que afecten els Aiguamolls.

6 de juny de 1977. La CIMA sol·licita al Ministeri de Vivenda que s'incloguin al catàleg, previst a l'article 25 de la Llei del Sòl, els estudis necessaris per declarar l'esmentada zona com a Espai Natural Protegit.

6 de novembre de 1978. Aprovació, per part del Consell Executiu, la protecció de la zona llacunar compresa entre la Muga i el Fluvià.

1982. Es crea el Servei de Control de Mosquits de la Badia de Roses i Baix Ter. És un servei amb l'objectiu de controlar eficaçment la població de mosquits i, reduir les molèsties que causen a la població, així com de minimitzar els impactes dels insecticides a les zones humides i als Aiguamolls.

Llei 21/1983 de 28 d'octubre. Declaració dels Aiguamolls de l'Empordà com a Paratge Natural d'Interès Nacional i Reserves Integrals zoològiques i botàniques (DOGC 380, 11-11-83).

Llei 12/1985 de 13 juny. *Declaración de Espacios Naturales*, amb el que la zona es converteix en Parc Natural (DOGC 556,28-06-85).

Decret 123/1987 de 12 març. Declaració de Reserves Naturals per a la protecció d'espècies animals en perill d'extinció a Catalunya. Es declara, a més, la reserva de Caramany-Fluvià (DOGC 833, 29-04-87).

Directriu 79/409 de la CEE, setembre 1987. Declaració dels AE com a zona d'Especial Protecció amb protecció internacional de conservació d'aus.

Resolució 15 març de 1993. Inclusió en la llista del Conveni de Zones Humides d'Importància Internacional, especialment com hàbitat per a les aus aquàtiques. Ramsar (BOE 73, 26-03-93).

A partir de l'any 1993 i fins al moment, el Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà, ha comptat amb la gestió interna de la directiva del Parc.

4. Introducció



4.1. Aspectes històrics

Els Aiguamolls d'avui dia són només una petita representació dels que eren en l'antiguitat.

Fins els segles XVII i XVIII, la plana es reomplia de manera natural, sedimentant així tot de material. Però a partir d'aquests segles, l'home ha intervingut en aquest procés, encaminant els Aiguamolls cap a la dessecació amb l'objectiu d'obtenir noves zones de conreu, a més de la creença que els Aiguamolls eren focus de moltes malalties i d'insalubritat. Les noves terres constituïdes a partir de la sedimentació pertanyien per llei al patrimoni reial, aquestes les venia a particulars com a terres de cultiu.

La toponímia de les diferents zones il·lustren l'ús o l'origen que tenen cadascuna d'elles. Així, es pot parlar d'estanys, de closes i recs –lligats a la dessecació-, de comunals –referents a la possessió dels terrenys-, de feixes –que indiquen les reparticions del terreny-, d'arenals, terres males, etc. –referents a la qualitat del sòl-

REF.1.

Els diferents usos que es pot donar al sòl ha estat important en la configuració del paisatge agrari, de manera que a mesura que ha anat evolucionant el conreu també ha anat variant el paisatge. Cal destacar la importància del regadiu, que cap al 1990 ocupava més del 60% dels sembrats de l'Armentera i St. Pere Pescador. De la superfície total del Parc, els cereals representaven el 40%, i els farratges, n'ocupaven un 36% REF.1.

Actualment, la influència de l'ésser humà pel que fa a les zones de Reserva Integral és molt baixa, però a la resta del Parc és molt elevada. Cal tenir en compte que han quedat exclosos de la delimitació del Parc els nuclis urbans, però aquests són molt propers al mateix, i per tant, aquest es veu molt influenciat per les activitats que s'hi duen a terme.

Tradicionalment, l'assentament dins el Parc ha tingut com objectiu el conreu, i això es veu reflectit en el tipus d'emplaçaments que es poden trobar. Tot i que les terres se segueixen treballant, molts dels masos que es troben dins el Parc han estat abandonats com a primeres residències. Els tipus d'assentaments que s'hi poden trobar són masos aïllats, agrupacions de masos, construccions per al bestiar i edificis sense relació agrícola, com les ermites o les edificacions lligades al turisme REF.1.

4.2. Caracterització física

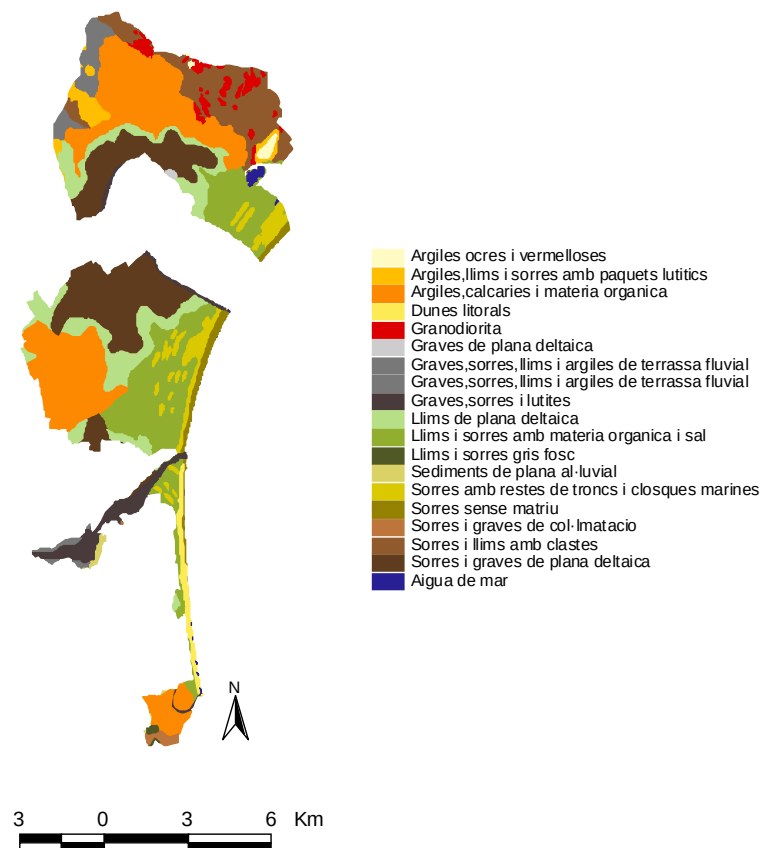
4.2.1. Geologia i litologia de l'Alt Empordà

El suport físic del Parc Natural, en sí mateix, són els terrenys al·luvials, palustres i marismosos.

Es considera que l'Empordà té un origen tectònic format per un règim distensiu que actuaria des de començaments del Neogen. Els blocs limitants de la zona més deprimida de l'Empordà, formen part dels Pirineus Empordanesos, de l'acabament oriental del Pirineu Axial (al nord), de la serra de les Gavarres, el massís de Begur i les parts més septentrionals del Sistema Mediterrani (al sud), i part del Sistema Transversal Català (a ponent).

La zona deprimida està formada per material neogen i quaternari, els que cobreixen els materials més antics. Tot i ser una zona de depressió cal destacar el Massís del Montgrí a la part central.

Figura 2: Mapa geològic de la zona del PNAE



Font de la cartografia base: Dept. Medi Ambient i Habitatge, Gencat. 2005.

Els materials que conformen la plana de l'Alt Empordà són fruit de la interacció entre els aportats fluvials i la dinàmica marina, conformant així, una plana deltaica que ha facilitat la formació dels mateixos Aiguamolls. Els aportats d'aquest delta provenen principalment del riu la Muga i del Fluvià, així com del Ter antigament.

Tot i determinar que es tracta d'una zona deltaica, s'han pogut diferenciar tres ambients sedimentaris independents: ambient fluvial, ambient palustre i ambient marí.

- Ambient fluvial. Es distingeix per una zona interna més elevada topogràficament que la resta i amb un pendent suau cap al mar. També se'n distingeixen unes franges que formaren part de la plana d'inundació, la qual està integrada per sediments més fins, llims i argiles.
- Ambient palustre. Són zones caracteritzades per la sedimentació orgànica com a conseqüència d'estar sotmeses a condicions d'inundació, tant estacionals com permanents. Aquestes àrees estan formades litològicament per llims, llims argilosos i matèria orgànica. Són àrees més o menys salobroses.
- Ambient marí. Són zones formades per l'acció de processos marins, emergides i que formen part de la plana deltaica. El cordó litoral és una formació de naturalesa dominantment sorrenca, gairebé rectilínia i contínua des de Roses fins a St. Martí d'Empúries, tan sols interrompuda per les desembocadures de la Muga i el Fluvià.

Degut a aquest origen, es pot dir que la plana de l'Alt Empordà presenta una evolució deltaica, en el sentit més ampli de la paraula. Aquesta evolució es dominada per fenòmens tectònics que actuen com a formadors de la depressió de l'Empordà, i per l'acció de les onades que dóna com a resultat una costa lineal que avança per l'acreció de cordons litorals.

4.2.2. Hidrologia

El règim hídric natural de la zona del PNAE està determinat per l'equilibri entre les entrades de mar -especialment durant els temporals de llevants-, les aportacions d'aigua dolça durant les riuades dels rius Muga i Fluvià, la precipitació que cau directament sobre la plana dels Aiguamolls.

El riu Muga té un recorregut de 65 Km en una conca de 854 Km² de superfície, gairebé tots dins del territori empordanès. El seu cabal d'aigua varia entre 4 i 8 m³/s, segons si es tracta d'un any de sequera o no, i compta amb una petita aportació d'aigua

procedent del desgel. El riu Fluvià té un recorregut d'uns 97 Km en una conca de 1123'5 Km². Entra a l'Empordà procedent de la Garrotxa, fins a la platja de Sant Pere Pescador, fent un recorregut molt meandriforme. El seu règim és pluvial i té un cabal mitjà de 5 a 10 m³/s, depenent de la sequera ^{REF1}.

La plana alt-empordanesa té moltes sèquies i canals artificials que recullen aigua procedent dels rius. Dels més importants cal destacar el rec del Madral, la Mugueta i els Salins, que recullen aigua de l'antiga cubeta de l'estany de Castelló i del rec del Molí de Castelló. Entre La Muga i el Fluvià, el rec del molí d'en Dorra travessa la plana d'oest a est. Al sud, hi ha el rec Sirvent, que rega la plana fins a la desembocadura del Fluvià. Al riu Ter hi neix el rec dels molins de Colomers-Jafre-Verges-Belcaire, que desemboca al sud d'Empúries.

Com a sortida es considera l'aigua d'evapotranspiració, és a dir, la suma que resulta de l'evaporació directa de l'aigua, més aquella que és utilitzada per les plantes i la que va a parar directament al mar.

Gran part de l'aigua que inunda la zona circula a través d'un aquífer, que ocupa la part superficial de la plana deltaica. Aquest aquífer té uns 20m de profunditat i es desenvolupa pels sòls de granulometria fina. Aquesta composició del sòl permet una circulació subterrània activa, tant de l'aigua dolça com de l'aigua de mar. Aquesta aigua de mar provocà la salinització d'algunes zones i per això, l'any 1990, es va instal·lar una comporta per dirigir l'aigua dolça existent cap al sistema de llacunes. D'aquesta manera es varen dulcificar les aigües de les llacunes segons un gradient surd-nord de salinitat, la què augmenta conforme s'allunya de la comporta ^{REF1}.

El volum dels aquífers variarà en funció de la diferència entre els cabals d'entrada i de sortida, tenint en compte les sortides per explotació de l'ésser humà. L'entrada directa d'aigua procedent de les precipitacions és fàcilment calculable, ja que es coneix la precipitació mitjana de la plana alt-empordanesa i es coneix també la superfície d'aquesta, per tant, es pot calcular que en aquesta zona arriben 72 hm³ de mitjana per aquest procés ^{REF1}.

L'existència d'aigües subterrànies exigeix la presència de materials porosos, comunicats entre ells per permetre la circulació d'aigua entre l'aquífer i la superfície. La geologia de la zona constitueix que aquesta sigui bona per l'emmagatzematge d'aigua, degut a l'acumulació de capes de materials de granulometria grollera, graves i sorres. Tot i així, es troben altres nivells que no presenten continuïtat respecte a la superfície, ja que el sòl està format per llims i argiles, les quals són molt poc permeables. Entre el riu La Muga i el Fluvià es troba un nivell continu a uns 40 metres ^{REF1}, on les

concentracions de sals són menors que a la superfície, ja que aquest nivell no presenta ni evaporació ni extracció d'aigua.

La presència de zones inundades, de forma estacional o permanent, constitueix la característica fonamental per ser considerat Parc Natural. A la plana s'hi distingeixen les zones associades a antics estanys (Vilaüt i Tec) i els situats darrera del cordó litoral (anomenades llaunes) fruit de la interacció de les aigües superficials que busquen la sortida al mar i dels processos marins que n'obstrueixen el seu pas. La presència d'aigua en aquests estanys és deguda a la poca alçada topogràfica, el que permet que el nivell piezomètric de l'aigua aflori a la superfície (durant les èpoques plujoses), el que demostra que l'aigua subterrània està saturada a molts indrets.

Degut a la dinàmica hidrològica, els estanys poden actuar drenant la zona saturada, o bé, poden aportar aigua al subsòl (depenent de l'època de l'any). A l'interior de la plana es pot observar una gran variació de la superfície de terreny inundada, segons si l'època és plujosa o no. L'aigua d'aquests estanys sol ser, en general, salabrosa. Als estanys d'interior, els valors mesurats solen ser menys elevats i als estanys litorals, les concentracions varien estacionalment, fruit de la dinàmica d'ompliment i dessecació d'aquests ^{REF1}.

4.2.3. Climatologia local

La mediterrània occidental està caracteritzada per tenir un sistema climàtic complex -conseqüència de la presència dels Pirineus, els Alps i el mar- tot i que queda inclòs dins les característiques generals del clima mediterrani d'estius secs i calents, d'hiverns suaus, i de primaveres i tardors amb màxims plujosos força irregulars.

La pressió mitjana anual és de 1.018 mil·libars. Durant l'estiu hi ha una predominança de les altes pressions subtropicals que donen vents fluixos i temps estables; tan sols s'interromp per algunes formacions tempestuoses locals, d'origen tèrmic i per esporàdiques irrupcions d'aire atlàntic, més fresc i humit, que provoca algunes situacions d'inestabilitat. Durant l'hivern i la tardor, dominen també les altes pressions. A la primavera, en canvi, dominen les baixes pressions perquè el front polar arriba amb més freqüència fins a les nostres latituds.

La temperatura mitjana a l'Empordà és vora els 15 °C, tot i que la oscil·lació diària és molt important. Els valors mitjans màxims es donen a finals de juliol o principis d'agost, i els mínims, al mes de gener. Excepcionalment, es donen situacions d'irrupció d'aire fred polar a l'hivern. En aquests casos la temperatura pot assolir valors molt per sota

dels 0 °C. Als estius es poden donar invasions d'aire calent, on la temperatura pot assolir valors de fins a 35 °C ^{REF1}.

El valor mitjà de la precipitació a la costa és de 600mm l'any, i el total de dies amb pluja és de 80, aproximadament. Els màxims de pluja se solen donar de març a maig i d'octubre a novembre. A l'estiu la pluja se sol donar en forma de xàfec. El valor mitjà de dies amb calamarsa són de 2 a 4 l'any, de dies amb neu, d'1 a 2, de dies amb boira, al voltant de 25, i de dies amb rosada, aproximadament 164 ^{REF1}.

El vent que circula per l'Empordà, provocat per les brises, es caracteritza per ser fluix, entre 0 i 3 a l'escala Beaufort (presentada a l'annex IV) –de 2 a 19 km/h- el 65% de les vegades. Les brises són originades per les condicions climàtiques locals, per la diferència en la capacitat de retenció de calor entre el mar i la terra. Dels vents provocats per la circulació general de l'atmosfera cal desatacar la tramuntana. Aquesta s'origina quan hi ha depressió al centre d'Europa i un anticicló sobre l'Atlàntic nord. En aquesta situació el vent es veu canalitzat entre els Pirineus i els Alps. Hi pot haver dos tramuntanes, la freda i la calenta. La tramuntana freda es caracteritza per ser seca i amb prou feines donar neu als Pirineus ^{REF1}.

La humitat relativa a la zona de l'Alt Empordà és més aviat elevada, vora el 71%, però disminueix a mesura que es va endinsant en el continent. La distribució coincideix amb el règim de pluges; hi ha uns màxims quan els valors de les precipitacions són màximes. Durant les nits els valors solen arribar al 100%, i això provoca el gran nombre de dies que es dona la rosada. Durant el dia, és molt important d'on bufa el vent. Amb llevant, la humitat relativa és superior al 90%, mentre que amb vent de tramuntana el valor no arriba al 40%. La nebulositat mitjana és del 40%. El màxim es dona de novembre fins a maig, i el mínim durant els mesos d'estiu. La mitjana de dies serens és de 123, mentre que el de dies coberts és de 51 dies l'any ^{REF1}.

4.3. Caracterització biòtica

4.3.1. La vegetació

Per poder introduir-se en el món de la vegetació dels Aiguamolls, amb una noció general prèvia, es presenta un mapa dels hàbitats més característics de la zona.

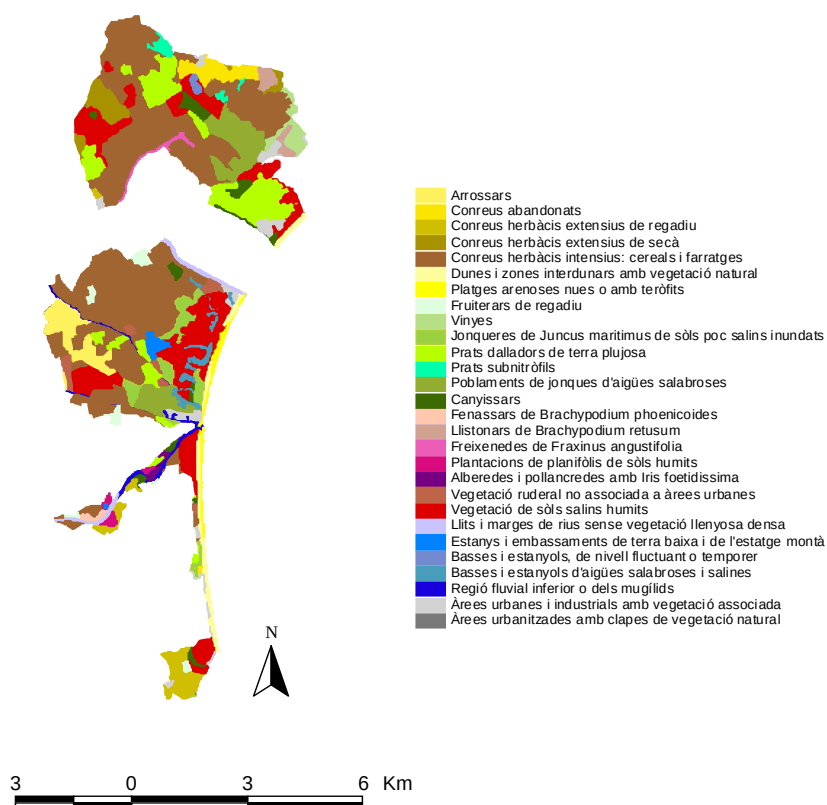
Les plantes vasculars

La vegetació dels Aiguamolls té unes característiques especials que la distingien de les zones pròximes de manera que s'assimila més a les comarques de planura litoral

del nord del Pirineus. Al perímetre del parc hi ha collites, algunes d'arròs, zones de pastura molt interessants des del punt de vista tant biològic com paisatgístic.

En parlar d'aiguamolls hom es pot descriure la zona com a gran extensió de maresma i amb poca diversitat, però dins d'aquest únic paisatge, hi ha un bon nombre d'unitats de vegetació diferents. Aquesta, concretament en els aiguamolls empordanesos, es caracteritza per estar bàsicament adaptada a condicions d'inundació o d'abundància d'aigua. Tot i això, depenent de la zona concreta on es troba i, per tant, de les condicions físiques i químiques, es pot trobar una gran varietat de vegetació.

Figura 3: Mapa d'hàbitats del PNAE



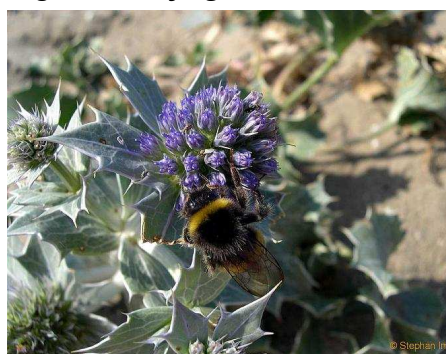
Font de la cartografia base: Dept. Medi Ambient i Habitatge, Gencat. 2005.

Sorrals litorals

L'excessiva proximitat al mar fa que en aquests indrets només hi pugui sobreviure vegetació molt específica.

A les platges sorrenques sempre existeix una primera zona sense vegetació, tot i que si l'indret està protegit de l'acció directa de l'aigua salada, hi poden arribar a créixer gramínies

Figura 4: *Eryngium maritimum*



com l'espòbol (*Sporobolus pungens*) i el jull de platja (*Elymus farctus*). Coronant les petites dunes i fixant el substrat, hom hi troba el borró (*Ammophila arenaria subsp. arundinacea*), una gramínia, el panical marí (*Eryngium maritimum*), la lleteresa marina (*Euphoria paralias*), el rave de mar (*Cakile maritima*), planta que assenyala una certa nitrofilia i, entre d'altres, el lliri de mar (*Pancratium maritimum*).

Als espais de rereduna la vegetació sol ser més rica, però la zona dels Aiguamolls es caracteritzen per la compactació dels sòls a les parts allunyades de la platja i això fa disminuir la diversitat i abundància de vegetació. Tot i això, es pot trobar plantes com el teucrí (*Teucrium polium subsp. maritimum*), la sempreviva borda (*Helichrysum stoechas var. maritimum*) o el jonc agut (*Juncus acutus*). A les zones de transició on comencen els sòls llimosos compactats ja propers a les llacunes litorals, es troben joncs negres (*Schoenus nigricans*), i plantatge crassifoli (*Plantago crassifolia*) cobrint el terra.

Figura 5: *Arthrocnemum fruticosum*



Medis salins

Les zones de maresma són zones amb una gran varietat de vegetació ja que les condicions de la capa freàtica i la salinitat de l'aigua són molt variables.

Els vegetals que sobreviuen en ambients hipersalins es reconeixen perquè són plantes suculentos o junciformes amb una ecofisiologia especial, basada en una físico-química cel·lular adaptada a no perdre aigua en entrar en contacte amb un medi aquós que té la concentració salina molt elevada.

Figura 6: *Scirpus maritimus*



La vegetació que es pot trobar en aquests ambients és, a més de moltes de les que es pot trobar en els sorral·ls litorals, altres com la salicornia (*Arthrocnemum fruticosum*), el salat portulacoide (*Halimione portulacoides*), la salsona (*Inula Crithmoides*), el jonc marítim (*Juncus maritimus*), l'espertina (*Spartina versicolor*), el lliri de flors blaves (*Iris Spuria*) i el marítim (*Linum maritimum*), el tamarix (*Tamarix gallica i Tamarix africana*), etc.

Vegetació hidròfila

Aquest tipus de vegetació està lligada a aigua dolça. A les llacunes, canals i sèquies d'aigües lentes i permanents són freqüents els macròfits com les lleties d'aigua (*Lemna minor* i *Lemna gibba*), el volantí (*Ceratophyllum demersum*), el ranuncle (*Ranunculus baudotii*), etc.

Als marges dels estanys aigualosos i als estanys de poca fondària apareixen unitats de vegetació helòfites. Es pot trobar poblament de balques (*Typha latifolia* i *Typha angustifolia*), canyís (*Phragmites australis*), jonca marítima (*Scirpus maritimus*), càrex (*Carex riparia* i *Carex otrubae*), lliri groc (*Iris pseudacorus*), etc.

Vora els recs i cursos d'aigua s'hi estructura el bosc de ribera. Les principals espècies que el componen són el salze (*Salix alba*), el freixe de fulla petita (*Fraxinus angustifolia*), el vern (*Alnus glutinosa*) i l'om (*Ulmus scabra*).

Els prats de pastura es troben limitats per arbres com l'àlber (*Populus alba*) o la vimetera (*Salix fragilis*), mentre que al mig hi dominen tota mena de gramínies i lleguminoses, així com el lliri blau. A les petites elevacions del terreny, sovint en afloraments granítics, hi destaca la presència de petits bosquets de surera (*Quercus suber*) i de roure martinenc (*Quercus humilis*).

Les algues

Als Aiguamolls de l'Alt Empordà hi són presents pràcticament tots els grups d'algues que es poden diferenciar inicialment pels seus caràcters bioquímics, pigments fotosintètics i substàncies de reserva.

A les llacunes d'aigua dolça es troba en el fitoplàncton cloròfits (*Chlorella*, *Oocystis*, *Monoraphidium*), diatomees (*Navicula*, *Synedra*, *Cymbella*, etc.) cianòfits (*Phormidium*, *Lyngbya*, *Oedogonium*) i carofícies (*Chara*).

A les llacunes salobroses en el fitoplàncton abunden els cloròfits (*Pediastrum*, *Tetraselmis*, etc.), diatomees (*Thalassiosira*, etc.) i cianòfits (*Anabaena*, *Microcystis*, *Gomphosahaeria*, *Phormidium*). Quan en les llacunes l'aigua és de tipus marí, se sol comptar amb diatomees marines (*Chaetoceros*, *Biddulphia*, *Asterionella*, etc.) i pirròfits (*Prorocentrum*, *Exuviaela*, *Peridinium*).

4.3.2. La fauna

La situació de la fauna ha millorat en els darrers temps gràcies a la protecció. S'han prohibit els tractaments aeris contra els mosquits i això ha fet augmentar totes les poblacions d'invertebrats, sobretot dípters, papallones, libèl·lules i crustacis. S'ha de

destacar la presència de sangoneres, espècie en procés de regressió a causa de les antigues captures i la pèrdua de l'hàbitat.

Les aus

Figura 7: *Ardea purpurea*



Les aus constitueixen el principal atractiu faunístic dels Aiguamolls. Les espècies vinculades als ambients aquàtics hi són les més representatives i abundants. Tanmateix, en la majoria dels casos es tracta també d'ocells migratoris, que s'observen a la zona únicament durant unes determinades èpoques de l'any.

Entre les aus més espectaculars destaquen els camallargs, com la cigonya blanca (*Ciconia ciconia*), el bernat pescaire (*Ardea cinerea*), l'agró roig (*Ardea purpurea*), el bitó (*Botaurus stellaris*), el martinet ros (*Ardeola ralloides*) i el martinet de nit (*Nycticorax nycticorax*). El flamenc (*Phoenicopterus ruber*) hi pot ser vist també durant tot l'any. Entre els anàtids, al marge de d'abundant collverd (*Anas platyrhynchos*), hi són habituals el xarxet (*Anas crecca*), l'ànec cuallarg (*Anas acuta*), l'ànec cullerot (*Anas clypeata*), l'ànec piulaire (*Anas penelope*), el xarrasclet (*Anas querquedula*), etc. A més, també s'hi han vist espècies com l'oca vulgar (*Anser anser*) o el cigne petit (*Cygnus columbianus*).

Les aus limícoles, caracteritzades per tenir les potes llargues i un bec fi adaptat a cercar l'aliment entre el fang i els llims, hi són representades pels corriols (*Charadrius sp.*), el tèrrit variant (*Calidris alpina*) i el tèrrit menut (*Calidris minuta*), el batallaire (*Philomachus pugnax*), la gamba roja (*Tringa totanus*) i la gamba verda (*Tringa nebularia*), el cames llargues (*Himantopus himantopus*), el tètol cuanegre (*Limosa limosa*), el becut (*Numenius arquata*) i el remena-rocs (*Arenaria interpres*), entre d'altres.

Figura 8: *Podiceps cristatus*



Als ambients marins i de badia, hi són freqüents les gavines (*Larus sp.*), el cabussó emplomallat (*Podiceps cristatus*), els xatracs (*Sterna sp.*), la baldriga pufí (*Puffinus yelkouan*), la calàbria agulla (*Gavia arctica*) etc.

Entre els rapinyaires, destaca d'abundant presència de l'arpella (*Circus aeruginosus*), així com l'observació migracional de l'àliga pescadora

(*Pandion haliaetus*) i del falcó cama-roig (*Falco vespertinus*).

El fumarell carablanç (*Chlidonias hybridus*), el blauet (*Alcedo atthis*), les aus de canyís i un bon nombre de petits i mitjans ocells d'espais oberts, de bardissa i arbreda completen una llista de més 300 espècies que són les que fins ara s'han observat en aquestes zones humides ^{REF1}.

Els mamífers

Un dels mètodes més utilitzats per estudiar els petits mamífers és l'anàlisi de les regurgitacions de les aus de rapinya com les òlibes. Amb aquests estudis s'ha determinat que els petits mamífers que es poden trobar als aiguamolls són la musaranya comuna (*Crocidura russula*), la musaranya nana (*Suncus estruscus*), el ratolí de camp (*Apodemus sylvaticus*), el ratolí mediterrani (*Mus agrestis*), el talpó comú (*Pitymys duodecimcostatus*), el talpó muntanyenc (*Microtus agrestis*), la rata d'aigua (*Arvicola sapidus*), etc.

Figura 9: *Apodemus sylvaticus*



Es pot trobar altres mamífers més grans com els talps (*Talpa europaea*), els eriçons (*Erinaceus europaeus*), els conills (*Oryctolagus cuniculus*), les llebres (*Lepus capensis*), les guilles (*Vulpes vulpes*), els teixons (*Meles meles*), les llúdrigues (*Lutra lutra*), etc. En aquests indrets també es pot trobar una gran varietat de rates penades (*Rhinolophus sp.*).

Dins els grans herbívors es poden trobar representats els senglars (*Sus scrofa*), les daines (*Dama dama*), els cèrvols (*Cervus sp.*), etc.

Els amfibis i els rèptils

Als Aiguamolls, aquests dos regnes cada vegada són més importants ja que han augmentat la seva densitat al llarg del temps. Les espècies que s'hi poden trobar poden tenir diferents orígens: ser introduïdes per l'home, acompanyar les accions d'aquest, o bé, arribar de manera fortuïta als Aiguamolls.

Figura 10: *Hyla meridionalis*



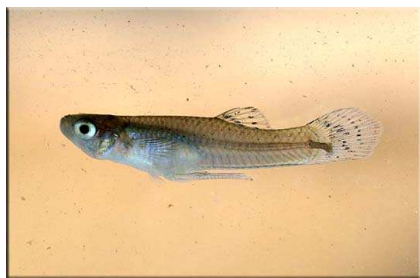
El regne dels amfibis es veu representat pels tritons (*Triturus marmoratus*), les granotes (*Rana perezi*), els tòtils (*Discoglossus pictus*), les reinetes (*Hyla meridionalis*) i els galàpets (*Pelodytes punctatus*).

Es pot trobar també rèptils tals com les sargantanes (*Podarcis hispanica*), els dragons (*Tarentola mauritanica*), els llangardaixos (*Lacerta lepida*) i les colobres d'aigua (*Natrix natrix*).

Els peixos

La colonització dels diferents ambients aquàtics està condicionada, principalment, per la qualitat de l'aigua. És per això, que les diferents espècies es distribueixen en els ambients d'aigua dolça, com la part baixa dels rius Fluvià i Muga, els recs, els canals, els estanys i les maresmes d'aigua dolça. Mentre que les espècies salobres es troben en la zona d'estuaris dels rius Fluvià i Muga, les llacunes costaneres i les maresmes d'aigua salabrosa.

Figura 11: *Gambusia affinis*



Algunes de les espècies que es troben en ambients d'aigua dolça són la carpa (*Cyprinus carpio*), el barb (*Barbus meridionalis*), la gambúsia (*Gambusia affinis*), la bavosa de riu (*Blennius fluviatilis*), el gardi (*Scardinius erythrophthalmus*) i el bagre (*Leuciscus cephalus*).

En els ambients salabrosos es troba, de nou, la gambúsia (*Gambusia affinis*), però també d'altres com el llobarro (*Dicentrarchus labrax*), el fartet (*Aphanius iberus*), la carpa (*Cyprinus carpio*), el llenguado (*Solea lascaris*), la dorada (*Sparus aurata*), el reig (*Umbrina cirrosa*), el sard (*Diplodus sargus*), l'aranyó (*Echiichthys vipera*), l'anguila (*Anguilla anguilla*), etc. els quals s'han adaptat a la concentració salina del medi.

Els invertebrats

En els Aiguamolls s'hi poden trobar diferents tipus d'invertebrats, molts cops oblidats a l'hora d'estudiar la fauna de l'entorn, però molt importants per l'ecosistema (principalment les espècies indicadores). Entre ells, els més coneguts són els lepidòpters, els dípters, els anèl·lids i els artròpodes.

Medi aeri

Als Aiguamolls es coneixen més de 300 espècies

^{REF1}. Les famílies més representatives són Hepialidae, Cossidae, Tortricidae, Pyralidae, Crambidae, Nymphalidae, Geometridae, Lasiocampidae, Sphingidae, Notodontidae, Lymantriidae, Arctiidae i Noctuidae (en un alt percentatge); més o menys habituals en els dos biòtops principals dels Aiguamolls, dolç i salobre.

Dins el grup dels dípters, cal diferenciar entre les mosques i els mosquits. Les primeres no comporten un especial interès ja que no repercuteixen en l'ecosistema de la mateixa manera que els mosquits.

Les tres espècies de mosquits més importants que es poden trobar en els Aiguamolls són *Aedes caspius* (que poden colonitzar la franja costanera dels Aiguamolls amb influència marina), *Culex pipiens* (que es concentren en els recs, cursos fluvials i basses d'origen domèstic) i *Anopheles maculipennis* (que té una gran importància mèdica per la seva implicació en la transmissió del paludisme).

Figura 12: *Culex pipiens*



Medi terrestre

Deixant el medi aeri i centrant-se en el medi terrestre, es troben els anèl·lids i els artròpodes.

En el grup dels anèl·lids, cal fer especial esment de les sangoneres (*Hirudiena sp.*) que es troben en les llacunes permanents del sistema dels Aiguamolls.

La família que destaca més del grup dels artròpodes, és la dels formícids. Aquesta família s'organitza de moltes formes diferents, segons l'espècie i la comunitat on tinguin el formiguer. Les espècies més habituals són *Tapinoma nigerrimum*, *Iridomyrmex humilis*, *Myrmica aloba*, *Formica rufibarbis*, *Lasius niger* i *Crematogaster scutellaris* (les dues últimes amb una constància significativa).

5. Metodologia i descripció general

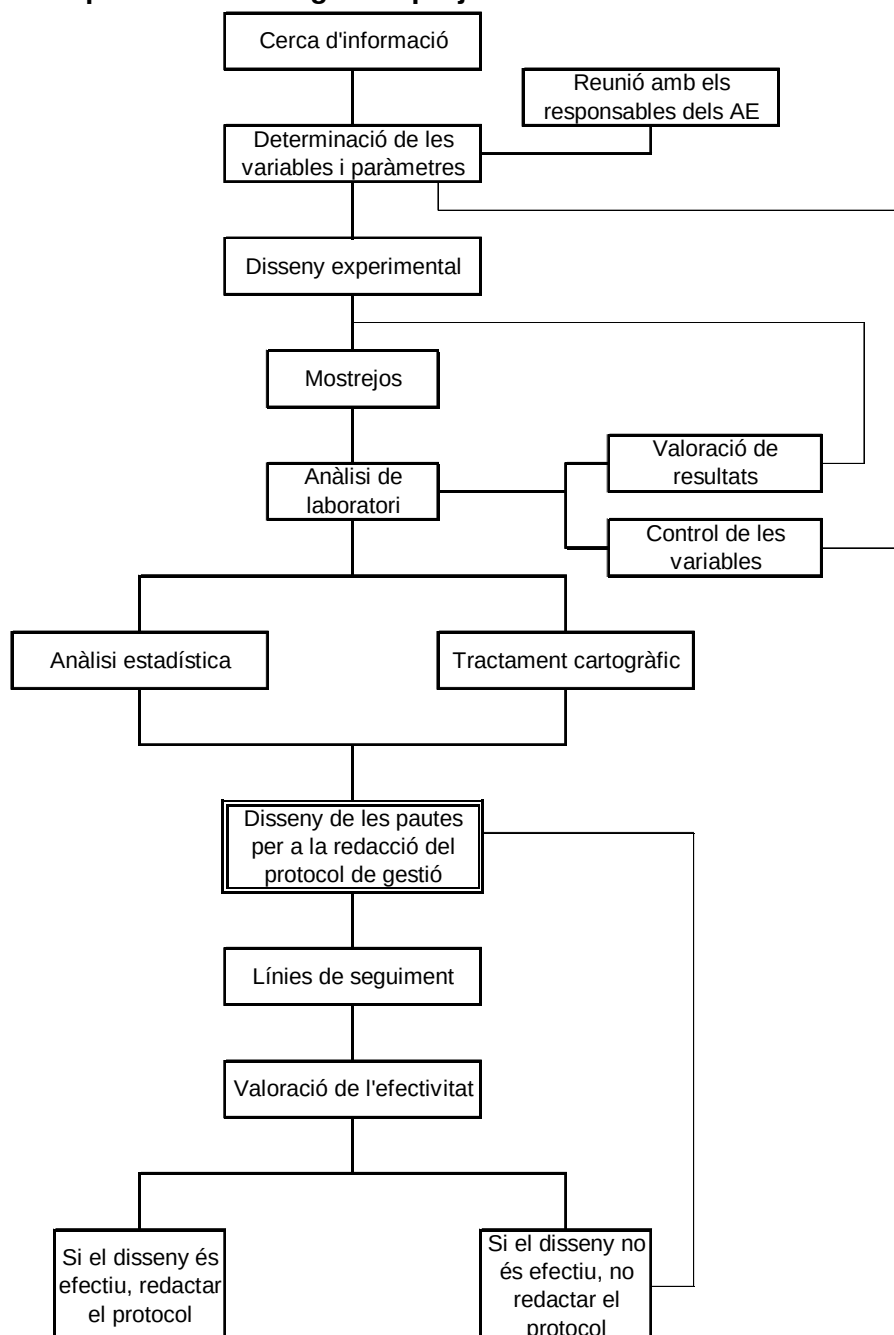


5.1. Metodologia

5.1.1. Metodologia general

Per la realització del projecte primerament s'ha determinat la metodologia a seguir. S'ha de seguir un procediment (figura 13) de tipus seqüencial, és a dir, fins que no es finalitzi un pas no es pot iniciar el següent. Això implica que hi ha passos dins l'esquema metodològic en el qual s'ha de validar el resultat obtingut d'aquell esglaó. Apart, també ha de permetre tenir clar en quin punt del projecte es troba un error i a quins punts pot afectar en cas que se'n doni un.

Figura 13: Esquema metodològic del projecte



El primer pas de tots en la realització del projecte és la *cerca d'informació*. Aquesta cerca ha de permetre conèixer una mica més els aspectes dels aiguamolls que cal tenir en compte a l'hora de realitzar el projecte. També servirà perquè quan es vagi a fer la *reunió amb els responsables dels PNAE* ja es coneguin per avançat alguns dels aspectes que es volen estudiar amb els mostrejos i així, juntament amb la informació que proporcionada a la reunió, poder *determinar les variables i els paràmetres* que es volen estudiar.

Tot seguit, el que s'ha de dur a terme és el *disseny experimental*. Aquest disseny permetrà planificar tot el projecte en sí, incloent amb detall els mostrejos de camp, de manera que es tindrà determinat des de bon principi què es vol mostrejar i com es vol fer.

Els següents passos són els *mostrejos* i els posteriors *anàlisis de laboratori*. D'aquest pas poden succeir dos coses. Una és que a l'hora de fer la *valoració de resultats* s'observi que aquests no són vàlids, per exemple, pot ser que en la setmana de mostreig hi hagi hagut alguna tempesta que faci desequilibrar les condicions de l'hàbitat i això faria malbé el mostreig, el que s'hauria de fer en aquest cas és repetir els mostrejos en tots els punts. El que també pot passar és que amb el *control de les variables* s'observi que falten aspectes per estudiar, amb això el que s'hauria de fer és tornar a *determinar les variables i paràmetres*.

Després de l'*anàlisi de laboratori* el que es farà és el tractament de les dades, de manera que es duu a terme l'*anàlisi estadístic* i el *tractament cartogràfic*. D'aquests dos estudis en se n'extrauran unes conclusions que han de permetre realitzar el *Disseny de les pautes per la redacció del protocol de gestió* en sí.

Una vegada estigui finalitzat s'han de dur a terme unes *línies de seguiment*, amb la seva corresponent valoració de l'efectivitat per poder redactar un posterior protocol de gestió. Si aquesta valoració resulta positiva, el Disseny de protocol serà apte per a la redacció del protocol, però, si per contra, aquesta valoració és negativa, s'ha de mirar en què pot fallar i així corregir-ho.

5.1.2. Els mostrejos

Per a la realització del projecte s'han tingut en compte diferents factors que prèviament han estat decidits. Per a obtenir un volum de dades suficient, s'haurien de realitzar quatre mostrejos, un a cada estació de l'any. Aquest projecte, però, es veu limitat per la data d'entrega acadèmica del treball, i per això s'han adaptat els mostrejos a dos: un al hivern i l'altre a la primavera ja que entre aquestes dues estacions ja es pot tenir un mínim de dades per comparar.

- Hivern : S'ha triat aquesta època per tal de poder observar quines són les condicions meteorològiques, físico-químiques i de l'entorn en les quals han de conviure les aus. També per a observar quines són les aus que passen l'hivern al PNAE.
- Primavera : L'època de primavera ha estat escollida a fi de poder observar les diferències entre una època i l'altra i com afecta això a l'estil de vida de les aus. També cal tenir en compte que l'època de primavera és molt interessant ja que es tracta d'un període d'arribada d'aus migratòries i que, per tant, va molt lligat a les condicions de l'entorn.

Una de les decisions importants en el treball ha estat l'elecció dels punts més adients per als mostrejos, és a dir, el nombre i la localització de les zones estudiades. Altrament, els resultats que s'obtinguin dels punts de mostreig, seran extrapolats al conjunt del PNAE. D'acord amb els responsables de la gestió, tant de la universitat com del PNAE, s'han decidit els següents aspectes.

El primer aspecte que s'ha de tenir en compte és la representativitat de la zona així com la importància pel que fa a la presència d'aus.

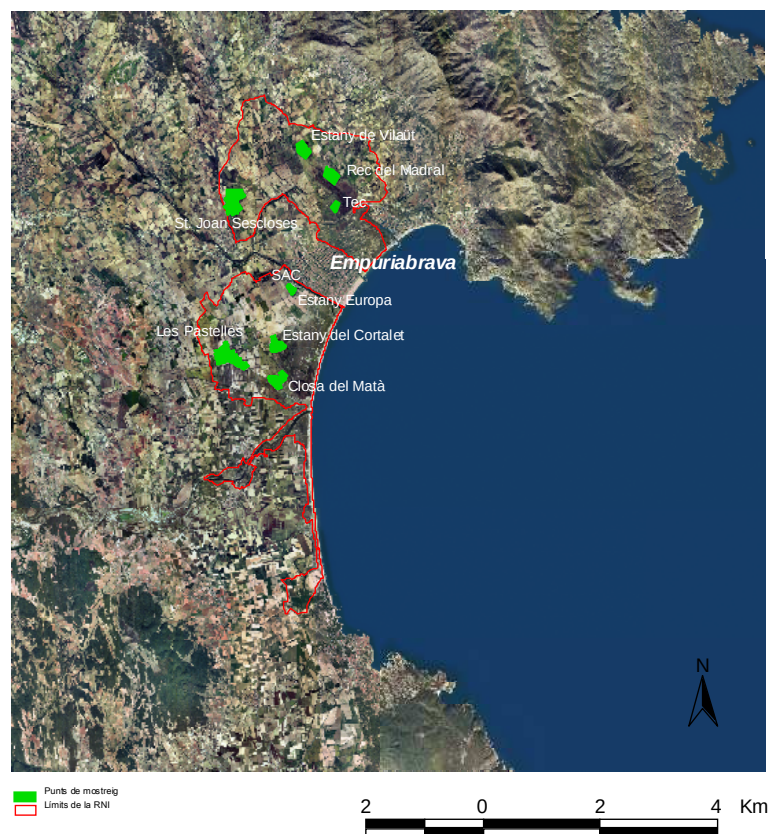
Un altre aspecte per determinar els següents punts ha estat la mida de les zones. Interessa que totes les zones tinguin una extensió més o menys igual, perquè així el marge d'error amb el que es treballi serà menor. Per posar un exemple, es pot donar el cas que el nombre d'aus comptabilitzat en el cens en dos indrets diferents sigui d'uns 5000 individus, però s'ha de tenir en compte que potser una d'aquestes zones té una extensió d'unes 20ha –una mica més gran que el Cortalet- i l'altra potser en té 100, si no tinguéssim en compte l'extensió es donaria la mateixa importància com a hàbitat a ambdues zones.

L'últim aspecte que s'ha de tenir en compte és el fet que per al tractament estadístic, s'usarà el programa CANOCO ^{REF.7.} Per a un millor funcionament d'aquest, i una obtenció més fiable de resultats, es dona que la matriu de dades amb la que s'ha de treballar ha de ser més aviat quadrada, és a dir, que el nombre de paràmetres sigui similar al nombre de mostrejos i d'aus a estudiar.

Amb tot això s'han determinat 9 zones de mostreig que, tenint en compte que es realitzen dues setmanes de mostrejos, es converteixen en 18 punts de mostreig.

Taula 2: Punts de mostreig.		
NOMENCLATURA DE LA ZONA	ZONA DE MOSTREIG	POLÍGON A LA QUE PERTANY
P1	SAC	Polígon II
P2	E. Europa	Polígon II
P3	Les Pastelles	Polígon II
P4	Closa del Matà	Polígon II
P5	El Cortalet	Polígon II
P6	E. Vilaüt	Polígon I
P7	Rec del Madral	Polígon I
P8	TEC	Polígon I
P9	St. Joan Sescloses	Polígon I

Figura 14: Situació dels punts de mostreig



Font cartografia base: ICC i Gencat, Cartografia del Dept. Medi Ambient i Habitatge.

Variables i paràmetres

Un altre aspecte que s'ha de tenir en compte és el de la decisió dels paràmetres amb els quals es vol treballar. Per a poder dur a terme aquest anàlisi s'elaboren un seguit de fitxes que s'han completat tant amb els mostrejos de camp com amb el posterior anàlisi al laboratori. Es divideixen les dades en sis grups:

- Aus : El nombre d'aus que hi ha en cada punt han estat obtinguts a partir dels censos setmanals que es duen a terme als aiguamolls.
- Aigua : Els paràmetres que s'han valorat són:
 - Presència (si/no) : S'observa si hi ha presència o no d'aigua en el punt a mostrejar.
 - Superfície inundada (%) : Marcar quin percentatge de recobriment d'aigua hi ha al punt.
 - pH : Mesura del pH a laboratori, amb un pH-metre.
 - Conductivitat ($\mu\text{S}/\text{cm}$) : Mesura amb un conductímetre al laboratori, aquest està calibrat per a aigües especialment salades.
 - Materials en suspensió (MS) : Requereix d'una preparació prèvia en la que els filtres de fibra de vidre (WHATMAN GF/C) s'han d'assecar, pesar i numerar-los. Al camp, el que s'utilitza és una xeringa de filtració que filtra una mostra d'aigua de volum conegut i els filtres tarats prèviament queden retinguts amb els MS. Aquests filtres, un cop usats, s'han de conservar en un congelador al camp, i finalment, a laboratori s'han de tornar a secar i pesar.
 - Terbolesa total (Abs) : En aquest es tracta de fer una mesura d'absorbància de l'aigua (sense filtrar) a l'espectrofotòmetre, mitjançant la fotometria a una longitud d'ona de 440nm.
 - Terbolesa soluble (Abs) : S'ha de realitzar el mateix procediment però en aquest cas amb una mostra d'aigua filtrada per la xeringa.
- Bestiar : Per a aquest paràmetre, del que es tracta és d'apuntar el nombre d'animals de bestiar observats dins el punt, o si se'n troben, els rastres, ja siguin excrements, petjades, etc.
- Ecels : Estat de Conservació d'Ecosistemes Lenítics Somers (ECELS)
REF.5. És un test per determinar la qualitat de l'ecosistema en el qual es troba. Aquest permet puntuar diferents característiques del medi com,

morfologia, activitat humana, aspectes de l'aigua, vegetació emergent i hidrofítica dels ecosistemes lenítics. El valor que se n'obté és un valor entre 0 i 100, que es classifica en cinc categories de qualitat de l'ecosistema: dolenta, deficient, acceptable, bona i molt bona.

- Meteorologia: Les dades han estat obtingudes a través de l'observatori meteorològic del punt d'informació el Cortalet al propi PNAE, i s'han tingut el compte els paràmetres següents :
 - Temperatura mínima (° C)
 - Temperatura màxima (° C)
 - Grau d'humitat (%)
 - Vent m/s
 - Precipitació (mm)
- Vegetació: S'ha classificat de la següent manera :
 - Espècie: Indica de quina espècie es tracta.
 - Cobertura (%): S'ha de dir quin percentatge de cobertura ocupa la vegetació el punt.
 - Alçada de terra (cm): És una mesura de la distància que l'espècie observada sobresurt del nivell del terra.
 - Alçada de l'aigua (cm): És una mesura de la distància que l'espècie observada sobresurt respecte el nivell de l'aigua. En el cas en què l'aigua no hi sigui present, o que l'espècie no es troba en part dins l'aigua el valor pot ser de 0.
 - Dallat (si/no) : S'anota si s'hi observen signes de dallat o no al punt que es mostreja.

Figura 15: Fitxa dels mostrejos

ZONA DE MOSTREIG			
DATA/HORA			
AIGUA			
PRESÈNCIA (si/no)			
RECOBRIMENT (%)			
NIVELL (cm)			
pH			
SALINITAT			
MS			
TERBOLESA			
OBSERVACIONS			

VEGETACIÓ			
NIVELL DE COBERTURA			
TIPUS			
ESPÈCIE			
ALÇADA de TERRA (cm)			
ALÇADA d'AIGUA (cm)			
DALLAT (si/no)			
OBSERVACIONS			

BESTIAR			
RAÇA			
NOMBRE			
OBSERVACIONS			

La informació sobre la meteorologia s'extraurà directament de l'estació meteorològica situada al mateix parc i la informació sobre les aus, serà facilitada per en Jordi Martí, ornitòleg del parc, mitjançant els censos que es duen a terme setmanalment en el Parc.

Per a raons de comoditat per al tractament de les dades i per a l'estudi estadístic, s'agruparan les *dades quantitatives* i *dades qualitatives (si/no)*, en un sol llibre, per tant, l'estructura final seria la següent:

- Variables (tant quantitatives com qualitatives):
 - Espècie d'au
 - Superfície inundada
 - pH
 - Conductivitat
 - MS
 - Terbolesa total
 - Terbolesa soluble
 - Animal de bestiar observat
 - Resultat Ecels
 - Temperatura mínima
 - Temperatura màxima
 - Grau d'humitat
 - Vent
 - Pluja
 - Espècie de vegetació
 - Cobertura
 - Alçada de terra/aigua de l'espècie vegetal
 - Presència d'aigua
 - Rastres de bestiar
 - Dallat de la vegetació

Figura 16: Índex de qualitat ECELS

Appendix: Shallow Lentic Ecosystems Conservation Status (ECELS) field sheet.			
WETLAND:	DATE:		
LOCALITY:	GRAND TOTAL:		
UTM (x,y):			
COMPONENT 1. Morphology Maximum – 20 points			
1.1. Littoral slope			
a) Prevailing slope of less than 25%	20		
b) Prevailing slope between 25 and 50%	10		
c) Prevailing slope between 50 and 75%	5		
d) Prevailing slope of more than 75% (absence of littoral)	0		
<u>Component 1 modifiers</u>			
A. Presence of weirs, levees or embankments on more than 50% of the perimeter of the wetland			
a) Made from soil	-5		
b) Made from concrete, plastic or rocks	-10		
B. Evidences of burial of the wetland			
C. The bottom of the wetland is covered with an impermeable liner			
			-15
COMPONENT 2. Human activity Maximum – 20 points			
2.1. Hydraulic infrastructures related to water uses of the wetland (e.g. water extraction, channels, etc. Do not take in consideration weirs or dams)			
a) Absence	5		
b) Presence	0		
2.2. Transport infrastructures at less than 100 m.			
a) Absence	5		
b) Unpaved road	3		
c) Paved road, street or railway	0		
2.3. Buildings at less than 100 m (choose the more restrictive option, in the case of more than one option)			
a) Presence of campsites, wastewater treatment plants, farms, industrial plants, etc.	0		
b) Presence of golf course facilities	2		
c) Presence of buildings. To be determined according to the wetland surface:			
	< 0.5 ha	0.5 – 5 ha	> 5 ha
a) Absence	5	5	5
b) From 1 to 10 buildings	0	1	3
c) More than 10 buildings	0	0	0
2.4. Agricultural uses, livestock or plantations			
a) Absence	5		
b) Presence of agricultural uses, livestock or plantations around the wetland	3		
c) Agricultural uses, livestock or plantations affecting the littoral of the wetland	1		
d) Agricultural uses, livestock or plantations inside the wetland	0		
<u>Component 2 modifiers</u>			
A. Frequency of visits to the wetland:			
a) Medium frequency (groups of people visiting the wetland at least once a week)	-3		
b) High frequency (almost always people visiting the wetland)	-5		
B. Conservation			
a) Significant presence of visible rubbish on water	-5		
b) Significant presence of visible rubbish around the wetland	-3		
c) Environmental information and management (only choose an option)			
c.1) Informative panels, hides or lookouts	+1		
c.2) Protected area	+3		
c.3) Managed wetland	+5		
C. Presence of allochthonous or domestic fauna			
			-5

COMPONENT 3. Water aspects		Maximum – 10 points
3.1. Transparency		
a) Transparent water (< 5 NTU)		5
b) Low turbidity (5 - 15 NTU)		2
c) High turbidity (> 15 NTU)		0
3.2. Odour		
a) Strong odour is detected		0
b) Strong odour is not detected		5
<i>Component 3 modifiers</i>		
a) Turbidity of natural origin (e.g. claypans)		+5

COMPONENT 4. Emergent vegetation		Maximum – 30 points
4.1. Cover of wetland perimeter		
a) Absence		0
b) Presence (<25%)		5
c) Between 25 and 90%		10
d) Complete belt (>90%)		15
4.2. Inside wetland		
a) The whole wetland is occupied (>90%)		0
b) Occupied between 50 and 90%		5
c) Occupied between 25 and 50%		10
d) Only the wetland shore		15
e) Absence		0
<i>Component 4 modifiers</i>		
A. Dominant community		
a) Giant reed community (dominance giant reed > 50%)		-10
b) Common reed community (dominance common reed > 95%)		-5
c) Multispecific community or community dominated by another species		+10
d) Significant presence of exotic vegetation		-10
B. Shrub stratum (at less than 10 m from the wetland)		
a) Presence of autochthonous isolated trees		+5
b) Complete belt of autochthonous trees		+10
c) Presence of allochthonous isolated trees		-5
d) Complete belt of allochthonous trees		-10
e) Plantation (autochthonous or allochthonous)		-10
C. Water permanence		
a) Temporary wetland		+15
b) Permanent or semipermanent wetland of less than 30 cm of water depth		+10

COMPONENT 5. Hydrophytic vegetation		Maximum – 20 points
5.1. Quantity of submersed or rooted floating-leaf vegetation		
a) Absence		0
b) Presence (<25%)		5
c) Between 25 and 90%		10
d) Covers more than 90% of the wetland basin		15
5.2. Quantity of non-rooted floating vegetation on the surface of the wetland		
a) Absence		0
b) Presence (<25%)		3
c) Between 25 and 90%		5
d) Covers more than 90% of the wetland surface		0
<i>Component 5 modifiers</i>		
A. Communities of hydrophytic or floating-leaf vegetation		
a) Submersed or floating-leaf vegetation dominated by vascular plants or charophytes		+10
b) Community with similar abundances of filamentous algae and vascular plants or charophytes		+5
c) Community dominated by filamentous algae		-5
d) Community dominated by duckweed		-5
e) Allochthonous species abundant (>20%)		-10

5.1.3. L'anàlisi estadística

Les dades obtingudes durant els dos mostrejos realitzats, seran recollides i ordenades en una base de dades, amb les següents característiques:

- Serà una base de dades creada amb el programa Excel, que tant pel seu ús, com per a les possibles modificacions i per al traspàs de la informació d'un programa a l'altre (Excel a CANOCO) resulta d'ús més fàcil. A més, al tractar amb moltes dades, aquest programa permet realitzar càlculs a moltes dades de manera fàcil i senzilla.
- La base de dades disposarà de dos llibres, això es fa d'aquesta manera perquè per a treballar amb les dades és més fàcil si queda tot englobat en dos: "Aus" i "Variables". El primer llibre, el d' "Aus", on hi haurà recollida la informació de les aus en els diferents punts de mostreig. O sigui hi haurà el nombre d'aus de cada espècie en cada punt. De fet, per a una més fàcil ús de les dades, es farà una estandardització d'aquestes calculant el logaritme (en base 10) del nombre d'aus observades en cada punt.

L'altre llibre serà l'anomenat "Variables", que contindrà la informació de les diferents variables recollides al camp. En aquest segon llibre, de la mateixa manera que en l'anterior, s'usarà el logaritme (en base 10) del valor obtingut, com en el cas de les aus, per a estandarditzar les dades ja que el rang de valors, probablement, pot variar d'unes poques dècimes a valors de l'ordre de milers (per exemple la conductivitat). Però, a diferència del llibre d' "Aus", on s'aplica el logaritme en tots els valors, en aquest cas s'aplica en totes les dades a excepció de : pH, percentatges i ratis.

En cas de trobar un valor de 0, com el logaritme de 0 és infinit, el que es farà serà sumar 1 a cada valor de la columna, ja sigui zero o no.

Un cop introduïdes les dades recollides al camp en una base de dades, el que interessa és poder fer un anàlisi estadístic de la informació recollida. Per a fer això, s'usarà el CANOCO, un programa especialitzat en realitzar anàlisis multivariables de diferents tipus i l'SPSS ^{REF.8} un altre programa d'estadística més general.

L'estudi estadístic ha de ser l'eina amb la qual, juntament amb la cartografia, ha de servir per a identificar quins són els punts, les variables i aus que més interessin per a poder arribar, finalment, a la redacció del Disseny del protocol de gestió, i les posteriors línies de seguiment.

Primer de tot, es realitzarà un anàlisi descriptiu de les dades recollides al camp, per tal de representar la situació actual de les aus dins el Parc, és a dir, quines són les variables que influeixen més i quines menys en la diversitat, distribució, abundància, comportament, etc. de les diferents aus. Per tal de poder saber quines són les regles que regeixen les característiques esmentades anteriorment, s'utilitzarà el CANOCO.

Aquest, és un programa que realitza una ordenació de les comunitats d'estudi mitjançant anàlisi de correspondència, anàlisi dels principals components i anàlisi de redundància (cadascun dels tres tipus d'anàlisi són el que s'anomena anàlisi multivariable).

Un anàlisi multivariable està compost per un conjunt de tècniques la finalitat de la qual és l'estudi d'observacions multivariables procedents d'un conjunt de variables observades en una mostra d'individus. En general, els anàlisis multivariables parteixen del principi de causalitat múltiple, pel qual es poden analitzar conjuntament un nombre important de variables observables d'un fenomen, ja que normalment els fenòmens ecològics s'expliquen mitjançant una gran varietat de causes i no només una.

Tot anàlisi multivariable comença a partir de la consideració d'una matriu de dades en el que es relacionen variables observades amb una mostra d'individus.

La avantatge que té el CANOCO és que conté incorporat un altre programa, que representa els resultats en un gràfic, cosa que permet visualitzar els resultats de manera molt més clara i concisa i per tant, extreure'n conclusions amb molta més facilitat.

Per a l'anàlisi descriptiva, interessa obtenir uns resultats que mostrin la màxima quantitat d'informació possible de forma ordenada. Que es correlacionin les diferents variables, amb els diferents punts de mostreig (diferenciats en hivern i primavera), juntament amb les diferents aus observades. Una bona relació d'aquests tres paràmetres seran suficients per explicar les pautes que regeixen sobre les aus a estudiar.

Les característiques bàsiques del nostre anàlisi són :

- La primera característica és que es tracta d'un anàlisi en el qual s'usen les variables ambientals i les dades d'aus disponibles.
- És un anàlisi de CCA (Anàlisi de Correspondència Canònica), aquest anàlisi permet determinar les tendències de cada espècie vers a les diferents variables ambientals, discriminant patrons d'agregacions per tendències de distribució comunes que responguin de manera similar a una o més variables ambientals.

- La següent característica, és que la manera com s'estandarditzen les dades per al posterior anàlisi, que en aquest cas, serà mitjançant mètodes unimodals biparcel·la, per distàncies interespecífiques.
- La transformació de les dades de les espècies es farà mitjançant l'arrel quadrada, i també depreciant les espècies rares.
- La selecció de les variables ambientals serà manual, no restringida i usant els testos amb permutacions de Montecarlo, concretament, el nombre de permutacions serà de 499.
- El nombre d'espècies amb les que es treballen, a l'igual que el nombre de variables dependrà de cada cas, segons quin sigui l'interès del resultat que es vulgui obtenir.

Tot i això, hi ha altres opcions del propi programa que fins a l'anàlisi en si no es poden saber si s'hauran d'usar o no. En tot cas, seran esmentades en l'apartat corresponent.

5.1.4. El tractament cartogràfic

Una altra part important de la metodologia que s'utilitzarà per la redacció del Disseny del protocol és la cartografia, ja que és una eina molt gràfica que pot ajudar a presentar d'una manera més entenedora els resultats obtinguts amb l'estudi estadístic de les dades.

És per això que es creu adient elaborar mapes del PNAE amb els paràmetres més destacables, per tal que les persones alienes a aquest projecte puguin entendre amb certa facilitat els resultats que l'estudi multivariable ofereix.

Gràcies als Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG), i concretament als programes ArcView 3.2 (ESRI). i MiraMon 5 (CREAF), serà possible transformar la informació obtinguda en els mostresos en una representació gràfica, sobre els mapes de base de la zona estudiada. La cartografia s'elaborarà amb l'ArcView 3.2. ja que és un programa de SIG que ofereix un gran ventall d'eines tant per treballar amb bases de dades en format raster com vectorial.

Com desenvolupar la cartografia

El primer que cal fer és descarregar-se la cartografia base (ortofotomapes de color 1:25000) de la pàgina web de l' Institut Cartogràfic de Catalunya (ICC), concretament els fulls 78-21 (Castelló d'Empúries), 78-22 (St. Pere Pescador), 78-23 (L'Escala), 79-

21 (Roses), 79-22 (Far de Roses) i 79-23 (Cala de Montgó), que cobreixen la zona dels Aiguamolls de l'Empordà. Un cop obtinguda la cartografia, aquesta es pot visualitzar directament amb el programa ArcView i començar-hi a treballar.

Altrament, degut a que ja existeixen bases de dades digitalitzades sobre certs paràmetres que interessin, és convenient descarregar aquesta cartografia des de la pàgina web del Departament de Medi Ambient i Habitatge. Un cop s'han descarregat els mapes, sorgeix un problema, i és que els mapes que s'obtenen en aquesta web estan en un format només compatible amb el programa MiraMon (.mmz). Caldrà doncs, transformar aquests fitxers en uns altres que siguin compatibles amb l'ArcView. La transformació d'aquests es durà a terme mitjançant una opció del MiraMon, que permet transformar la cartografia amb el format desitjat.

Un cop fets tots aquests passos, ja es pot tractar la cartografia amb les eines que el programa ArcView 3.2 ofereix.

Ara bé, hi ha una altra opció a l'hora de treballar i és digitalitzant les àrees que interessin, per exemple, totes aquelles que tinguin certs paràmetres dels quals no existeixi cartografia digitalitzada. En aquest cas es treballarà directament sobre els ortofotomapes 1:25000 descarregats.

Com determinar els paràmetres

S'ha de tenir en compte que els paràmetres que s'escullin ha de ser usats posteriorment per la redacció del Disseny de protocol de gestió, per tant, han de ser aquells que ofereixin la màxima informació possible sobre el punt de mostreig amb els qual es treballa, i alhora, que representin els paràmetres de l'anàlisi estadística.

Una segona restricció que cal utilitzar per tal de descartar els paràmetres poc representatius de la zona, serà la diversitat d'informació que representin dins l'àrea d'estudi. Per exemple, en un cas hipotètic, si es tingués la mateixa vegetació en cada punt de mostreig, no seria un paràmetre útil perquè no aportaria la informació necessària per determinar si aquell punt de mostreig, pel que fa a la flora, és millor ambientalment que un altre, o bé si afavoreix a les aus o no.

5.2. Descripció dels punts de mostreig

Abans de mostrar els resultats de les dades és important donar a conèixer les característiques de cada punt de mostreig que han influenciat els resultats finals d'aquestes, per bé que han suposat un canvi en la metodologia inicial que es pretenia dur a terme.

El primer punt de mostreig (P.I) és el sistema d'aiguamolls construïts (SAC) on l'aigua a tractar provinent de l'EDAR es reparteix uniformement en tres cel·les. Aquestes tres cel·les tenen una superfície d'uns 8.000m² REF2 cadascuna i una fondària d'aproximadament 60cm REF4. L'aigua hi és present permanentment, ja que forma part de la última fase de depuració.

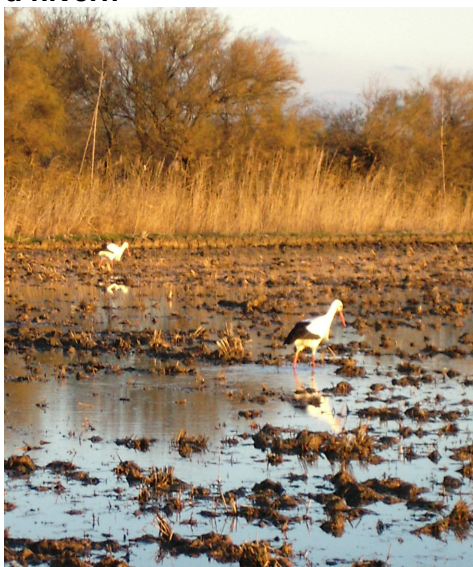
Figura 17: SAC, mostreig de primavera



Per evitar l'eutrofització per aigües subterrànies de l'Estany d'en Túries es va impermeabilitzar el fons del SAC amb una capa de 25cm REF2 d'argil·la compactada. Pel que fa a la vegetació, i amb l'objectiu de donar una major efectivitat en el procés de depuració, s'ha implantat vegetació originària dels Aiguamolls, de manera que així el suport de les comunitats microbianes i la mateixa absorció de nutrients és molt millor. A la part final de les tres cel·les s'ha deixat una zona on l'aigua és una mica més profunda perquè aquesta es pugui oxigenar. El SAC, en sí mateix, no atrau un gran volum de visitants, però hi ha força afluença de gent degut a que l'estany Europa que està molt proper.

El P.II és l'Estany Europa. Aquest estany té una superfície de 44.000m² REF2, una fondària d'uns 15-20cm REF3 i és permanent. L'aigua que omple aquest estany prové, en la seva majoria, del SAC. Després d'aquest estany és conduïda –conducció que pot quedar interrompuda en cas de necessitat- mitjançant un seguit de canonades tant a l'Estany del Cortalet com diverses sortides prèvies per tal de mantenir les zones humides del parc en òptimes condicions. Aquest estany té dos aguaites i és força freqüentat. Pel que fa a la hidrogeologia, la zona presenta certa complexitat per la interacció entre les diverses masses d'aigua: el flux subterrani d'aigua dolça continental, el de l'aigua salada del mar i les recarregues locals a partir de la pluja i les aigües superficials, tant del riu La Muga com dels estanys existents en la zona.

Figura 18: Les Pastelles, mostreig d'hivern

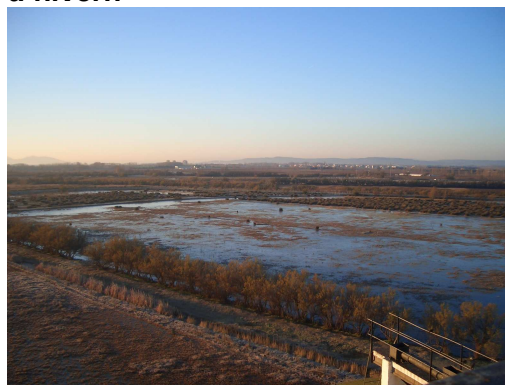


El tercer punt a mostrejar és la zona de les Pastelles. El paisatge d'aquesta zona a l'hivern consisteix en camps d'arròs dallats, mentre que a la primavera la zona no presenta cap tipus de plantació i, per això, no hi fan arribar aigua. En aquesta zona hi ha dos recs d'inundació, l'exterior, que és de major tamany i el central, una mica més petit. Justament per aquesta falta de plantació i d'inundació, s'ha tingut que eliminar aquest punt del mostreig de primavera, ja que no s'ha pogut aconseguir aigua per mostrejar ni ha pogut proporcionar el cens d'aus perquè en

aquesta època no se'n troben. Les Pastelles no és molt coneguda pels visitants ja que és una zona de conreu, absent de qualsevol tipus de senyalització.

El quart punt és la Closa del Matà. Aquesta zona és la més meridional de les zones d'estudi. Els tres punts de mostreig dins aquesta zona bàsicament es caracteritzen per ser molt propers al mar on hi predomina la vegetació típica de sòls salins, exceptuant el tercer punt de mostreig on la vegetació és més densa i la morfologia del terreny és més irregular. A les zones de medi salí hi predominen sobretot els joncs, els tamarius i el canyís. La Closa del Matà és força freqüentada degut a que hi ha les sitges (on es pot veure una vista panoràmica del PNAE) i una zona de picnic. L'aigua en aquest indret no és permanent. Originàriament aquesta zona s'omplia mitjançant l'aigua de mar que tenia una intrusió al continent, tot i això, l'any 1990 es va crear una comporta per tal de retenir l'aigua dolça i desviar-la cap a al sistema de llacunes.

Figura 19: Closa del Matà, mostreig d'hivern



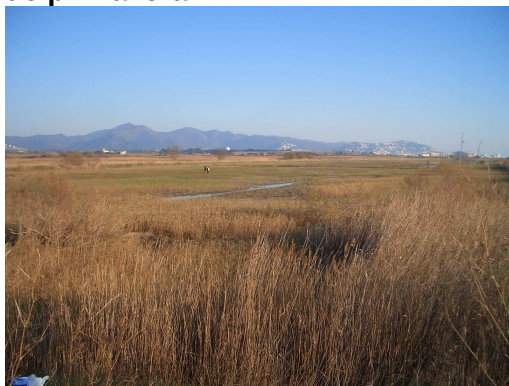
El P.V és l'Estany del Cortalet, l'estany més representatiu del PNAE. També és el punt del qual s'ha agafat la seva extensió com a àrea de referència, la qual és de 18.000m² REF2. Aquest estany, es va crear a l'any 1989 REF2, per tant, de fet es tracta d'un estany artificial, encara que actualment està molt adaptat al medi propi de la zona. L'aport d'aigua és de l'estany Europa (durant tot l'any) i dels aqüífers adjacents, el que fa que el Cortalet sigui permanent encara que el nivell d'aigua pot augmentar o disminuir. L'estany es caracteritza per la major profunditat de l'aigua respecte els altres punts. Es podria dir que és la zona més freqüentada dels Aiguamolls ja que és on està situada la caseta d'informació, hi ha tres aguait per observar les aus i és l'inici de diversos recorreguts, tant lúdics com educatius.

Figura 20: Estany del Cortalet, mostreig d'hivern



El sisè punt és Vilaüt, el més septentrional dels punts de mostreig. No és un estany molt conegut, tot i que compta amb un aguait i la senyalització adequada per arribar-hi. L'estany és d'origen natural i amb unes dimensions inferiors a les del Cortalet. L'aigua hi és de forma permanent i la vegetació que hi predomina és la salicòrnia, indicadora d'aigües amb contingut salí i un cinturó de tamariu a les vores. L'estany i els prats que l'envolten són aprofitats per la pastura de vaques. L'aigua en aquest indret hi és present durant tot l'any.

Figura 21: Rec del Madral, mostreig de primavera



El P.VII és el que s'ha anomenat Rec del Madral. Aquest rec passa per la zona de mostreig, però aquesta no es pot considerar que sigui una àrea ben definida. S'ha pres mostra d'una zona situada a la part esquerra del rec, en direcció al mar. Val a dir que ambdós costats del rec són molt semblants morfològicament, pel que s'ha agafat només una mostra. La zona està inundada temporalment i la vegetació més

abundant que s'hi pot trobar és el canyís, que és molt dens i està dallat. Aquestes dues característiques, conjuntament, fan que en la superfície de la part inundada hi hagi molta matèria en suspensió.

El vuitè punt de mostreig és el TEC. El primer que cal comentar d'aquesta mostra és que a diferència de la resta dels punts, no es va agafar la mostra de les diferents estacions en el mateix lloc concret, el que pot haver afectat als resultats, incrementant una mica el marge d'error. L'aigua és dolça i no presenta molta fondària; la major part de l'any només té embassada la part central, per tant és una llacuna temporal. Durant l'època estival el volum d'aigua pot disminuir fins al punt de deixar la llacuna gairebé seca. L'aport prové del Rec d'en Bordes, i al ser l'última zona en rebre aigua és possible que no n'arribi. Principalment s'empra aquest territori per a la pastura de cavalls i vaques.

El P.IX és la zona de St. Joan Sescloses. Durant el mostreig d'hivern es van agafar mostres, però és una zona on el PNAE no realitza censos d'aus, amb la qual cosa no serveixen les dades. Per això, es va decidir eliminar el punt del nostre estudi.

D'igual forma que el que ha passat amb el punt de St. Joan Sescloses, s'ha hagut de modificar alguns aspectes de la metodologia que s'havien plantejat inicialment.

Primer cal parlar de la situació inicial amb la que es va trobar al plantejar l'estudi de camp. Tot i que el més adequat hagués estat treballar amb zones amb dimensions similars, com es va apuntar en la metodologia inicial, això va ser impossible degut a les condicions morfològiques del terreny. Per tant, i amb el consens amb els responsables del Parc, es va considerar més interessant la importància ecològica de la zona que no pas les dimensions, tot i això, s'ha intentat adaptar a una mida estàndard.

Quan es va iniciar el mostreig d'hivern es va trobar amb l'inconvenient que l'aigua estava glaçada fins ben bé al migdia, per tant, en els punts fets al matí es va haver de trencar la capa de gel. Tot i que després es va deixar reposar l'aigua, el valor de terbolesa pot haver augmentat.

Un cop iniciada l'anàlisi estadística es va trobar amb que el CANOCO feia una selecció de les variables que donaven la mateixa informació de cara a l'anàlisi multivariable, i per tant, decidia quina es considerava més important per tal d'eliminar la més redundant. Aquesta selecció ha fet que de totes les variables gestionables només se'n treballen sis (mitjana de l'alçada de la vegetació des del terra, qualitat de la vegetació hidrofítica, qualitat de la vegetació emergent, absència d'activitat humana, mitjana del dallat i mitjana de la cobertura vegetal).

Pel que fa a les espècies d'aus s'ha decidit, conjuntament amb l'ornitòleg del Parc, quines eren les més interessants de conèixer-ne les condicions biològiques i de fer-ne

una gestió. D'aquesta manera s'ha estudiat vuit espècies (*Anas clypeata*, *Anas crecca*, *Anas strepera*, *Himantopus himantopus*, *Fulica atra*, *Phalacrocorax carbo*, *Phylomachus pugnax*, *Tachybaptus ruficollis*).

5.3. Descripció de les aus predeterminades pel Parc

A diferència dels punts de mostreig, que han estat decidits conjuntament amb els responsables del Parc i el tutor tècnic del projecte, les aus que interessa potenciar han vingut determinades pels responsables del PNAE. Des del Parc han marcat des d'un principi quines són les aus en que, per alguna raó o una altra, s'han de centrar les línies de gestió.

L'Anas clypeata (Ànec cullerot) és una espècie que es concentra en les zones humides del Mediterrani, ja que ofereix unes condicions favorables per la cria. Necessiten de zones humides amb aigües calmades per poder nidificar. Pot ocupar zones lacustres molt variades, des de llacunes d'aigua salobre i maresmes fins a embassaments artificials, sempre i quant comptin amb vegetació palustre, prats, joncals, canyissar. Molt poc freqüent en aigües costaneres. No es molt específica i necessita vegetació aquàtica abundant. Aquesta espècie no és molt abundant en quant a parelles. Es troben principalment en estanys d'aigua dolça (com el Cortalet i la closa del Matà). Els hi va molt bé que els nivells d'aigua es mantinguin a finals de primavera. La reproducció és reduïda i estretament lligada a les variacions interanuals en funció de la meteorologia i l'estat de les zones humides (nivell de l'aigua, cobertura vegetal palustre...). És un anatidae migratori, encara que és possible que la seva petita població a la Península sigui permanent. És al gener quan és pot observar un major volum de l'ànec cullerot. A l'Estat, està considerada com a espècie no amenaçada (NA) segons el llibre vermell de la UICN. La pèrdua d'hàbitats favorables és el major problema que afecta a la conservació de l'espècie, tant pel que fa als individus reproductors, als hivernants i als que, sols hi són de pas. Les principals causes d'aquesta pèrdua és l'excessiva eutrofització de les aigües i la dessecació de les zones humides per la sobreexplotació dels aqüífers per finalitats agrícoles.

L'Anas crecca (Xarxet) cria en llacunes d'aigua dolça, grans i petites, amb abundant vegetació i cobertura vegetal i densa flora subaquàtica. Dins la península, el Xarxet és una espècie exclusivament hivernant (de setembre a abril). Les poques parelles que

es reproduïxen aquí, es podria dir que són sedentàries i de moment no nidifiquen als aiguamolls. S'alimenten de plantes aquàtiques, grans d'arròs i invertebrats aquàtics.

La seva entrada en el país es pot dur a terme per dues vies: la de l'Atlàntic, del qual les aus hivernen a la franja Cantàbrica i, la d'Europa central, del qual les aus arriben fins al Mediterrani i hivernen allí. A l'Estat espanyol, l'espècie està considerada com a no amenaçada (NA). No presenta grans problemes de conservació, només es podria parlar de certs punts on la caça és excessiva, llacunes drenades de tal manera que no són aptes per la nidificació, transformació de l'habitat, eutrofització que provoca canvis a les comunitats vegetals afectant la seva alimentació i és sensible a l'activitat cinegètica.

L'Anas strepera (Ànec gris), per la seva reproducció selecciona masses d'aigües netes, obertes i someres, amb densa cobertura vegetal a les voreres i abundant vegetació aquàtica submergida. Es reproduïx ocasionalment en trams de cursos fluvials i embassaments, sempre i quan compleixin les característiques òptimes. Amb freqüència es reproduïx juntament amb altres espècies d'anatidaes, per tal de buscar protecció de cara als depredadors. Nidifica a zones humides costaneres o de l'interior, prop de llacunes de poca fondària i densa vegetació mínimament emergent. La seva dieta es basa en les fulles, tije i arrels de plantes aquàtiques (en alguna ocasió també arròs).

En hivernada, en una distribució local, es mostra més generalista fent us de gran varietat de medis (estuaris, embassaments, llacunes, arrossars...), però ha d'haver-hi existència de vegetació subaquàtica, ja que es la base de la seva alimentació.

Es comporta com una espècie sedentària, encara que pot arribar a fer moviments de fuga en anys secs, així com migracions de muda i dispersions postgeneratives. A l'hivern, la població nativa es complementa amb aquelles que venen en migració des del nord i centre d'Europa, encara que hi ha hagut una disminució de les parelles nidificants entre 1996 i 2000 de 25 a 10 parelles ^{REF9}. És una espècie que no es troba amenaçada i que sembla estar beneficiada de les actuacions antropogèniques, en especial la creació d'aiguamolls artificials, encara que es pot veure amenaçada per la contaminació orgànica d'aigües que afecta a la seva dieta (macròfits).

La reproducció de la *Fulica atra* (Fotja comuna) es troba condicionada per la existència de zones humides de molt variat tipus. És una espècie abundant però molt exigent per lo que fa a les condicions d'hàbitat. Necessita aigües tranquil·les, poc profundes, dolces o una mica salabroses i arrecerades per nidificar. Actualment hi ha 100 parelles nidificants ^{REF10}. Li agrada que hi hagi gran cobertura de vegetació palustre emergent

per situar els seus nius, sempre i quan es deixi una bona làmina d'aigua lliure. És aquí on busca macròfits subaquàtics i invertebrats aquàtics per alimentar-se. A la tardor es detecta un increment important en el nombre d'individus procedent de la resta d'Europa que tenen com a destí els aiguamolls marroquins per hivernar. A la península hivernen als mesos de desembre, gener i febrer. Al mes de març es detecta altre increment en el nombre d'aus degut a la migració prenupcial de les aus hivernants al nord d'Àfrica. També es detecten moviments migratoris de caire local degut a la dispersió dels juvenils i sobretot a fugues per sequeres. Aquesta és una espècie abundant, però es molt sensible a la degradació de les llacunes, pèrdua de cobertura vegetal, terbolesa de l'aigua, excessiva eutrofització, contaminació de les aigües (produïdes per l'activitat agrícola), pèrdua de la vegetació submergida amb el conseqüent impacte negatiu sobre els recursos tròfics. Això la fa un indicador de l'estat en el que es troba l'aiguamoll. Segueix sent una espècie molt desitjada per la caça. Altres factors relacionades amb la conservació d'aquesta espècie es la cacera, canalització de les aigües i regulació del seu nivell, en general qualsevol molèstia que es produeixi durant l'època de nidificació. Aquesta és una espècie de preocupació menor (LC). Es pot veure amenaçada per aquells factors que destrueixen o alteren l'estructura de la vegetació emergent, la qual s'utilitza com a refugi i lloc de nidificació.

L'Himantopus himantopus (Cames llargues) és oportunista, per lo que té la facilitat de criar en qualsevol tipus d'hàbitat: naturals, artificials, de litoral, d'interior... però sempre en àrees inundades. És estival i hiverna al nord d'Àfrica. Per això és l'espècie que presenta una major plasticitat entre els recurvirostridae colonials. La selecció de l'hàbitat es basa en la quantitat d'aliment per les cries. Instal·la el niu en vores o illes de qualsevol mida als aiguamolls, rius de cursos lents i zones inundades de tota mena, sempre que hi hagi aliment a les aigües i certa profunditat d'aigua. On més comunament seran observats és a les maresmes, als vorals de les llacunes naturals o artificials, prats inundats i als conreus arròs és on concentren el major nombre de parelles. Al 2002 es varen censar 150 parelles nidificants ^{REF10}. Quan hi ha sequeres, tendeix a realitzar moviments nòmades i ocupar amb rapidesa habitats secundaris, atès al seu caràcter espècie oportunista.. Les èpoques en les que es poden veure abundantment aquesta espècie són durant el pas prenupcial (de febrer a abril) i la migratòria (entre juliol i agost). A l'Estat espanyol, aquesta espècie està considerada com a No Amenaçada (NA). Cal tenir en compte que la principal amenaça en el futur de l'espècie és la desaparició dels hàbitats de reproducció i hivernada. La millora en la regulació hídrica de les àrees de cria, l'increment de tranquil·litat i la gestió efectuada per afavorir espècie explicarien la consolidació i expansió de les poblacions al PNAE.

El *Phalacrocorax carbo* (Corb marí gros) és fortament hivernant i cada cop amb xifres majors, a mesura que es van recuperant les poblacions reproductores arreu d'Europa. La reproducció del corb marí, fins fa poc, només era coneguda a les Illes Medes. Actualment, hi ha hagut intents de cria de parelles aïllades, algunes amb èxit i altres no. L'hàbitat favorable són els embassaments d'interior, costes, llacunes, estuaris, i freqüenta també en llacs i rius. Nidifica en zones rocoses i també als arbres sobre arbres, arbustos, canyissar o al terra directament, per això necessita que hi hagi certa alçada de vegetació. El construeixen a partir de branques, herbes, algues i distintes substàncies vegetals. Es submergeix a l'aigua capturant per alimentar-se de peixos i crustacis, encara que té una dieta també vegetariana. És bàsicament hivernant i ha incrementat molt els seus efectius els darrers anys. Actualment no hi ha cap dada de nidificació a Catalunya. La recent colonització d'algunes zones humides fa pensar la possibilitat que alguns exemplars s'hi estableixin com a reproductors en un futur proper. Les principals amenaces d'aquesta espècie són la caça furtiva i les molèsties causades pels esports aquàtics en zones de cria.

Els joves de *Philomachus pugnax* (Betallaire) són difícils d'identificar i els adults molt nombrosos als passos de primavera i tardor. Es reproduïx pel nord d'Europa on els mascles arriben abans que les femelles.

Alguns hivernen al sud de la península Ibèrica i Àfrica. Acostumen a fer-ho en zones interiors, llacunes i riberes dels grans rius i llacs. És menys coster que la resta de recurvirostridae. S'alimenta de llavors d'herba i arròs, a més de insectes, alguns cucs i mol·luscs. Construeixen el seu niu amagat en un forat i revestit amb herbes seques, sol posar al maig quatre ous, incuba 21 dies.

Durant l'època de cria, al *Tachybaptus ruficollis* (Cabusset) se'l pot trobar en tot tipus de masses d'aigua dolça, des de petites bales de rec i inclòs estanys en parcs i jardins, passant per maresmes i llacunes, fins embassaments i certs trams de grans cursos fluvials. És imprescindible l'existència de una bona cobertura vegetal i alçada de vegetació, i en general, prefereix aiguamolls de menor mida i d'aigües menys profundes que la resta d'espècies del grup, però han de ser molt netes i transparents amb macròfits submergits. A l'hivern pot freqüentar aigües més obertes. En aquestes latituds és una espècie fonamentalment sedentària. Nidifica en zones aquàtiques de litoral i terra per sota dels 400m REF10 i necessita una mínima vegetació palustre per amagar els nius. És una espècie no amenaçada, encara que es pot veure afectada pel procés d'alteració o pèrdues de masses d'aigua, o per l'eliminació de la vegetació palustre a les zones de cria. És molt sensible al canvi de la qualitat de l'hàbitat. Per

exemple, si hi ha peixos de mida gran, puja la turbulència i baixa el nombre de preses i macròfits. La eutrofització i contaminació de les aigües per herbicides i organoclorats són un factor limitant.

6. Resultats i tractament de dades



6.1. Anàlisi descriptiva de les condicions ambientals

En aquest apartat previ a l'anàlisi estadística es pretén descriure les variables concretes que s'han utilitzat (tant pel mostreig d'hivern com pel de primavera), juntament amb les seves característiques per tal que l'exposició dels resultats sigui molt més entenedora. Altrament, s'han elaborat mapes sobre cadascuna de les variables, els quals es presenten a l'annex II.

Taula 3: Resultats del mostreig d'hivern.

Variables hivern	unitats	Mitjana	Rang	Desviació estàndard
Superfície inundada	(%)	72,40	47,60 / 95,00	15,98
Profunditat	Cm	28,62	10,00 / 60,00	18,15
pH	-----	8,06	7,57 / 9,28	0,56
Conductivitat	(microS/cm)	3034,01	1121,00 / 7560,00	2146,17
Matèria en suspensió	(mg/L)	218,59	35,00 / 1036,36	336,40
Terbolesa total	(Abs)	0,14	0,03 / 0,37	0,14
Terbolesa soluble	(Abs)	0,06	0,02 / 0,25	0,08
Cavall observat	Abundància	0,63	0 / 5	1,77
Vaca observat	Abundància	2,50	0 / 20	7,07
Temperatura	(°C)	6,81	- 2,75 / 10,87	0,00
Humitat	(%)	85,44	85,44	0,00
Pluja	(mm)	0,00	0,00	0,00
Alçada de la vegetació	(cm)	75,33	0,00 / 203,30	66,88
Cobertura vegetal	(%)	14,66	0,00 / 45,00	13,75

Taula 4: Resultats del mostreig de primavera

Variables primavera	Unitats	Mitjana	Rang	Desviació estàndard
Superfície inundada	(%)	77,33	64,30 / 95,00	12,01
Profunditat	(cm)	32,33	10,00 / 66,00	19,07
pH	-----	8,13	7,33 / 8,66	0,50
Conductivitat	(microS/cm)	2473,48	748,00 / 7660,00	2394,79
Matèria en suspensió	(mg/L)	75,39	14,30 / 209,90	72,74
Terbolesa total	(Abs)	0,12	0,06 / 0,18	0,04
Terbolesa soluble	(Abs)	0,08	0,07 / 0,10	0,01
Cavall observat	Abundància	6,86	0,00 / 28,00	11,94
Vaca observat	Abundància	0,00	0,00	0,00
Temperatura	(°C)	12,40	7,30 / 17,50	0,00
Humitat	(%)	82,00	82,00	0,00
Pluja	(mm)	2,50	2,50	0,00
Alçada de la vegetació	(cm)	146,02	124,80 / 184,50	23,10
Cobertura vegetal	(%)	57,71	20,00 / 95,00	28,40

En la taula 3 i 4, com es pot observar, hi ha representats els valors que s'obtenen de fer la mitja, el rang i la desviació estàndard de les dades obtingudes en el mostreig d'hivern i primavera respectivament:

Pel que fa a l'hivern, el percentatge mitjà de la superfície inundada en cadascun dels punts, es pot considerar alt, ja que els punts mostrejats contenien gairebé tots un percentatge elevat de superfície inundada. Això pot ser interessant ja que les aus que s'estudien es mouen totes en ambients amb una certa inundació del terreny. La superfície inundada en els punts situats a la Reserva Integral 1 (R1), que és de mitjana d'un 86,67% és superior que a la Reserva Integral 2 (R2), que presenta un valor mitjà de 63,88%. Tot i això, el valor mínim segueix sent pròxim al 50%. La profunditat de la columna d'aigua és un paràmetre que influencia molt a la presència d'unes aus o unes altres depenent dels seus hàbits alimentaris. Els seus valors més elevats de són els de l'estany Europa i Estany del Cortalet.

El pH es mou dins de valors lleugerament bàsics, aquests valors, són molt típics en aiguamolls que presenten unes característiques d'eutròfia. El rang de valors, de totes formes, és molt petit, per tant indica que en els punts mostrejats a l'hivern, el pH és semblant. La conductivitat té valors relativament baixos degut a l'aportació de les aigües de l'aquífer situat al sud de la RI2. Entre el rec de la Gallinera i el rec del Mig s'han obtingut valors més baixos de conductivitat prop del mar que no en els punts més llunyans. Els valors obtinguts es mouen tots dins un rang semblant, en canvi, Palau de Dalt és l'únic valor que supera els 5000 microS/cm. La matèria en suspensió, presenta valors alts en comparació amb les concentracions legals d'abocament d'una depuradora, que és de 35 mg/L. El rang de valors bàsicament es mou entre els 35mg/l i els 200mg/l, en canvi en el cas del Tec, aquesta concentració es dispara, on augmenta fins a valors de 1030 mg/l aproximadament ^{REF4}. La terbolesa és un paràmetre que dóna idea de la dificultat que presenta l'aigua a transmetre la llum, degut a la presència de materials en suspensió, sobretot a la capa superficial. Entre ambdues variables, hi sol haver una relació bastant directa. La terbolesa soluble ve a ser molt semblant a la terbolesa total, en general dóna valors més petits que no en la terbolesa soluble, això és degut a la prèvia filtració de l'aigua que s'ha usat per a mesurar l'absorbància en aquest cas. Cal afegir que el rang de valors és molt més estret, i que per tant no hi ha cap valor que surti de la normalitat.

Pel que fa al nombre de cavalls observats durant el primer mostreig, només cal comentar que s'han recollit dades de cinc individus, concentrats tots en un mateix punt, que en aquest cas és el Tec. Una cosa molt semblant passa amb el nombre de vaques observades, és a dir, el valor que se n'obté a partir del mostreig hivernal, es concentra també en un sol punt, que en aquest cas és a l'Estany de Vilaüt, on el nombre d'individus observats és de 20 ^{REF4}.

Es prenen els valors de temperatura, humitat i pluja com a un únic valor, ja que per al tractament estadístic de dades, aquestes es consideren totes iguals ja que els valors

han estat obtinguts d'una sola estació meteorològica i s'utilitza com a valor representatiu a tots els punts del parc. És per això que la desviació estàndard d'aquests valors és de zero, ja que són iguals per a tots els punts. Per a un ús més dinàmic de les dades s'utilitzaran dues noves variables "h" i "p", per a l'anàlisi estadístic, que representen les condicions ambientals típiques d'hivern i primavera respectivament.

Quant a l'alçada de la vegetació és un paràmetre que pot ser interessant tenint en compte que les aus hi poden trobar refugi o bé, aliment. L'alçada mínima de zero, no indica que es tractava d'un terreny sense vegetació, sinó que la vegetació dominant en aquell punt era bàsicament herbàcia. Finalment, la cobertura vegetal en el mostreig hivernal, és, de mitjana bastant baixa, això és perquè la majoria de punts estaven inundats, i visualment, un percentatge elevat del terreny estudiat es trobava inundat d'aigua.

En canvi, en el mostreig de primavera, la superfície inundada d'aigua mostra un valor superior al del mostreig d'hivern, degut a que la setmana anterior a aquest va ploure considerablement. Tot i que el màxim que es va observar coincideix amb el del mostreig d'hivern a l'estany de Vilaüt (on la inundació és permanent), el mínim és superior al de l'hivern, fet que provoca que la mitjana de la superfície inundada sigui major. La profunditat presenta petites variacions però no massa significatives, el que demostra que al augmentar el volum d'aigua, augmenta l'extensió de l'àrea inundada en aquest punt i no afecta a la profunditat.

Pel que fa al pH, els valors són molt semblants en ambdós mostrejos. És interessant afegir que els pHs es mantenen bastant estables entre les condicions considerades les d'hivern (h) i les de primavera (p). Cal destacar que el valor màxim del mostreig d'hivern (Tec: 9,28) ha disminuït fins a un pH més neutre (Tec:7,86)^{REF4}. Respecte la conductivitat s'observa que la mitjana ha disminuït en el mostreig de primavera ja que tots els punts de mostreig han donat valors més baixos en general, degut a que probablement, l'aport d'aigua dolça ha estat major respecte a l'hivern.

La matèria en suspensió ha disminuït respecte a l'hivern, però oferint uns valors amb un marge d'error inferior. La disminució dels valors es deguda a que el volum d'aigua present en cada punt és major, encara que segons les concentracions legals d'abocament de les depuradores, segueix donant valors per sobre la legislació. De la mateixa manera que en la taula de resultats del mostreig d'hivern, els valors de terbolesa soluble són menors als de terbolesa total. Tot i així, és una mica més elevada la terbolesa en la primavera que en l'hivern.

Com en el cas del primer mostreig, es varen trobar pocs individus, en aquest cas, però, només es varen observar 20 cavalls al Tec i 28 a la closa del Matà ^{REF4}.

Com s'ha fet en el cas d'hivern, es prenen els valors de temperatura, humitat i pluja com a un únic valor, que en aquest cas, queda agrupat en la variable "p". Com es pot observar, el percentatge d'humitat es pràcticament el mateix i, com és obvi, la temperatura mitja és major que a l'hivern. Pel que fa a la pluja, a la primavera es va produir una mínima precipitació.

Lògicament, al ser primavera, la vegetació havia emergit i la seva abundància i densitat era major, però a diferència de l'hivern, no hi ha cap punt on l'alçada sigui zero. Finalment, la cobertura vegetal, de mitjana, té un valor mig, molt més elevat que a l'hivern, ja que hi ha un augment de la vegetació degut a l'època en la que va realitzar aquest mostreig.

A continuació, es fa l'anàlisi descriptiva dels valors de l'índex de l'ECELS. Es prendrà com a referència la següent taula:

Taula 5: Valors de l'índex d'ECELS		
Valor Índex ECELS	Categories Índex ECELS	Qualitat
> 80	1	Molt bona
61 - 80	2	Bona
41 - 60	3	Acceptable
21 - 40	4	Deficient
≤ 20	5	Dolenta

Font: Sala, J., Gascón, S., Boix, D., Gesti, J. & Quintana, X.D. ECELS. Proposal of a rapid methodology to assess the conservation status of Mediterranean wetlands and its application in Catalunya (NE Iberian peninsula). 2004

Taula 6: Resultats de l'ECELS			
ECELS	Mitjana	Rang	Variància
Total hivern	65,60	41,67 / 76	11,80
Total primavera	68,29	35 / 79	15,15

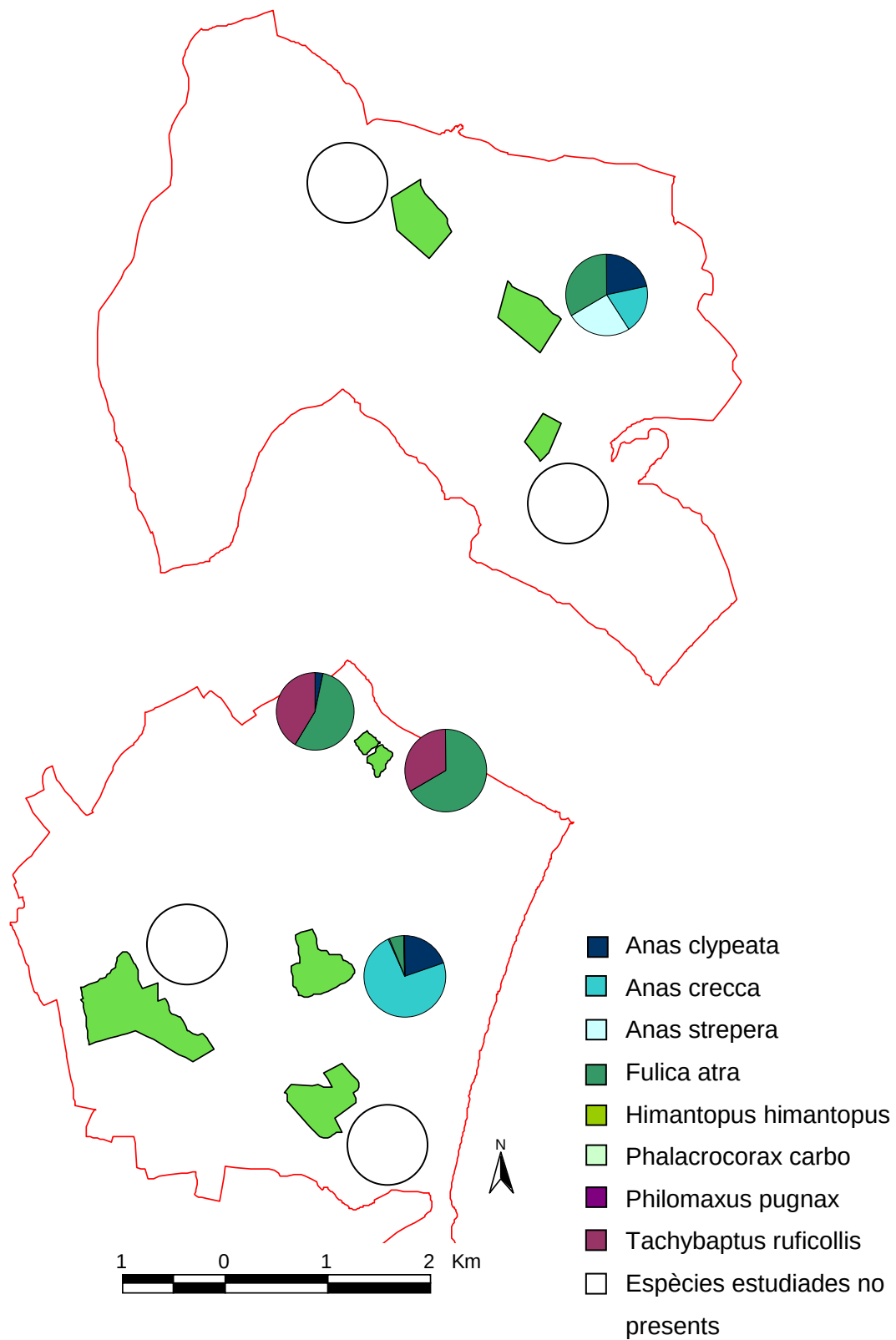
Per als punts mostrejats a l'hivern, la mitjana de l'índex és de 65.60, i per tant, l'estat de la conservació ecològica del sistema lenític és, segons l'ECELS, de la categoria 2, el qual significa que el medi presenta bona qualitat.

En canvi per als de primavera, la mitjana de l'índex és de 68,29, així doncs, la qualitat de l'ecosistema és bona, ja que el valor també es troba dins el rang de 61-80.

Segons els valors obtinguts tant a l'hivern com a la primavera de l'ECELS, es pot concloure que l'estat de conservació dels punts mostrejats, i que per tant, són representatius per tot el parc, és bo i gairebé no varia al llarg de l'any ^{REF4}.

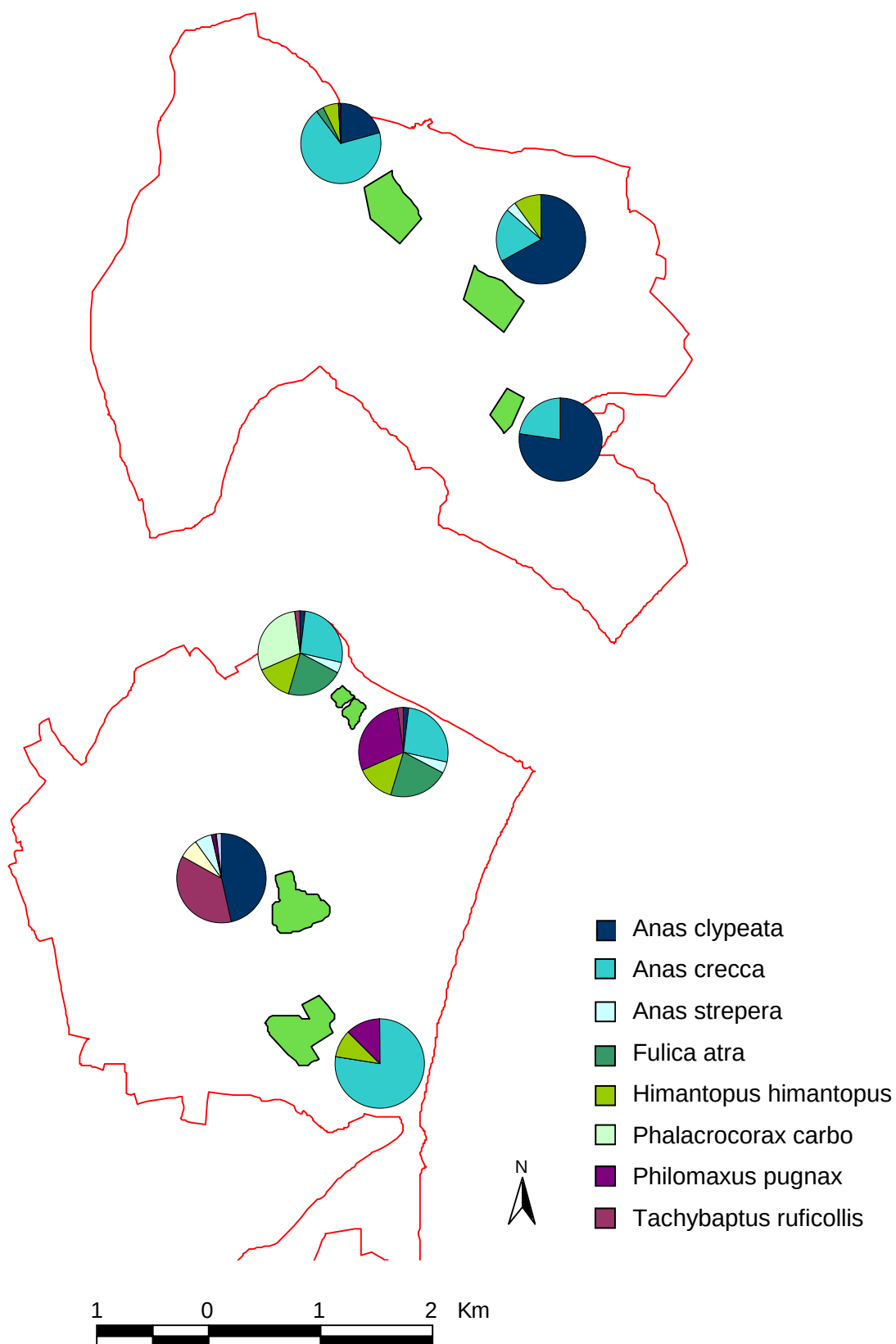
I pel que fa a les aus, s'ha volgut representar el percentatge de cadascuna de les espècies interessants a potenciar existents en cada punt de mostreig a través del mapa representat en la figura 22 i 23.

Figura 22: Distribució percentual de les espècies d'aus en el mostreig d'hivern



Font de la cartografia base: Dept. de Medi Ambient i Habitatge, Gencat.2005.

Figura 23: Distribució percentual de les espècies d'aus en el mostreig de primavera



Font de la cartografia base: Dept. de Medi Ambient i Habitatge, Gencat.2005.

6.2. Anàlisi estadística i tractament cartogràfic

A continuació es comenta quines són les pautes per a poder fer una bona interpretació dels resultats obtinguts amb el CANOCO, mitjançant diferents taules i gràfics.

Quan s'introdueixen les dades al CANOCO, es selecciona només el conjunt de variables que entren dins el $p\text{-valor} \leq 0,1$.

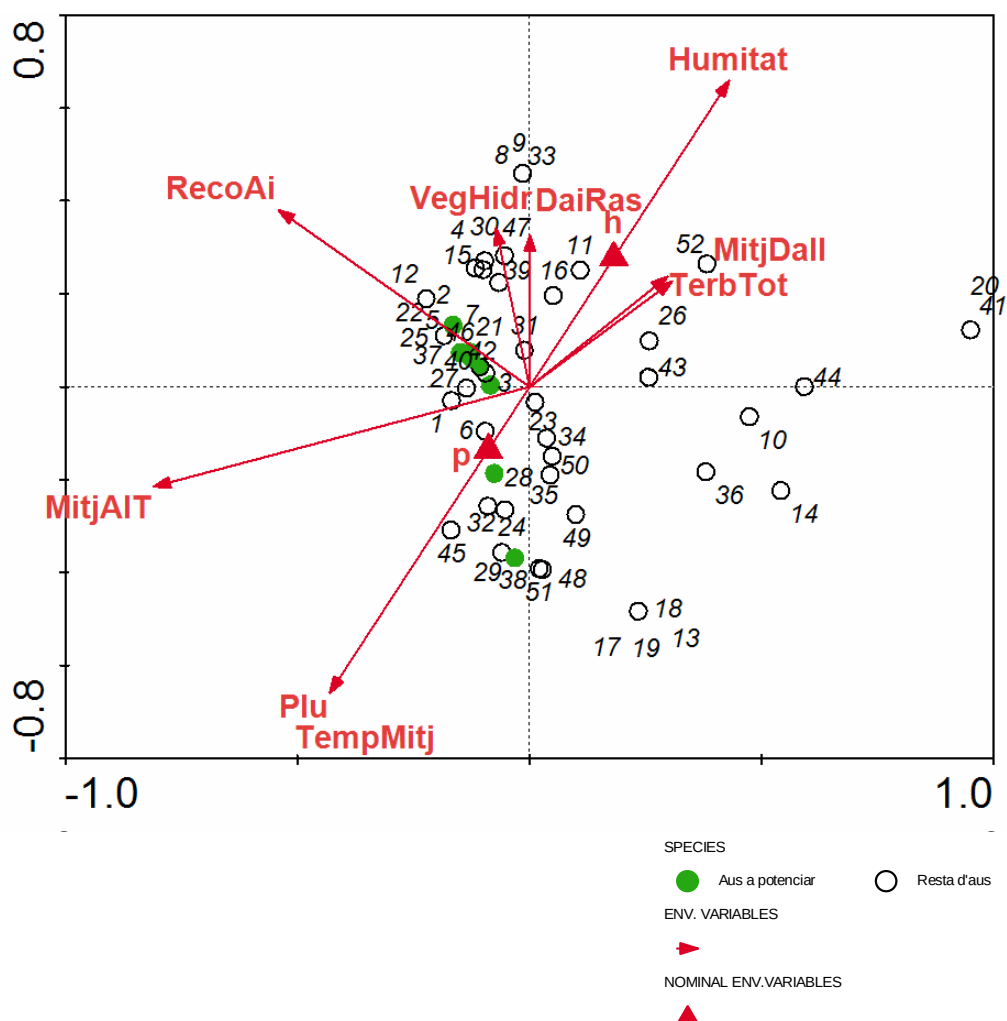
Els resultats numèrics des les taules s'expliquen:

- els valors propis: que mesuren la importància de cada eix. Els valors van decreixent de l'eix 1 a l'eix 4.
- La inèrcia total és la variància total de la matriu d'espècies. Les correlacions entre espècies i variables mesura la força de la relació entre aquestes per cada eix.
- El percentatge acumulatiu de la variança es una explicació de l'anàlisi. N'hi ha de dos tipus: El de les dades d'espècies, que dóna el percentatge de variabilitat explicat per la matriu només d'espècies i el de la relació d'espècies i variables, que es el percentatge de les variables ambientals que s'han considerat referit a les espècies.

Cada gràfic té dos eixos, creats pel propi programa. Els eixos que es creen en cada anàlisi representen un factor diferent cada vegada, depenent de quines variables hi ha introduïdes i de quines variables seleccioni el propi programa dins el $p\text{-valor}$ (0,1). Cada factor està format per un conjunt de variables que el representen. Al gràfic, hi ha només representats els dos primers eixos, que fan referència als valors propis. Els eixos 3 i 4 són, per tant, els que representen un percentatge menor de variància.

Apart, les espècies d'aus, vénen representades per símbols i les diferents variables per vectors, que quan més llargs, més pes tenen en l'anàlisi.

Gràfic 1: Distribució de totes les espècies d'aus respecte totes les variables



Taula 7: Resultat del Canoco de totes les aus i totes les variables

Eixos	1	2	3	4	Total inèrcia
Valors propis	0,39	0,38	0,20	0,16	2,03
Correlacions espècies-variables	0,98	0,98	0,99	0,95	
Percentatge acumulatiu de la variància					
de les dades d'espècies	19,20	37,60	47,40	55,20	
de la relació espècies-variables	25,00	49,20	62,00	72,2	
Suma de tots els valors propis					2,03
Suma de tots els valors canònics propis					1,55

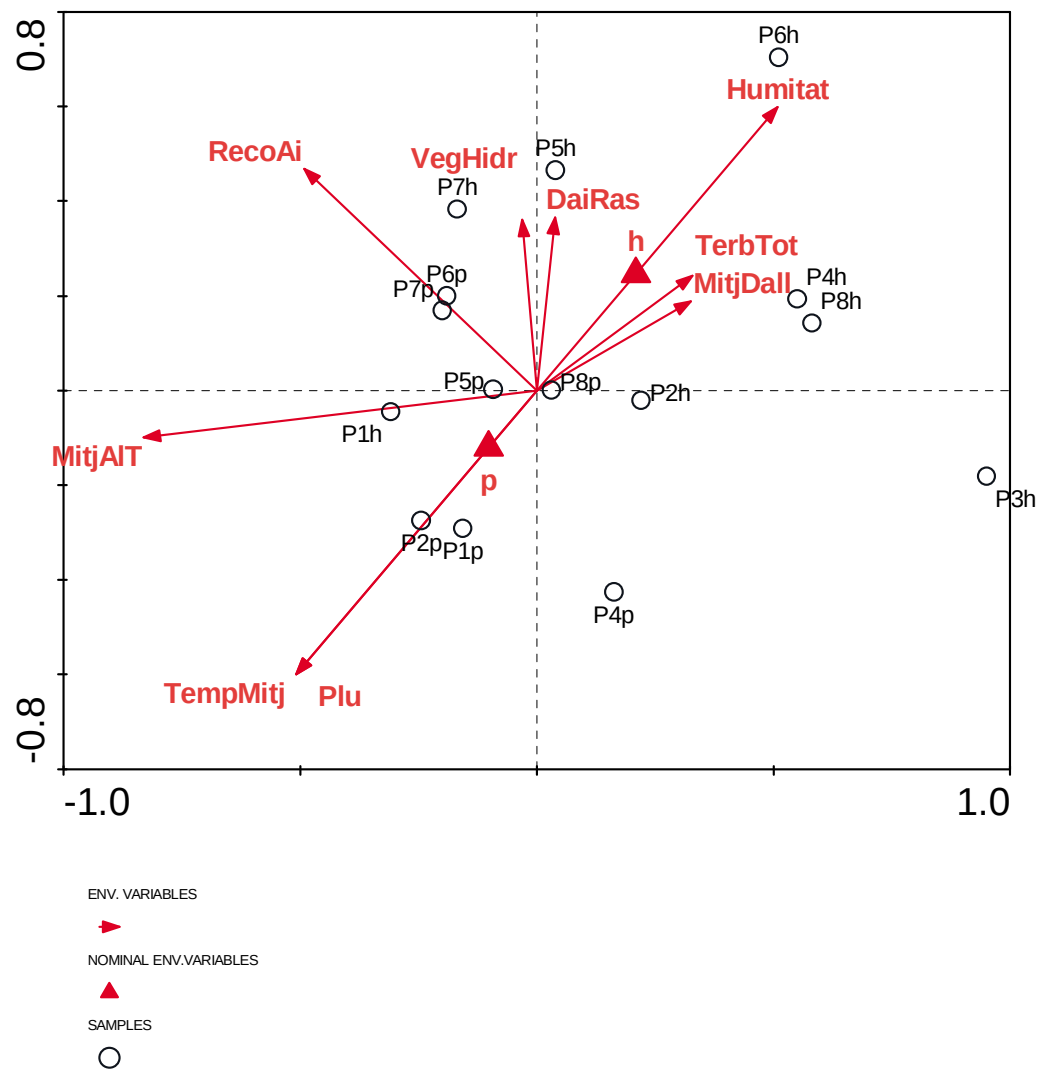
Llegenda

1. *Anas acuta* (Ànec cuallarg)
 2. *Anas clypeata* (Ànec cullerot)
 3. *Anas crecca* (Xarxet comú)
 4. *Anas penelope* (Ànec xiulador)
 5. *Anas platyrhynchos* (Ànec collverd)
 6. *Anas querquedula* (Xarrasclet)
 7. *Anas strepera* (Ànec griset)
 8. *Anser albifrons* (Oca riallera grossa)
 9. *Anser anser* (Oca vulgar)
 10. *Anthus spinoletta* (Titeta d'aigua)
 11. *Ardea cinerea* (Bernat pescaire)
 12. *Bubulcus ibis* (Esplugabous)
 13. *Calidris alpina* (Tèrrit variant)
 14. *Calidris minuta* (Tèrrit menut)
 15. *Ciconia ciconia* (Cigonya)
 16. *Circus aeruginosus* (Arperlla vulgar)
 17. *Charadrius alexandrinus* (Corriol camanegre)
 18. *Charadrius dubius* (Corriol petit)
 19. *Charadrius hiaticula* (Corriol gros)
 20. *Corvus corone* (Cornella negra)
 21. *Cygnus olor* (Cigne mut)
 22. *Egretta alba* (Argó blanc)
 23. *Egretta garzetta* (Martinet blanc)
 24. *Emberiza schoeniclus* (Repicatalons)
 25. *Fulica atra* (Fotja comuna)
 26. *Gallinago gallinago* (Becadell)
 27. *Gallinula chloropus* (Polla d'aigua)
 28. *Himantopus himantopus* (Cama llarga)
 29. *Hirundo rustica* (Oreneta vulgar)
 30. *Larus michahellis* (Gavina camagroga)
 31. *Larus ridibundus* (Gavina riallera)
 32. *Limosa limosa* (Tètol cuabarrat)
 33. *Lymnocyptes minimus* (Becadell sord)
 34. *Motacilla alba* (Cuereta blanca)
 35. *Motacilla flava* (Cuereta groga)
 36. *Numenius arquata* (Becut)
 37. *Phalacrocorax carbo* (Corb marí gros)
 38. *Philomachus pugnax* (Betallaire)
 39. *Phoenicopterus roseus* (Flamenc comú)
 40. *Platalea leucorodia* (Becplaner)
 41. *Pluvialis apricaria* (Daurada grossa)
 42. *Podiceps nigricollis* (Cabussó collnegre)
 43. *Porphyrio porphyrio* (Gall de canyar)
 44. *Rallus aquaticus* (Rascló)
 45. *Riparia riparia* (Oreneta de ribera)
 46. *Tachybaptus ruficollis* (Cabusset)
 47. *Tadorna tadorna* (Ànec blanc)
 48. *Tringa erythropus* (Gamba roja pintada)
 49. *Tringa glareola* (Valona)
 50. *Tringa ochropus* (Xivita)
 51. *Tringa totanus* (Gamba roja vulgar)
 52. *Vanellus vanellus* (Fredeluga)
- RecoAi** – Superfície inundada (%)
- VegHidr** – Estat de conservació de la vegetació hidrofítica
- DaiRas** – Presència de rastres de daina (si/no)
- Humitat** – Humitat (%)
- MitjDall** – Mitjana de les zones dallades (si/no)
- TerbTot** – Terbolesa total mesurada amb absorvàncies
- MitjAIT** – Mitjana d'alçada de la vegetació des de terra (cm)
- Plu** – Pluja (mm)
- TempMitj** – Temperatura mitjana (°C)

H – Variable nominal referent a les condicions hivernals

P – Variable nominal referent a les condicions primaverals

Gràfic 2: Distribució de totes les variables en relació als punts de mostreig.



El gràfic 1, és el resultat d'un estudi estadístic realitzat amb el CANOCO, on s'han relacionat totes les espècies d'aus i variables que es varen observar als mostrejos d'hivern i de primavera al PNAE. El programa ha seleccionat aquestes variables que es troben amb un p-valor inferior a 0,1: Superfície inundada d'aigua (%), estat de conservació de la vegetació hidrofítica, presència de rastres de daina, humitat (%), mitjana de les zones dallades (si/no), terbolesa total mesurada amb absorbància, mitjana d'alçada de la vegetació des de terra (cm), pluja (mm), temperatura mitjana (°C), variable nominal referent a les condicions hivernals (h) i variable nominal referent a les condicions primaverals (p).

Els resultats de la taula 7 mostren els percentatges de la variància de la relació entre espècies i variables. Al gràfic, el factor que representa l'eix 1 és l'alçada de la vegetació i el factor de l'eix 2 són les condicions ambientals que marquen una època o una altra. Cal esmentar que les condicions ambientals pròpies d'hivern, representen també una major qualitat de les aigües. Això es pot afirmar perquè la variable de la qualitat de la vegetació hidrofítica sempre es troba present en les condicions d'hivern. A la taula es pot observar com un 49,20% de la variància total de les dades està representada en aquest gràfic, el qual l'eix 1 n'explica un 25% i l'eix 2 un 24,20%. El percentatge restant està inclòs dins els eixos 3 i 4. En aquest cas, el 49,20% del 37,60% de la variació en les dades d'espècies s'explica per les dades ambientals.

S'han seleccionat les aus més significatives pel PNAE i les s'han representat al gràfic amb punts verds. S'enten per *espècies significatives* aquelles que els tècnics del PNAE volen potenciar per alguna o altra raó. Aquestes espècies són: *Anas clypeata*, *Anas crecca*, *Anas strepera*, *Fulica atra*, *Himantopus himantopus*, *Phalacrocorax carbo*, *Philomachus pugnax* i *Tachybaptus ruficollis*.

Es pot observar com totes estan agrupades en un sol núvol (excepte *Himantopus himantopus* i *Philomachus pugnax*). Segons el primer factor de l'eix 1 del gràfic, totes aquestes espècies es veuen afavorides quan el terreny presenta vegetació emergent. Encara que, en general, no cal que aquesta sigui de gran alçada. Alhora, també es veuen afavorides amb un cert percentatge d'inundació del terreny.

Pel que fa al segon eix, el núvol d'espècies es troba a la part superior d'aquest, pel que significa que aquestes espècies es troben més còmodes en condicions pròpies de l'hivern, a excepció de *Himantopus himantopus* i *Philomachus pugnax*. que presenten més abundància a la primavera que a l'hivern.

En el gràfic 2, hi ha representades les variables vers els diferents punts de mostreig que es varen realitzar. Les variables, són les mateixes que les del gràfic 1, les que el CANOCO ha seleccionat dins un p -valor $\leq 0,1$.

Es pot observar com els diferents punts de mostreig (tant a "h" com "p") es distribueixen de manera bastant marcada respecte les diferents variables.

S'observa, que el SAC i l'estany Europa en el mostreig de primavera, són punts on el factor que hi té major influència, són les condicions típiques d'aquesta època (temperatura, humitat, precipitacions, etc.)

Passa just el contrari per l'estany de Vilaüt a l'hivern, on les condicions ambientals pròpies de l'hivern, són les que determinen l'estat de l'hàbitat en aquell punt, val a dir, que durant el mostreig, es va trobar un nombre elevat de plaques de gel dins el propi estany, el qual corrobora aquest fet.

L'estany de Vilaüt i el rec del Madral, es regeixen per la superfície inundada d'aigua en el mostreig de primavera.

Al rec Madral i el Matà, la variable que presenta major influència sobre aquests punts és el de l'altura de la vegetació, per tant, si al terreny s'hi ha aplicat un dallat.

Quant a l'estany Europa, i les Pastelles durant el mostreig hivernal, també presenten, com en el cas anterior, major influència pel dallat, encara que l'estany Europa, en menor mesura que no pas a les Pastelles.

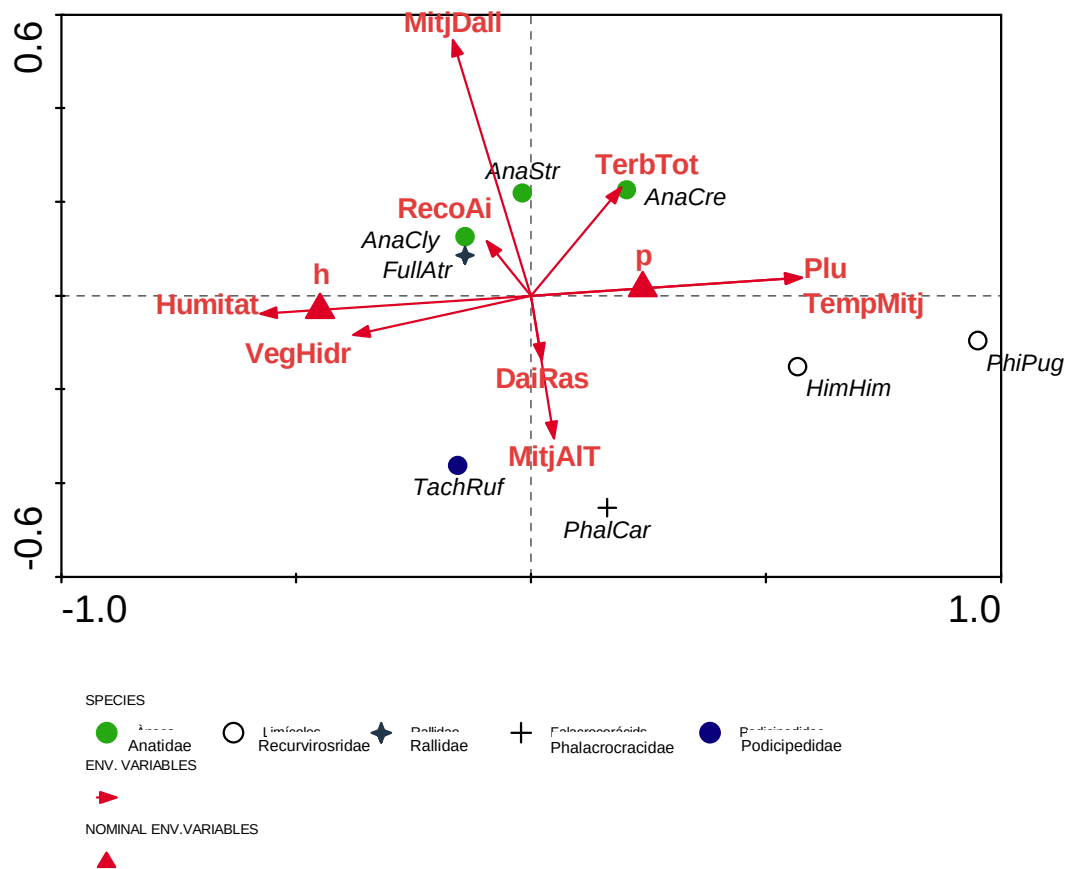
La variable que major afinitat per al SAC al mostreig d'hivern i a l'estany del Cortalet durant el mostreig de primavera, és l'alçada de la vegetació, per tant que la vegetació emergent en aquets dos punts és preferentment elevada.

Pel que fa al punt del rec del Madral, durant el mostreig d'hivern, aquest, es veu influenciat bàsicament per la superfície inundada present en aquell punt, i també per la l'abundància de la vegetació subaquàtica, per tant, per la qualitat de l'aigua present en el punt.

L'estany del Cortalet a l'hivern, i la closa del Matà durant el mostreig primaveral, son dos punts on la qualitat, abundància de la vegetació hidrofítica, i indirectament també, la qualitat de l'aigua, són les variables que regeixen sobre aquests.

El Tec no presenta cap variable de les representades al gràfic 2, que regeixi sobre les altres.

Gràfic 3: Distribució de les espècies a potenciar amb totes les variables



Taula 8: Resultat del Canoco de les aus a potenciar i totes les variables

Eixos	1	2	3	4	Total inèrcia
Valors propis	0,24	0,14	0,07	0,015	0,57
Correlacions espècies-variables	0,95	0,98	0,93	0,64	
Percentatge acumulatiu de la varianza					
de les dades d'espècies	41,90	66,30	79,10	81,70	
de la relació espècies-variables	50,20	79,60	94,90	98,00	
Suma de tots els valors propis					0,57
Suma de tots els valors canònics propis					0,47

Al gràfic 3, s'ha fet una tria de les espècies, s'han seleccionat només aquelles que, des del PNAE, interessa potenciar. S'han agrupat les espècies, per famílies d'espècies, pel fet de tenir característiques biòtiques similars, representant-les amb diferents símbols al gràfic. Aquestes famílies són: Anatidae (*Anas clypeata*, *Anas crecca* i *Anas strepera*), recurvirostridae (*Himantopus himantopus* i *Philomachus pugnax*), rallidae (*Fulica atra*), phalacrocoracidae (*Phalacrocorax carbo*) i podicipedidae (*Tachybaptus ruficollis*).

Els resultats de la taula 8 mostren, com en el cas anterior, els percentatges de la variància de la relació entre espècies i variables, que en aquest cas, és d'un 79,60%, del qual un 50,20% representa l'eix 1. I un 29,4% de la variància està associat a l'eix 2. En aquest cas, el factor de l'eix 1 representa les condicions ambientals pròpies de cada estació, i, com en el cas anterior, porta associada una millor qualitat de les aigües degut a la millor qualitat de la vegetació hidrofítica. I el segon eix, representa el factor de l'alçada de la vegetació emergent. En aquest anàlisi, el 79,60% del 66,30% de la variació en les dades d'espècies s'explica per les variables ambientals.

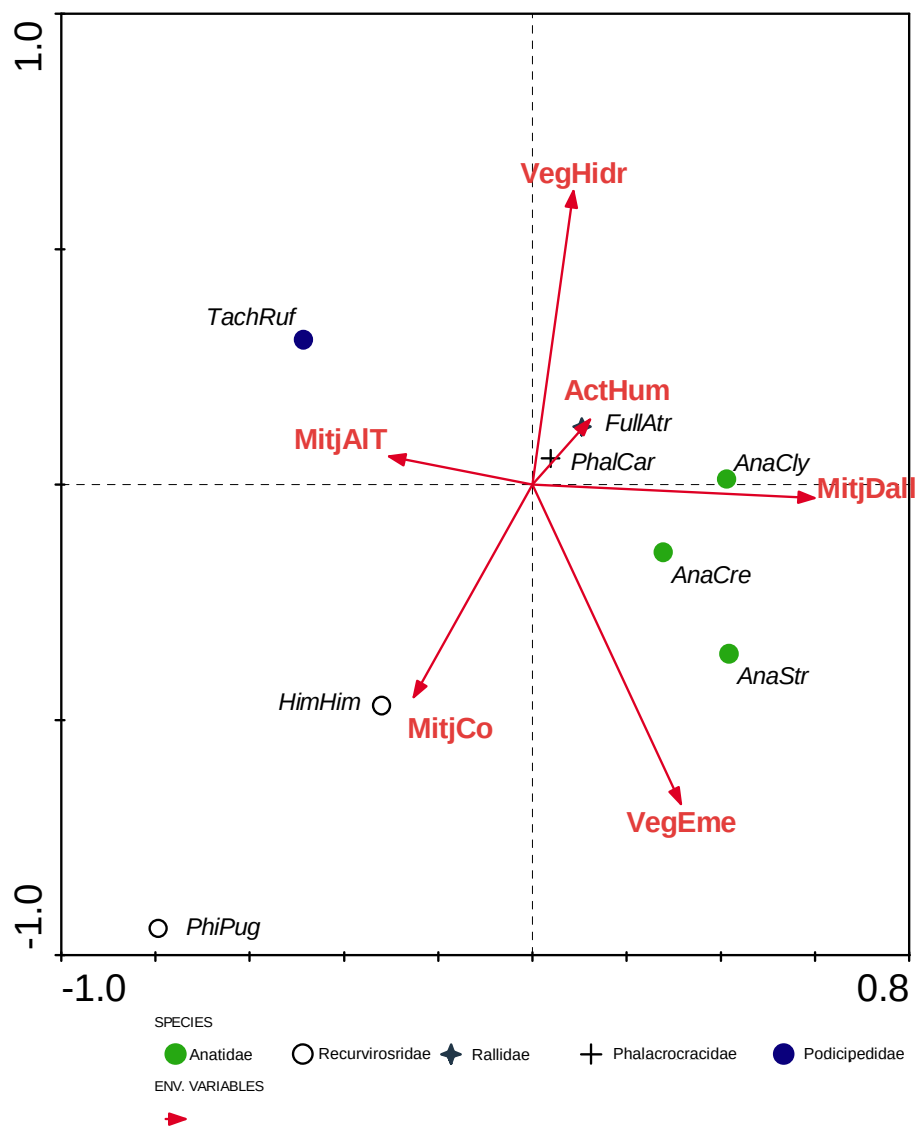
Com es pot observar al gràfic, els anatidae es veuen afavorits quan l'alçada de la vegetació emergent és baixa, i probablement doncs, quan el terreny està dallat.

Els recurvirostridae principalment es troben amb major abundància quan les condicions ambientals són pròpies de l'època de primavera i amb una certa alçada de vegetació. La *Fulica atra* es veu afavorida quan les condicions són típiques hivernals, i per tant on la qualitat de la vegetació hidrofítica sigui major i amb una zona on l'alçada de la vegetació no és elevada, per tant, com en el cas dels anatidae, és probable que el dallat tingui un efecte positiu sobre aquesta espècie.

El *Phalacrocorax carbo* ve molt marcat per zones on l'alçada de la vegetació és elevada i la seva presència es veu sensiblement afavorida per a condicions primaverals. Aquest fet, es pot explicar molt probablement perquè aquesta espècie és migratòria i a l'hivern la seva presència és més baixa.

I el podicipedidae es veu afavorit per ambients amb una elevada alçada de la vegetació emergent, com el falacrocoràcid, amb la diferència que aquest és més afí a les condicions hivernals.

Gràfic 4: Distribució de les espècies a potenciar amb totes les variables gestionables



Taula 9: Resultat del Canoco de les aus a potenciar i variables gestionables					
Eixos	1	2	3	4	Total inèrcia
Valors propis	0,12	0,09	0,03	0,01	0,57
Correlacions espècies-variables	0,90	0,62	0,65	0,38	
Percentatge acumulatiu de la variança					
de les dades d'espècies	21,30	36,50	42,50	44,00	
de la relació espècies-variables	46,90	80,10	93,40	96,60	
Suma de tots els valors propis					0,57
Suma de tots els valors canònics propis					0,26

En el gràfic 3, es mostren la relació entre les espècies a potenciar i les variables gestionables. Aquestes variables són: Mitjana de l'alçada de la vegetació des del terra (MitjAIT), estat de conservació de la vegetació hidrofítica (VegHidr), absència d'activitat humana (ActHum), mitjana de les zones dallades (MitjDall), estat de conservació de la vegetació emergent (VegEme) i mitjana de la cobertura vegetal (MitjCo). Els resultats de la taula 9 mostren que el percentatge de la variància de la relació entre espècies i variables es d'un 80,10%, del qual un 46,90% representa l'eix u (alçada vegetació) i un 33,20% representa l'eix dos (millor qualitat hidrofítica segons les condicions ambientals). En aquest cas, el 80,10% del 36,50% de la variació en les dades d'espècies s'explica per les dades ambientals.

Com s'ha fet en el gràfic 3, es separa per famílies per fer l'estudi. Es veu que els anatidaes estan pròxims, relacionats pel factor de zones dallades i en el cas de la *Anas crecca* i sobretot l'*Anas strepera*, es veuen afavorits per un bon estat de qualitat de vegetació emergent. Els recurvirostridae es veurien afavorits per zones on hi hagi molta cobertura i alçada de vegetació emergent. El rallidae, necessita zones de poca alçada de vegetació i que aquesta tingui un bon estat de la qualitat hidrofítica, i a més, es sensible a l'activitat humana. El falacrocoràcid te unes condicions paregudes a la del rallidae, però no es estricte amb la presència humana. El podicipedidae necessita que hi hagi bona alçada de vegetació hidrofítica, i que aquesta estigui en bon estat de conservació.

A continuació es comenta la relació del gràfic 1 i el gràfic 3. Al gràfic 1 es te a l'eix u el factor d'alçada de població i a l'eix dos la qualitat hidrofítica segons les condicions atmosfèriques. Al gràfic 3, els eixos s'inverteixen, pel que es te a l'eix u les condicions ambientals i a l'eix dos l'alçada de la vegetació.

Al gràfic 1 s'aprecia que la majoria de les espècies es concentren en un globus relacionat amb la bona superfície inundada d'aigua, excepte l'*Himantopus himantopus*

i el *Philomachus pugnax*, que es troben una mica separats, més relacionades amb les condicions primaverals, com es pot apreciar també al gràfic 3, on aquestes dues espècies es relacionen amb el mateix factor.

De les espècies que es troben al núvol (*Anas clypeata*, *Anas crecca*, *Anas strepera*, *Fulica atra*, *Phalacrocorax pugnax* i *Tachybaptus ruficollis*) relacionades amb la superfície inundada d'aigua i mitjana de l'alçada de la vegetació, al gràfic 3 es veu que el *Phalacrocorax pugnax* i *Tachybaptus ruficollis* necessiten vegetació amb bona alçada des del terra, mentre que les altres del núvol es relacionen amb una bona superfície inundada d'aigua i que la vegetació estigui una mica dallada.

Pel que fa al gràfic 3 i el gràfic 4, es comparen les espècies importants i totes les variables amb les espècies importants i les variables gestionables.

Al darrer gràfic, a l'eix u es troba el factor d'alçada de la vegetació i a l'eix dos el tipus de vegetació. En ambdós gràfics els anatídes i els recurvirostrídes es troben junts, els primers relacionats amb un medi on estigui una mica dallat i hi hagi una mica de vegetació emergent, mentre que els segons, prefereixen medis on hi hagi certa alçada de vegetació emergent i amb molta cobertura vegetal. El *Fulica atra* està molt relacionat a l'absència d'activitat humana i amb la presència de vegetació hidrofítica i zones una mica dallades. El *Phalacrocorax carbo* es contradiu als factors en aquests dos gràfics, probablement degut a que només es varen censar tres individus a l'estany del Cortalet, i són dades poc representatives. Per últim, el *Tachybaptus ruficollis* en ambdós gràfics es veu molt relacionat amb una alçada de vegetació bona i que aquesta sigui hidrofítica.

Un cop fet l'anàlisi de les dades amb les variables, que, des d'un punt de vista de gestió són més viables, s'han realitzat un seguit de correlacions.

Les correlacions, són bivariades i s'han realitzat amb el programa SPSS ^{REF8}. S'han usat les següents variables ecològiques:

- Riquesa
- Diversitat de Shannon
- Nombre d'individus
- Nombre d'individus a potenciar
- Percentatge del nombre d'individus a potenciar

Al llarg de l'anàlisi, s'hi troben valors marcat a les taules amb un * o **, però que no estan remarcats en negreta, això és degut a que ja estan marcats anteriorment en alguna altre lloc dins la mateixa taula, ja que la correlació existeix igual tant si es compara una variable amb l'altre com si es fa de manera viceversa.

Al primer anàlisi realitzat s'han usat les coordenades obtingudes a partir de l'anàlisi de components principals PCA de les variables gestionables.

Aquestes correlacions han de servir per a determinar, numèricament, que el factor d'un eix (E1 o E2, que expliquen el 85,7% de la varianza de les dades) està correlacionat amb una o més variables de esmentades anteriorment.

Els resultats obtinguts amb el programa (tant amb una correlació de Pearson, com de Speraman), mostren que no existeix cap correlació entre aquestes prenent com a nivell de significació el 0,01% (bilateral). Aquest fet és probablement degut a la falta d'informació per a poder estimar unes correlacions prou reals i representatives de la realitat entre les diferents variables.

Taula 10. Resultats obtinguts de la correlació eixos / variables (Pearson)

		Riquesa	Shannon	nºindiv.	nºindiv a potenciar	% indiv a potenciar
Eix1	Correlació de Pearson	-,215	-,379	-,324	-,353	-,491
	Sig. (bilateral)	,525	,250	,331	,288	,125
	N	11	11	11	11	11
Eix2	Correlació de Pearson	-,343	-,418	-,241	-,496	-,465
	Sig. (bilateral)	,332	,230	,503	,145	,176
	N	10	10	10	10	10
Eix3	Correlació de Pearson	-,162	,199	,319	,267	-,262
	Sig. (bilateral)	,598	,515	,289	,378	,386
	N	13	13	13	13	13
Eix4	Correlació de Pearson	-,490	-,357	-,344	-,166	,133
	Sig. (bilateral)	,150	,312	,331	,646	,714
	N	10	10	10	10	10

* La correlació és significativa al nivell 0,05 (bilateral). ** La correlació és significativa al nivell 0,01 bilateral).

Al ser negatiu l'anàlisi anterior, tot seguit, el que es mostra són les diferents correlacions existents entre les variables gestionables i les variables ecològiques ja citades anteriorment. En aquest cas, si que s'han trobat correlacions entre diferents variables. Els resultats es mostren en la següent taula :

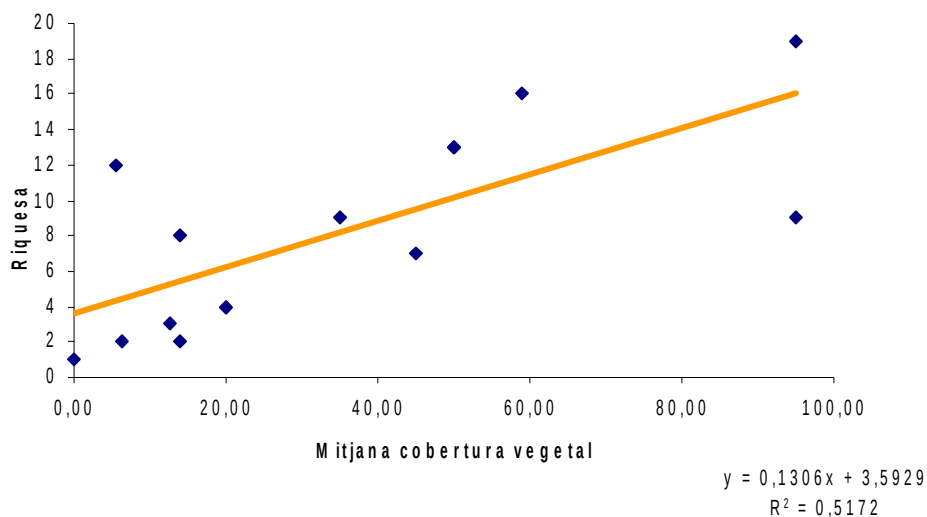
Taula 11. Resultats obtinguts de l'anàlisi entre variables gestionables i variables ecològiques (segons Pearson)						
		Riquesa	DShannon	n°indiv	n°indiv a potenciar	% indiv a potenciar
VegEme	Correlació de Pearson	,310	,247	,129	,169	-,295
	Sig. (bilateral)	,261	,376	,647	,547	,286
	N	15	15	15	15	15
VegHidr	Correlació de Pearson	-,023	,305	,422	,355	,383
	Sig. (bilateral)	,936	,269	,117	,194	,158
	N	15	15	15	15	15
MitjAIT	Correlació de Pearson	,426	,276	,208	,263	,606(*)
	Sig. (bilateral)	,113	,319	,457	,344	,017
	N	15	15	15	15	15
MitjCo	Correlació de Pearson	,719(**)	,404	-,057	,411	,427
	Sig. (bilateral)	,003	,135	,839	,128	,113
	N	15	15	15	15	15

* La correlació és significativa al nivell 0,05 (bilateral). ** La correlació és significativa al nivell 0,01 (bilateral).

Com es pot observar, el programa només ha trobat dues correlacions segons el model de Pearson. La primera mostra la relació entre la mitjana de l'alçada de terra de la vegetació emergent, i el percentatge d'individus que interessa potenciar respecte el total d'individus. Indica que com més augmenta l'alçada de la vegetació emergent, més ho fa el percentatge d'individus a potenciar.

La segona correlació trobada en aquest anàlisi indica la relació entre la mitjana de cobertura vegetal en un punt i la riquesa pel que fa a les espècies d'aus en aquest punt. Els que diuen els nombres és el nivell en què estan relacionats, per tant, 0,719, representa que per cada unitat que augmenta la riquesa, augmenta un 71,90% la seva riquesa.

Gràfic 5: Correlació entre la mitjana del percentatge de cobertura de vegetació emergent i la riquesa de les diferents espècies d'aus.



Aquest gràfic representa gràficament quina és la relació entre la mitjana de la cobertura vegetal i la riquesa. Com es pot observar, el valor del coeficient de correlació (R) de l'equació de la recta, no és gaire bo, per tant la correlació que troba l'SPSS, potser no és del tot bona, tot i això, tenint en compte que el volum de dades obtingudes no és gaire gran, es pot considerar aquest resultat com a vàlid.

Ara, l'anàlisi és exactament el mateix, però segons el model de correlació de Spearman, i s'obtenen els resultats mostrats a continuació :

Taula 12. Resultats obtinguts de l'anàlisi entre variables gestionables i variables ecològiques (segons Spearman)						
		Riquesa	DShannon	nºindiv	nºindiv a potenciar	% indiv a potenciar
VegEme	Coeficient de correlació	,309	,182	,157	,332	-,058
	Sig. (bilateral)	,262	,516	,576	,226	,838
	N	15	15	15	15	15
VegHidr	Coeficient de correlació	-,120	,148	,167	,440	,476
	Sig. (bilateral)	,671	,598	,551	,101	,073
	N	15	15	15	15	15
MitjAIT	Coeficient de correlació	,415	,243	,274	,514(*)	,551(*)

	Sig. (bilateral)	,124	,384	,324	,050	,033
	N	15	15	15	15	15
MitjCo	Coefficient de correlació	,745(**)	,463	,468	,397	,381
	Sig. (bilateral)	,001	,082	,078	,143	,161
	N	15	15	15	15	15

* La correlació és significativa al nivell 0,05 (bilateral).

** La correlació és significativa al nivell 0,01 (bilateral).

En aquest cas, l'anàlisi que s'ha realitzat no és paramètric, pel que les relacions que se n'obtenen no són lineals.

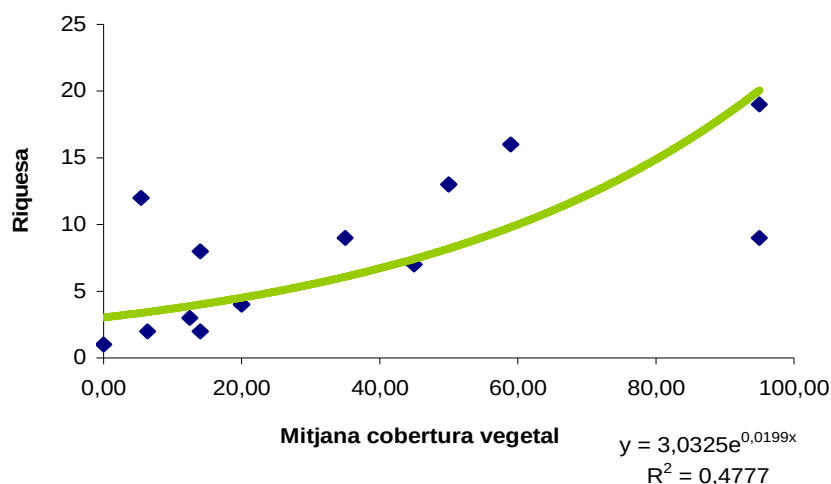
No obstant això, les correlacions són molt semblants a les de la taula 12 en el sentit que les correlacions trobades són a partir de les mateixes variables, o en tot cas, molt semblants. Com es pot observar, en aquest cas, es troben tres relacions, de les quals dues són relacions entre l'alçada de la vegetació i el nombre de individus a potenciar. En el segon cas, la variable que es repeteix és l'alçada de la vegetació (MitjAIT) que presenta una relació amb el percentatge del nombre d'individus a potenciar. En el tercer i últim cas, la relació és entre la cobertura vegetal i la riquesa, que ja s'ha trobat anteriorment.

Si s'observa la primera correlació que es troba a la taula, es veu que el valor de la correlació entre la mitjana de l'alçada del terra de la vegetació emergent i el nombre d'individus és positiva, això significa que un augment d'una de les dues variables comporta un augment de l'altra.

Succeeix el mateix quan la variable nombre d'individus a potenciar queda substituïda pel seu percentatge respecte el total d'aus.

La tercera i última correlació indica, una relació positiva entre el percentatge de cobertura vegetal i la riquesa.

Gràfic 6: Correlació entre la mitjana del percentatge de cobertura de vegetació emergent i la riquesa de les diferents espècies d'aus



En aquest gràfic s'observa que com més augmenta la variable MitjAIT, en més mesura ho fa la variable de riquesa. Ara però, hi ha representades les dades obtingudes segons la correlació de Spearman, per tant és no paramètrica, de la mateixa manera que el gràfic resultant no és lineal, com en aquest cas, que és exponencial positiu. Així doncs, per amb un augment de MitjAIT, augmenta la riquesa de les aus.

En la següent taula, hi ha introduïdes les dades de diferents variables. Un primer bloc és el de les variables ambientals. En aquest bloc no hi ha incloses les dades de temperatura, humitat ni de pluja. Això és degut a que les dades que s'han obtingut, no són prou variades com per a poder trobar una correlació amb altres variables, i per tant no han estat seleccionades.

Un segon bloc de variables són les observacionals, s'han escollit les vaques i cavalls observats en diferents punts de mostreig ja que són els més fàcils de distingir a distància, i per tant, que les dades que obtenim són més fiables. En canvi, les daines observades no han estat incloses en aquest anàlisi ja que la seva presència és molt més difícil de detectar, i, tot i haver-ne observat durant l'estudi de camp, potser no són dades prou representatives com per a tenir-les en compte en aquest cas.

Finalment, un últim bloc compost per una sola variable, és el del dallat, l'efecte del qual pot ser interessant sobre alguna de les altres variables estudiades.

El que s'ha fet però, és suprimir les variables que no aportaven cap informació rellevant, per així poder fer una millor interpretació.

Apart d'aquests tres blocs de variables esmentats anteriorment, s'ha usat, com en els demés casos, les variables ecològiques.

Taula 13. Resultats obtinguts de l'anàlisi entre diferents variables i variables ecològiques (segons Spearman)

		RecoAi	Cond	Ms	Terbtot	Terbsol	Cavobs	Vacobs	Dallat
RecoAi	Coeficient de correlació	1	-0,39	-0,554(*)	-0,126	-0,026	-0,2	0,406	-0,14
	Sig. (bilateral)	.	0,155	0,032	0,654	0,928	0,475	0,133	0,625
	N	15	15	15	15	15	15	15	15
Terbtot	Coeficient de correlació	-0,126	-0,35	0,122	1	0,535(*)	0,076	-0,062	-0,05
	Sig. (bilateral)	0,654	0,196	0,665	.	0,04	0,789	0,826	0,872
	N	15	15	15	15	15	15	15	15

* La correlació és significativa al nivell 0,05 (bilateral).

** La correlació és significativa al nivell 0,01 (bilateral).

El que es pot observar a la taula, és que els valors marcats en negreta, (que mostren una correlació amb un nivell de significació màxim de 0.05) que són, per una banda la terbolesa total, que mostra una correlació amb la soluble, i per l'altra la superfície inundada d'aigua (%), que ho està de manera negativa amb la matèria en suspensió, és a dir, si augmenta la superfície inundada d'aigua, la matèria en suspensió disminueix. Aquestes correlacions trobades pel programa estadístic, són molt òbvies, i per tant no aporten cap informació nova a l'estudi.

6.3. Discussió dels resultats

6.3.1. Discussió segons els models de gestió

Segons els resultats obtinguts en l'apartat anterior, es comenten un seguit de models de gestió que al portar-se a terme, influirien sobre les diferents espècies. Val a dir que els models de gestió, estan determinats a partir de les variables que el CANOCO ha considerat més representatives i gestionables, tot i que l'ideal seria poder-les relacionar totes. Dit això, s'han determinat 3 models de gestió per potenciar la presència de les vuit espècies d'aus.

Model de regulació hídrica

Aquest model de gestió compta amb dos paràmetres gestionables que es poden combinar per tal de plantejar una millor actuació, com són la profunditat de l'aigua i la superfície inundada. Els paràmetres no gestionables associats a aquest model són la terbolesa, la conductivitat, etc. que varien en funció de la gestió.

Si s'augmenta la superfície inundada de la zona, s'afavoreix la presència de l'Ànec cullerot, Xarxet comú, Ànec gris, Fotja comuna, Corb marí gros i Cabusset. Si per contra, es disminueix la superfície inundada, no es potencia cap de les vuit espècies.

Si s'augmenta la columna d'aigua, es potencia a l'Ànec cullerot, al Xarxet comú i a l'Ànec gris. Inversament, si es disminueix la profunditat de l'aigua de la zona s'afavoreix a la Fotja comuna i al Cabusset.

Segons els punts estudiats, les zones òptimes per dur a terme una regulació hídrica que impliqui un augment de la superfície inundada són les Pastelles, la Closa del Matà, el rec del Madral, Vilaüt i el Tec. Aquesta gestió podria ser possible gràcies a la morfologia comuna d'aquestes zones. Totes elles són zones molt planeres i presenten una estructura de mosaic, el que permetria la inundació d'una única closa o de diverses alhora, per poder potenciar més d'una espècie. Per contra, en la resta de punts, aquesta gestió no seria possible justament perquè l'orografia del terreny no permet una ampliació de la superfície inundada.

Una actuació d'aquest model que faci augmentar la profunditat de l'aigua, es pot donar al SAC, a l'Estany Europa, al Cortalet i a Vilaüt. Cal considerar que al SAC aquesta gestió podria implicar alguns canvis en el procés de depuració, fent-ne disminuir l'efectivitat.

Model de dallat

En aquest cas, només és representatiu el paràmetre de l'alçada de la vegetació, determinant la necessitat de dallar o no l'àrea d'estudi. Altrament, el dallat comporta un augment de la matèria en suspensió (variable no gestionable), que podria causar canvis en la qualitat de l'aigua.

Si es dalla el territori, la família que en surt més afavorida és la dels anàtides. Però si es manté l'alçada de la vegetació elevada, es potencia el Corb marí gros i el Cabusset.

De les zones estudiades, les que presentarien una major possibilitat per gestionar aquest paràmetre serien les Pastelles i el rec del Madral perquè tots dos són terrenys amb vegetació emergent densa, com canyissar o bé plantacions de cereals, que es

poden dallar. Pels estanys del Cortalet, Europa i Vilaüt, de la mateixa manera que pel Tec, la closa del Matà i el SAC, el dallar no es considera un tipus de gestió factible degut al tipus, la densitat i la distribució de la vegetació emergent.

No aplicar-hi cap model de gestió

Un altre tipus de model de gestió que es pot aplicar, és aquest, que no modifica cap de les condicions de l'hàbitat ja que no és necessari per potenciar les aus.

Si no s'aplica cap tipus de gestió, per tant, no regular ni el règim hídric ni la vegetació, implicaria un augment d'aquesta, tant en la seva alçada com cobertura. També provocaria la fluctuació estacional del nivell de l'aigua.

Si no es dalla s'afavoriria al Cabusset, al Betallaire i al Cama llarga, contràriament, si es dalla, es potenciaria la família dels anàtides, el Corb marí gros i la Fotja comuna. Si el nivell de l'aigua no és estable, totes les espècies es veuran directament afectades perquè la columna d'aigua anirà variant al llarg de l'any, i en alguna època, aquesta no serà l'adient pels seus requeriments biològics.

Degut a l'ambient tant pertorbat per la influència humana, la no aplicació de cap model de gestió faria que no hi hagués una bona conservació dels Aiguamolls i, per tant, que l'espai patís una pèrdua de qualitat ecològica. Per aquesta raó, es considera que en cap dels punts estudiats seria adient deixar-hi d'aplicar qualsevol gestió.

6.3.2. Discussió segons les aus

En aquest cas, s'ha volgut enfocar la discussió segons les diferents espècies d'aus. Així doncs, de cadascuna d'elles s'han considerat estudiar diferents paràmetres, com el tipus de dieta, el nombre total d'individus o els efectes secundaris sobre el mateix hàbitat. Finalment, s'ha decidit que el més representatiu és la nidificació ja que presenta unes bones condicions d'hàbitat i d'aliment disponible suficientment bones.

Anas clypeata (AnaCly):

Alguna de les variables que poden modificar les condicions en les que nidifica aquesta espècie són l'estancament de les aigües, la vegetació emergent, la vegetació hidrofítica i la profunditat de la columna d'aigua.

Pel que fa a l'estancament de les aigües, el que interessa és un hàbitat calmat en quant a l'aigua. Aquest fet queda reflectit en que la zona on aquesta espècie és més abundant, és el Cortalet, lloc on les aigües són clarament calmades. En quant a la

vegetació, en general li és favorable una de molt abundant, tant pel que fa a la pròpia d'aigües pobres en sals com a l'aquàtica. Com tots els anatidaes, necessita un mínim de profunditat de la columna d'aigua, per tant, si es vol potenciar aquesta espècie, es mantindrà alta la columna. També és interessant que la profunditat de l'aigua sigui constant a finals de primavera.

Anas crecca (AnaCre):

Les diferents variables que poden repercutir sobre la nidificació són la conductivitat de l'aigua, la vegetació –tant emergent com hidrofítica-, la profunditat de l'aigua i l'activitat humana.

Aigües amb una baixa conductivitat tenen un efecte afavoridor, de la mateixa manera que el té una elevada densitat de la vegetació submergida i amb un valor elevat de recobriment de la vegetació emergent. L'activitat humana –especialment la caça- és un altre paràmetre que cal tenir en compte, ja que la seva influència pot tenir conseqüències negatives en les comunitats d'aquesta espècie. Tot i que aquesta relació no es mostra en el gràfic 3 es considera que és degut a que s'està parlant d'unes zones amb especial protecció.

Anas strepera (AnaStr):

L'abundància i la qualitat de la vegetació hidrofítica és una variable que afecta molt directament a la nidificació d'aquesta espècie. D'aquesta manera, és important mantenir una bona qualitat de l'aigua degut a l'estret lligam que hi ha entre aquestes dues variables.

Relacionat amb la vegetació, també val a dir que és important que la cobertura vegetal sigui elevada per optimitzar les condicions de l'hàbitat per la reproducció.

Per últim, l'*Anas strepera* és molt sensible a la presència d'aigua, per tant, cal evitar la disminució de la columna d'aigua en aquelles zones on aquesta au és més abundant. Si s'observen les dades obtingudes dels mostrejos aquesta espècie té la màxima abundància al sector del rec del Madral, zona en la que la profunditat de l'aigua és suficient per no donar lloc a unes condicions de fangueig. El rec del Madral també presenta un nombre d'aus observades elevat degut a que compleix una altra condició important, havia estat prèviament dallada.

Fulica atra (FulAtr):

El conjunt de variables que influeixen en la nidificació de l'espècie són tals com l'estancament de les aigües, la seva profunditat, la conductivitat i terbolesa, la vegetació -tant emergent com subaquàtica- i l'activitat humana.

La idoneïtat respecte les condicions favorables per a l'espècie seria combinar aigües calmades, poc profundes i de bona qualitat –sempre que no siguin molt salabroses– amb una cobertura de vegetació emergent elevada on poder-hi instal·lar els nius i una densa vegetació hidrofítica.

Canvis en la terbolesa de l'aigua poden tenir efectes desfavorables quant a la disponibilitat de recursos ja que la seva alimentació es basa en diferents espècies de macròfits subaquàtics i d'insectes aquàtics.

Les activitats humanes que repercuteixen de forma negativa sobre la nidificació d'aquesta espècie són molt diverses. Tant es veuen afectades per la construcció d'infraestructures com per l'explotació agrícola.

En conjunt, aquesta espècie es pot considerar com a bona indicadora de la qualitat de l'hàbitat degut a la alta sensibilitat a una gran diversitat de variables.

Himantopus himantopus (HimHim):

A diferència de la fotja comuna (*Fulica atra*) aquesta espècie tendeix a ser oportunista, nidificant així, en una gran varietat d'hàbitats sempre i quan compleixin la mínima condició de tenir zones inundades on l'abundància d'aliment per a les cries sigui suficient.

Aquesta espècie destaca per la seva estacionalitat, de manera que només se'n poden observar exemplars durant la primavera. A més, cal esmentar que se n'han trobat en gairebé tots els punts de mostreig estudiats, confirmant així, la característica d'oportunista que s'ha comentat.

Phalacrocorax carbo (PhalCar):

Tot i que la biologia d'aquesta espècie indica que és fortament hivernant i que està en expansió quant a la seva abundància a les terres catalanes, no és el cas que es dona als Aiguamolls, ja que només s'han observat tres individus al Cortalet.

Aquesta espècie requereix d'una certa alçada de la vegetació tot i nidificar en una gran diversitat d'espais. Una última condició per a una òptima nidificació és l'absència de qualsevol activitat humana que l'afecti directament.

Cal esmentar que aplicar una gestió per afavorir l'abundància d'aquesta espècie, pot donar resultats poc visibles degut a la poca presència d'aquesta au al PNAE.

Philomachus pugnax (PhilPug):

Es tracta d'una espècie de difícil gestió ja que és una au de pas i la seva presència és reduïda. Tot i això, un hàbitat ric per a la seva dieta -basada en llavors d'herba, insectes, tanmateix com alguns anèlids i mol·luscs- i apte per a nidificar, serien les condicions més favorables per afavorir l'abundància d'aquesta espècie al PNAE.

Tachybaptus ruficollis (TachRuf):

Alguna de les variables que afavoreixen la nidificació d'aquesta au són la cobertura i l'alçada de la vegetació o la profunditat i la qualitat de la columna d'aigua.

Una certa vegetació emergent combinada amb aigües de baixa turbulència i una mínima profunditat són les condicions idònies per afavorir la reproducció d'aquesta espècie. La presència d'infraestructures d'origen antropogènic no és un factor limitant de la cria. Per tal d'optimitzar l'hàbitat de cria, convé mantenir una bona qualitat d'aquest, el qual es veu reflectit al trobar una abundància màxima a l'estany del Cortalet i al SAC en els censos d'aus realitzats durant els mostrejos.

7. Directrius per la redacció del protocol de gestió



7.1. Condicionaments prefixats pel PNAE

A part dels elements naturals que no es poden gestionar, també s'ha treballat a partir de les necessitats i limitacions exposades per part dels responsables del Parc.

El primer d'aquests són el nombre i la situació dels punts de mostreig. El segon condicionament són els censos d'aus i les espècies que els responsables del Parc estan més interessats en potenciar, bé per les seves característiques d'hivernants, com per l'alimentació, cria, etc.

7.2. Condicionaments de gestió

En l'elaboració del projecte s'han trobat una sèrie de factors limitants que han condicionat en l'elecció dels suggeriments.

Cal esmentar que, de forma general, ha estat condicionat per la meteorologia de la zona del PNAE, la morfologia i la hidrologia del terreny. Pel que fa a la meteorologia s'ha de dir que no s'ha pogut utilitzar com a variable en l'estudi degut a que en les setmanes de mostreig s'han pres els mateixos valors en els diferents punts. Aquests valors no representen prou variabilitat ni proporcionen suficient informació.

La morfologia, en general, es caracteritza per ser la pròpia d'aiguamolls, però hi ha zones com poden ser l'Estany Europa o el Cortalet que estan en una subscidència del terreny, el que fa que l'alçada d'aigua que s'introdueixi estigui limitada.

Per últim, la hidrologia és molt diversa en els diferents punts, podent trobar així medis salobres, d'aigua dolça, d'aigua corrent, d'aigua estanyada, etc. Les diferents situacions limiten les condicions de l'aigua com a variable gestionable, tant com la vegetació i la fauna associada a l'ecosistema.

7.3. Suggeriments per la gestió

Finalment, es plantegen un seguit de suggeriments per gestionar de manera correcta cadascuna de les vuit espècies que des del PNAE es volen potenciar, tenint en compte les repercussions que les actuacions podrien tenir sobre altres espècies d'aus, de mamífers, sobre la vegetació i les condicions del medi.

- Per potenciar l'*Anas clypeata*:
 - o s'ha d'aplicar un model de regulació hídrica a la llacuna, per aconseguir una gran superfície inundada i amb una alta profunditat de l'aigua.
 - o s'ha d'aplicar un model de dallat, de tal manera que l'alçada de la vegetació sigui baixa.
 - o s'hi ha d'introduir vegetació emergent fins que la densitat d'aquesta sigui alta en l'espai.
 - o s'ha d'introduir vegetació hidrofítica dins la llacuna.

- Per potenciar l'*Anas crecca*:
 - o s'ha d'aplicar un model de regulació hídrica a la llacuna, per aconseguir una gran superfície inundada i amb una alta profunditat de l'aigua.
 - o s'ha d'aplicar un model de dallat, de tal manera que l'alçada de la vegetació sigui baixa.
 - o s'ha d'introduir vegetació emergent fins que la densitat d'aquesta sigui alta en l'espai.
 - o s'ha d'introduir vegetació submergida fins que la densitat d'aquesta sigui força alta.
 - o s'ha de prohibir la caça (activitat humana) en l'espai gestionable.

- Per potenciar l'*Anas strepera*:
 - o s'ha d'aplicar un model de regulació hídrica a la llacuna, per aconseguir una gran superfície inundada i amb una profunditat de l'aigua alta i constant.
 - o s'ha d'aplicar un model de dallat, de tal manera que l'alçada de la vegetació sigui baixa.
 - o s'ha d'introduir vegetació emergent fins que la densitat d'aquesta sigui alta en l'espai.

- Per potenciar la *Fulica atra*:
 - o s'ha d'aplicar un model de regulació hídrica a la llacuna per aconseguir una gran superfície inundada, però alhora, una baixa profunditat del nivell de l'aigua.
 - o s'ha d'introduir vegetació emergent per tal que la densitat augmenti en l'espai.
 - o s'ha d'introduir vegetació hidrofítica per tal que la densitat augmenti en l'espai.

- o s'ha d'intentar mantenir la població de macròfits subaquàtics i dels insectes aquàtics.
- o s'han d'evitar la construcció d'infraestructures i d'explotacions agràries als voltants.
- Per potenciar l'*Himantopus himantopus*:
 - o s'han de mantenir zones inundades durant la primavera.
- Per potenciar el *Phalacrocorax carbo*:
 - o s'ha d'aplicar un model de regulació hídrica a la llacuna per aconseguir una gran superfície inundada.
 - o s'ha d'aplicar un model de dallat, de tal manera que l'alçada de la vegetació romangui alta.
 - o s'ha d'evitar qualsevol tipus d'activitat humana als voltants que pugui afectar directament.
- Per potenciar el *Philomachus pugnax*:
 - o s'ha de propiciar l'existència de llavors d'herba, de poblacions d'insectes, anèl·lids i mol·luscs, en un lloc concret durant l'època hivernant.
- Per potenciar el *Tachybaptus ruficollis*:
 - o s'ha d'aplicar un model de regulació hídrica a la llacuna per aconseguir una gran superfície inundada, però alhora, una baixa profunditat del nivell de l'aigua, tot i això, suficient per evitar el fangueig.
 - o s'ha de mantenir la cobertura vegetal dels voltants a nivell alt.

Com s'observa en el seguit que suggeriments que s'han proposat, hi ha espècies que no necessiten tants condicionaments com d'altres. Això és degut a que les espècies en qüestió són més oportunistes i de pas, i menys sensibles als canvis de l'ecosistema.

7.4. Línies de seguiment per la redacció del protocol

En aquest punt es donaran un seguit de pautes que permetran un estudi exhaustiu dels paràmetres més representatius, donant així la possibilitat de redactar un seguit de propostes a dur a terme i la posterior redacció del protocol de gestió.

7.4.1. Temporalitat

Per a obtenir una quantitat de dades que permetin captar les característiques i paràmetres necessaris per a elaborar les propostes, seria convenient, tenir un total del 8 mostrejos. Aquests, haurien d'estar distribuïts durant un període de dos anys, un mostreig per a cada estació de l'any.

7.4.2. Variables a desenvolupar

Del conjunt de variables estudiades, les que es comentaran a continuació, són aquelles que s'han de tenir en compte, per a un posterior estudi, que permeti conèixer els valors aproximats i més favorables de l'hàbitat objecte per poder-hi dur a terme la gestió corresponent:

Cobertura vegetal. Aquesta variable, ha de permetre establir el percentatge de recobriment de les diferents espècies de vegetació emergent que requereix cada espècie d'au, en cada punt.

Alçada de la vegetació emergent. En aquest cas, el paràmetre està fortament relacionat amb el dallat. Tot i això, les espècies vegetals presents al territori també hi juguen un paper molt important, ja que no totes poden solventar les necessitats de cada espècie d'au. En tot cas, però, cal determinar un rang d'alçades específic per a cada au.

ECELS. L'objectiu de la mesura d'aquest paràmetre és arribar a determinar un rang de qualitat de l'ecosistema que s'adeqüi als requeriments de cada espècie.

- **Qualitat de la vegetació subaquàtica:** En aquest cas, cal establir uns rangs de qualitat que permetin determinar en quins valors es mou cada espècie.

- **Qualitat de la vegetació emergent:** Aquí, cal establir uns rangs de qualitat que siguin significatius per poder determinar en quins valors es mou cada espècie.
- **Presència d'activitat humana:** Per a aquest paràmetre, és interessant arribar a determinar els límits de tolerància al qual es pot arribar a sotmetre cada tipus d'au.
- **Morfologia:** Ha de permetre determinar uns rangs de qualitat de la morfologia del terreny, amb el qual es pugui conèixer el millor emplaçament per cada au.
- **Aspecte de l'aigua:** Inclou, la transparència, olor i terbolesa de l'aigua. Conèixer els valors d'aquests paràmetres és essencial si es vol potenciar una espècie d'au.

Presència de pastures. Aquesta, és una variable que no ha estat inclosa en l'estudi, però es planteja la seva incorporació per tal de millorar l'exactitud d'aquest en quant a presència de possibles pastures als punts de mostreig. Cal doncs, estimar la quantitat d'individus no només mitjançant els possibles rastres que puguin haver-hi, per tal de completar la informació.

8. Conclusions



Després de l'estudi de l'anàlisi estadística, s'han arribat a diverses conclusions per determinar quins són els paràmetres clau que poden potenciar la presència de les vuit aus preseleccionades pels tècnics del Parc.

Així doncs, s'ha observat que:

- L'Ànec cullerot es veu afavorit si les aigües on habita són calmades i amb una profunditat elevada.
- El Xarxet comú està molt associat a hàbitats on és important un alt percentatge de cobertura vegetal, així com una alta abundància de vegetació submergida.
- L'Ànec griset, el que li és més determinant és la superfície inundada així com l'alçada de la vegetació emergent.
- La Fotja comuna s'ha establert que les condicions més favorables són unes aigües poc profundes i calmades amb una vegetació densa.
- El Cama llarga, al ser una espècie oportunista, no presenta cap variable que l'afecti significativament.
- El Corb marí gros, presenta especial sensibilitat a l'activitat humana, i requereix d'una vegetació emergent elevada.
- El Betallaire es veu influït per la disponibilitat d'aliment (llavors de diferents espècies herbàcies, alguns insectes, anèlids i mol·luscs).
- El Cabusset requereix un hàbitat on la vegetació és densa.

Els suggeriments que es plantegen segons el model de gestió aplicat són:

- Si s'aplica un model de regulació hídrica que comporti una superfície inundada elevada, s'afavorirà a l'Ànec cullerot, al Xarxet comú, l'Ànec griset, la Fotja comuna, el Corb marí gros i el Cabusset.
- Si s'aplica un model de regulació hídrica que comporti una elevada profunditat de l'aigua, s'afavorirà a l'Ànec cullerot, al Xarxet comú i l'Ànec griset.
- Si s'aplica un model de regulació hídrica que comporti una baixa profunditat de l'aigua, s'afavorirà al Cabusset i a la Fotja comuna.
- Si s'aplica un model de dallat, que comporti dallar una zona, s'afavorirà a l'Ànec cullerot, al Xarxet comú i l'Ànec griset.
- Si s'aplica un model de dallat, que no comporti dallar una zona, s'afavorirà al Corb marí gros.

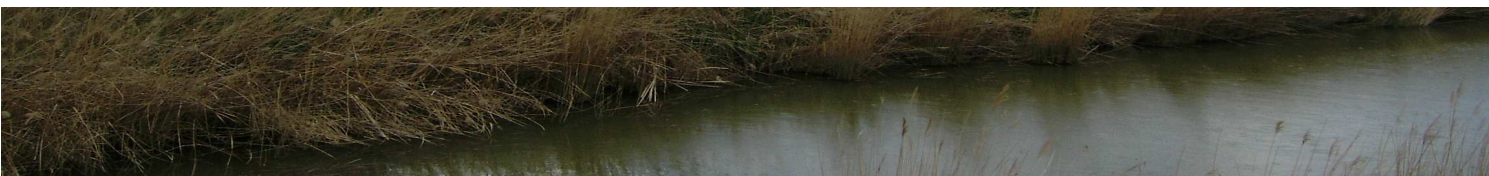
- Si s'aplica un model de regulació hídrica que comporti una superfície inundada elevada i, alhora, una elevada profunditat de l'aigua, es potencia la presència de l'Ànec cullerot, al Xarxet comú i l'Ànec grisè.
- Si s'aplica un model de regulació hídrica que comporti una superfície inundada elevada i, alhora, una profunditat de l'aigua baixa, es potencia la presència de la Fotja comuna i del Cabusset.
- Si s'aplica un model de regulació hídrica que comporti una superfície inundada elevada i, alhora, que es dalli, es potencia la presència de l'Ànec cullerot, al Xarxet comú i l'Ànec grisè.
- Si s'aplica un model de regulació hídrica que comporti una superfície inundada elevada i, alhora, que no es dalli a la zona, es potencia la presència del Corb marí gros.
- Si s'aplica un model de regulació hídrica que comporti una elevada profunditat de l'aigua i, alhora, que estigui dallat, s'afavorirà a l'Ànec cullerot, al Xarxet comú i l'Ànec grisè.

Taula 14. Models de gestió i la seva aplicació sobre les aus

	Model de regulació hídrica				Model de dallat		Gestió	
	↑ S.I.	↓ S.I.	↑ P	↓ P	Dallat	No dallat	Aplicar	No aplicar
Ànec cullerot	•		•		•		•	
Xarxet comú	•		•		•		•	
Ànec grisè	•		•		•		•	
Fotja comuna	•			•			•	
Cama llarga							•	
Corb marí gros	•					•	•	
Betallaire							•	
Cabusset	•			•			•	

S.I.: Superfície Inundada, P: Profunditat de l'aigua

9. Glossari



Absorbància: Valor de l'absorció que es produeix quan la llum travessa una substància.

Aigües someres: Aquelles que es troben tranquil·les i sense moviment apreciable.

Anàlisi multivariable: Tipus d'anàlisi matemàtic que permet considerar totes les variables d'un procés en conjunt, per determinar patrons del comportament. Amb això es redueix la dimensió de l'espai de variables per tal de veure millor el comportament del procés.

Anàtid: Família de l'ordre dels anseriformes integrada per ocells aquàtics, palmípedes i lamel·lirostrats que comprèn els ànecs, les oques i els cignes.

Anèlids: Embranchement d'animals invertebrats triploblàstics, celomats i protostomats, amb simetria bilateral i mancats d'apèndix articulats, que comprèn els cucs pròpiament dits i que consta de tres classes principals (oligoquets, poliquets i hirudinis).

Biòtop: Espai ocupat per una comunitat d'organismes mútuament condicionats que ocupen un territori definit anomenada biocenosi.

Centre Europeu de la Conservació de la Natura: Organització independent que treballa per la conservació i la sostenibilitat de la natura, la biodiversitat i els paisatges europeus. Va ser fundada l'any 1957.

Closa: Porció de terreny envoltat per un cinturó de vegetació amb la finalitat de dividir el terreny total en diferents parcel·les.

Conveni zones humides d'importància internacional: Conveni RAMSAR (1971) Pretén impedir la destrucció o la pèrdua progressiva de les zones humides, en consideració als seus equilibris ecològics fonamentals i als seus valors econòmics, culturals, científics i recreatius.

Desviació estàndard: Terme estadístic que designa el fet que una dada, un element o una corba estadística no correspongui en el terme mitjà o se separin de la majoria.

Ecofisiologia: branca de la biologia que estudia la fisiologia dels organismes en llur ambient natural.

Espai natural protegit: Zona que es troba protegida per una legislació per tal de ser conservar-la.

Estuari: Part de la desembocadura del riu on es junten l'aigua dolça amb l'aigua de mar.

Eutrofització: Procés d'acumulació de nutrients a les aigües d'un llac o un pantà, que comporta un creixement massiu d'algues.

excaped pesca tradicional i actuacions científiques

Feixa: Antiga mesura agrària de superfície de valor imprecís estesa per certes comarques (Garrotxa, Gironès, Ripollès, etc.), equivalent a 1/12 o 1/16 de quartera.

Gramínia: Família de glumíflores constituïda per plantes herbàcies, anemòfiles, de tijes fistoloses, dites canyes, de fulles que consten de limbe, beina i lígula, de flors hermafrodites, protegides per glumel·les d'espícula i de fruit cariòpside.

Helòfit: Vegetal radicant que viu amb la part inferior coberta d'aigua i la superior, habitualment florífera, situada per damunt de l'aigua.

Hidròfil: Planta aquàtica.

Limícola: Conjunt d'animals que s'alimenta d'aquella fauna que habita en el fons fangós de les aigües dolces, colgats totalment o parcialment en el llim.

Llibre vermell de UICN: Registre on s'indica, mitjançant abreviacions, el grau d'amenaça segons la categoria de la Unió Internacional de Conservació de la Natura (UICN). NE (no avaluat), DD (dades insuficients), LC (poc preocupant), NT (quasi amenaçat), VU (vulnerable), EN (en perill), CR (en perill crític), RE (extingida a nivell regional), EW (extingida en estat silvestre) y EX (extingida)

Llibre vermell UICN: és un conjunt de fitxes on es recopila tota la informació d'utilitat per identificar, localitzar i determinar la necessitat de protegir legalment o prendre mesures per conservar un taxon amenaçat.

Macròfit: Dit de qualsevol planta que es visible a simple vista

Nivell piezomètric: Nivell virtual d'aigua subterrània.

Palustre: Relatiu o pertanyent als pantans o aiguamolls.

PNIN: Zona on es protegeixen característiques singulars. Usos permesos són els tradicionals sempre que siguin compatibles amb els objectius de protecció d'aquest espai.

Raster: Focalitza més les propietats de l'espai que no els elements que hi ha, i treballa amb cel·les i polígons.

RI: És la zona de màxima protecció, on s'exclueix qualsevol tipus d'activitat humana,

Sèquia: Canal de regatge.

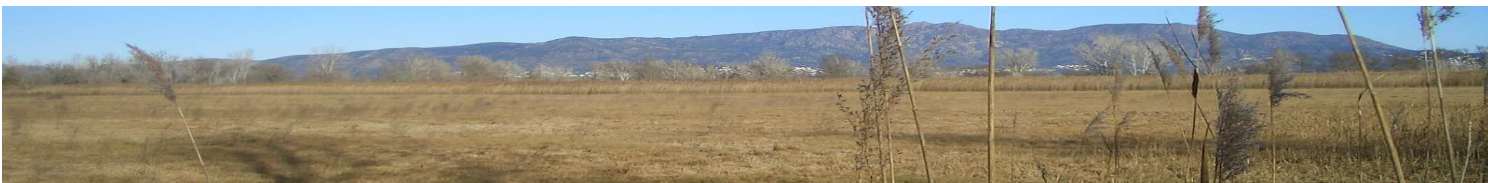
Sitges: Dipòsit cilíndric o prismàtic destinat a l'emmagatzematge i conservació de diversos productes, especialment cereals, però també farratge, minerals, etc.

Subsidència: Enfonsament d'una conca de sedimentació.

Variància: Mesura de la dispersió d'una variable aleatòria X respecte al seu valor mitjà.

Vectorial: representa els elements i entitats que hi ha en el territori i la seva posició en l'espai a partir d'un sistema de coordenades, mitjançant punts, línies i polígons.

10. Índex de figures i referències



10.1. Índex de figures

Figura 1 : Límits del PNAE i les RNI.....	7
Figura 2 : Mapa geològic de la zona del PNAE.....	18
Figura 3 : Mapa d'hàbitats del PNAE.....	23
Figura 4 : Foto de <i>Eryngium maritimum</i>	23
Figura 5 : Foto de <i>Arthrocnemum fruticosum</i>	24
Figura 6: Foto de <i>Scirpus maritimus</i>	24
Figura 7: Foto de <i>Ardea purpurea</i>	26
Figura 8: Foto de <i>Podiceps cristatus</i>	26
Figura 9: Foto de <i>Apodemus sylvaticus</i>	27
Figura 10: Foto de <i>Hyla meridionalis</i>	27
Figura 11: Foto de <i>Gambusia affinis</i>	28
Figura 12: Foto de <i>Culex pipiens</i>	29
Figura 13: Esquema metodològic del projecte.....	31
Figura 14: Situació dels punts de mostreig.....	34
Figura 15: Fitxa dels mostrejos.....	37
Figura 16: Índex de qualitat ECELS.....	39
Figura 17: Foto del SAC, mostreig de primavera.....	45
Figura 18: Foto de Les Pastelles, mostreig d'hivern.....	46
Figura 19: Foto de Closa del Matà, mostreig d'hivern.....	46
Figura 20: Foto de Estany del Cortalet, mostreig d'hivern.....	47
Figura 21: Foto de Rec del Madral, mostreig de primavera.....	47
Figura 22: Distribució percentual de les espècies d'aus en el mostreig d'hivern.....	60
Figura 23: Distribució percentual de les espècies d'aus en el mostreig de primavera.....	61

10.2. Índex de taules

Taula 1 : Superfície del PN i de les RNI desglossades per polígons.....	8
Taula 2 : Punts de mostreig.....	34
Taula 3 : Resultats del mostreig d'hivern.....	55
Taula 4 : Resultats del mostreig de primavera.....	55
Taula 5 : Valors de l'Índex d'ECELS.....	58
Taula 6 : Resultats de l'ECELS.....	58
Taula 7 : Resultat del CANOCO de totes les aus i totes les variables.....	63

Taula 8 : Resultat del CANOCO de les aus a potenciar amb totes les variables.....	68
Taula 9 : Resultat del CANOCO de les aus a potenciar i variables gestionables.....	71
Taula 10: Resultats obtinguts de la correlació eixos/variables (Pearson).....	73
Taula 11: Resultats obtinguts de l'anàlisi entre variables gestionables i variable ecològiques (Pearson)	74
Taula 12: Resultats obtinguts de l'anàlisi entre variables gestionables i variables ecològiques (Spearman).....	75
Taula 13: Resultats obtinguts de l'anàlisi entre diferents variables i variables ecològiques (Spearman).....	78
Taula 14 : Models de gestió i la seva aplicació sobre les aus.....	92

10.3. Índex de gràfics

Gràfic 1 : Distribució de totes les espècies d'aus respecte totes les variables.....	63
Gràfic 2 : Distribució de totes les variables en relació als punts de mostreig.....	65
Gràfic 3 : Distribució de les espècies a potenciar amb totes les variables.....	68
Gràfic 4 : Distribució de les espècies a potenciar amb totes les variables gestionables.....	70
Gràfic 5 : Correlació entre la mitjana del percentatge de cobertura de vegetació emergent i la riquesa de les diferents espècies d'aus.....	75
Gràfic 6: Correlació entre la mitjana del percentatge de cobertura de vegetació emergent i la riquesa de les diferents espècies d'aus.....	77

10.4. Índex de referències

- ¹ SARGATAL, J., ET AL. 1989
- ² <http://www.aiguamolls.org> (abril 2006)
- ³ QUINTANA, X.D., ET AL.
- ⁴ Base de dades pròpia
- ⁵ SALA, J. ET AL. 2004
- ⁶ MORENO, R. ET AL.
- ⁷ TER BRAAK C.J.F. 1986-87
- ⁸ NORUSIS, M.J. 1986
- ⁹ HERRANDO, S. Et al.
- ¹⁰ ESTRADA, J ET AL. 1999-2002

11. Bibliografia i fonts d'informació



11.1. Recursos bibliogràfics

11.1.1. Llibres

AYMÍ, R. & HERRANDO, S. (eds.). *Anuari d'ornitologia de Catalunya 2000*. Institut Català d'ornitologia (ICO), Barcelona.

AYMÍ, R. & HERRANDO, S. (eds.). *Anuari d'ornitologia de Catalunya 2001*. Institut Català d'ornitologia (ICO), Barcelona.

BOLOGNA, G. *Guia de aves*. Ediciones Grijalbo S.A., Barcelona. 1978.

COPETE J.L. (ed.). *Anuari d'ornitologia de Catalunya 1997*. Institut Català d'ornitologia (ICO), Barcelona.

COPETE, J.L. (ed.). *Anuari d'ornitologia de Catalunya 1996*. Institut Català d'ornitologia (ICO), Barcelona.

ESTRADA, J., PEDROCCHI, V., BROTONS, L. & HERRANDO, S. (eds.). *Atles dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002*. Institut Català d'ornitologia (ICO) / Lynx Edicions, Barcelona.

GOSÁLBEZ, J., SERRA, J., VELASCO, E. *Treballs de la Institució Catalana d'Història Natural. Els sistemes naturals dels aiguamolls de l'Empordà, núm.13*. Ketres Editora S.A., Barcelona. 1994.

JONGMAN, R.H.J. ET AL. *Data analysis in community and landscape ecology*. Ed. Wageningen. 1987.

MARTÍNEZ VILALTA, A. (ed.). *Anuari d'ornitologia de Catalunya 1998*. Institut Català d'ornitologia (ICO), Barcelona.

MARTÍNEZ VILALTA, A. (ed.). *Anuari d'ornitologia de Catalunya 1999*. Institut Català d'ornitologia (ICO), Barcelona.

PURROY,F.J. ET AL. *Atlas de las aves de España*. Lynx Edicions, Barcelona. 1975-1995.

SARGATAL,J., FÈLIX,J. ET AL. *Els Aiguamolls de l'Empordà: aspectes ecològics, històrics i socials del Parc Natural*. Quaderns dels Indiketes núm. 3. Ed: ART-3, Figueres. 1989.

TORY, R., MOUNTFORT, G. ET AL. *Guia dels ocells dels Països Catalans i d'Europa*. Ediciones Omega S.A., Barcelona. 1995.

11.1.2. Revistes i articles

CARBÓ, M., FELIU, P., PÉREZ, M.J., SAAVERDA, D., SARGATAL, J. *Associació d'Amics del Parc Natural dels Aiguamolls de l'Empordà. APNAE*. 1983-84.

MORENO, R., POU, Q., QUINTANA, X.D., GARCÍA, E. *Efecto de la regulación hídrica en la conservación del fartet (Lebias i Bera) en Aiguamolls de l'Empordà: Importancia de los refugios de población*.

QUINTANA, X. D., BOIX, D., BADOSA, A. ET AL. *Limnología de los humedales costeros mediterráneos. El caso de Aiguamolls de l'Empordà*. Ecosistemas, revista científica y técnica de ecología i medio ambiente, Mayo-Agosto. 2004

QUINTANA, X.D., SUÑER, L., TROBAJO, R., ET AL. *Nutrientes y renovación del agua en Aiguamolls de l'Empordà. Uso potencial de agua residual para la inundación de zonas húmedas*. 1999.

SALA, J., GASCÓN, S., BOIX, D., GESTI, J. & QUINTANA, X.D. *ECELS. Proposal of a rapid methodology to assess the conservation status of Mediterranean wetlands and its application in Catalunya (NE Iberian peninsula)*. Arxiu de Ciències, 57: 141-152. 2004.

11.1.3. Cartografia

Aiguamolls de l'Empordà – Cap de Creus, 1:30.000. Els Mapes dels Parcs Naturals de Catalunya, núm.14.

Base geològica, fulls 258, 259, 296 i 297. Sèrie MAGNA, 1:50.000. Gencat, Dept. Cartografia. 2005.

Cartografia dels hàbitats a Catalunya, fulls 258, 259, 296 i 297. Gencat, Dept. Cartografia. 2005.

Espais Naturals de Protecció Especial, fulls 258, 259, 296 i 297. Gencat, Dept. Cartografia. 2003.

Ortofotomapa en color de Cala de Montgó, full 79-23, 1:25.000. Cartografia ICC.

Ortofotomapa en color de Castelló d'Empúries, full 78-21, 1:25.000. Cartografia ICC.

Ortofotomapa en color de Far de Roses, full 79-22, 1:25.000. Cartografia ICC.

Ortofotomapa en color de l'Escala, full 78-23, 1:25.000. Cartografia ICC.

Ortofotomapa en color de Roses, full 79-21, 1:25.000. Cartografia ICC.

Ortofotomapa en color de St. Pere Pescador, full 78-22, 1:25.000. Cartografia ICC.

Pla d'Espais d'Interès Natural, fulls 258, 259, 296 i 297. Gencat, Dept. Cartografia. 2003.

11.1.4. Pàgines web

http://descargas.cervantesvirtual.com/servlet/SirveObras/46860175104026839600080/006458_11.pdf (maig 2006)

http://mediambient.gencat.net/cat/el_medi/parcs_de_catalunya/aiguamolls/parc/ (abril 2006)

<http://www.aiguamolls.org> (abril 2006)

<http://www.altemporda.com/aiguamolls.asp> (abril 2006)

http://www.costabrava.org/cat/natura/p_aiemp2.htm (abril 2006)

<http://www.ddgi.es/espais/cat/aiguamolls000.html> (abril 2006)

<http://www.ulyssus.com/especials2.php?tipus=66&codi=5&idioma=2&PHPSESSID=32387561ce6ff43a13030292eda24ca4> (abril 2006)

11.2. Recursos humans

- BOIX I MASAFRET, DANIEL. Professor d'ecologia. Universitat de Girona.
972.41.84.66, dani.boix@udg.es

Informació facilitada:

Coneixements sobre els ecosistemes aquàtics

- CAMPRUBÍ I CIRERA, ROGER. Tècnic ambiental. Màster de SIG.
rogercampru@yahoo.es

Informació facilitada:

Ampliació dels coneixements sobre els SIG

- GASCÓN I GARCIA, STÉPHANIE. Professora d'ecologia. Universitat de Girona.
972.41.84.66, stephanie.gascon@udg.es

Informació facilitada:

Aprenentatge de la utilització del CANOCO

- MARTÍ I ALEDO, JORDI. Ornitòleg. PNAE.
972.45.42.22, jmartia@gencat.net

Informació facilitada:

Censos d'aus d'hivern i primavera

- QUINTANA I POU, XAVIER D. Professor d'ecologia. Universitat de Girona.
972.41.81.67, xavier.quintana@udg.es

Informació facilitada:

Informació general sobre el Parc

Informació sobre el funcionament dels ecosistemes lacustres del PNAE

Índex de qualitat d'aiguamolls, ECELS

Articles complementaris

Aprenentatge de la utilització del CANOCO

- ROMERO DE TEJADA I MARTÍNEZ, SERGIO. Biòleg. PNAE.
972.45.42.22, sromero@gencat.net

Informació facilitada:

Informació general sobre el Parc

Punts de mostreig

12. Annexos



Annex I. Base de dades

	Recobriment Aigua (%)	pH	Conductivitat (microS/cm)	MS (mg/l)	Terbolesa Total (Abs)
	RecoAi	ph	cond	ms	TerbTot
P1h	58,3	7,83	3873,3	77,49	0,03
P2h	70	8,36	4180	82,22	0,03
P3h	47,6	7,57	1874,6	227,35	0,22
P4h	63,3	7,8	2574,7	163,03	0,37
P5h	80	8,2	1336,5	65,34	0,31
P6h	95	7,76	1121	35	0,09
P7h	90	7,7	7560	61,96	0,03
P8h	75	9,28	1752	1036,36	0,08
P1p	80	8,05	2570	35,7	0,06
P2p	70	8,66	2440	14,3	0,08
P4p	64,3	8,5	897,33	209,9	0,13
P5p	92	8,66	748	75,5	0,11
P6p	95	7,88	1234	27,36	0,18
P7p	70	7,33	7660	137	0,15
P8p	70	7,86	1765	28	0,16

	Terbolesa soluble (Abs)	Cavall Observat	Daina Observada	Vaca Observada	Temperatura mínima °C	Temperatura màxima °C
	TerbSol	CavObs	DaiObs	VacObs	TempMin	TempMax
P1h	0,02	0	0	0	-2,75	10,87
P2h	0,02	0	0	0	-2,75	10,87
P3h	0,05	0	0	0	-2,75	10,87
P4h	0,25	0	0	0	-2,75	10,87
P5h	0,06	0	0	0	-2,75	10,87
P6h	0,02	0	0	20	-2,75	10,87
P7h	0,04	0	0	0	-2,75	10,87
P8h	0,02	5	0	0	-2,75	10,87
P1p	0,1	0	0	0	7,3	17,5
P2p	0,07	0	0	0	7,3	17,5
P4p	0,07	28	0	0	7,3	17,5
P5p	0,07	0	1	0	7,3	17,5
P6p	0,09	0	0	0	7,3	17,5
P7p	0,09	0	0	0	7,3	17,5
P8p	0,09	20	0	0	7,3	17,5

	Mitjana AIT	Variança poblacional	Mitjana del % cobertura vegetació	Presència aigua	Mitjana dallat
	MitjAIT	VarPo	MitjCo	PresAi	MitjDall
P1h	203,3	4944,6	14	1	0
P2h	0	0	0	1	0
P3h	20	15,4	45	1	1
P4h	70,6	3539,8	6,4	1	0
P5h	144,4	7305,4	5,4	1	0
P6h	50	184	12,5	1	0
P7h	64,3	2518	14	1	1
P8h	50	96	20	1	0
P1p	129,5	9793,25	50	1	0
P2p	169,33	6844,22	50	1	0

P4p	124,8	6845,84	59	1	0
P5p	134,66	5457,22	95	1	0
P6p	150,75	9656,69	35	1	0
P7p	184,5	22360,75	95	1	0
P8p	128,6	7017,84	20	1	0
	Morfologia	Activitat humana	Aspectes de l'aigua	Vegetació emergent	Vegetació hidrofítica
	Morf	ActHum	AspAig	VegEme	VegHidr
P1h	-5	4	10	16,67	16
P2h	10	12	10	30	13
P3h	20	12,3	6,86	29,17	1,83
P4h	10	9	10	30	5
P5h	10	10	10	30	15
P6h	10	12	10	30	5
P7h	20	6	10	30	10
P8h	10	8	5	30	3
P1p	-15	10	10	30	0
P2p	20	5	10	30	3
P4p	15	9	5	30	13
P5p	15	12	9	30	8
P6p	20	13	10	30	5
P7p	20	10	2	30	10
P8p	20	14	10	30	5

	Cavall Rastres	Daina Rastres	Porc Senglar Rastres	Vaca Rastres	Profunditat (cm)
	CavRas	DaiRas	SenRas	VacRas	Porf
P1h	0	0	0	0	60
P2h	0	0	0	0	19,5
P3h	1	0	1	0	13,5
P4h	1	1	0	0	24,5
P5h	0	2	0	0	45
P6h	0	0	0	1	20
P7h	0	0	0	0	10
P8h	1	0	0	0	10,5
P1p	0	0	0	0	66
P2p	1	0	0	0	19
P4p	1	1	0	0	17,3
P5p	1	1	0	0	43
P6p	1	1	0	0	38
P7p	0	0	0	0	10
P8p	1	0	0	0	33

	Temperatura mitja	Humitat (%)	Pluja (mm)
	TempMitj	Humitat	Plu
P1h	4,06	85,44	0
P2h	4,06	85,44	0
P3h	4,06	85,44	0
P4h	4,06	85,44	0
P5h	4,06	85,44	0
P6h	4,06	85,44	0

P7h	4,06	85,44	0
P8h	4,06	85,44	0
P1p	12,4	82	2,5
P2p	12,4	82	2,5
P4p	12,4	82	2,5
P5p	12,4	82	2,5
P6p	12,4	82	2,5
P7p	12,4	82	2,5
P8p	12,4	82	2,5

	<i>Anas acuta</i>	<i>Anas clypeata</i>	<i>Anas crecca</i>	<i>Anas penelope</i>	<i>Anas platyrhynchos</i>	<i>Anas querquedula</i>	<i>Anas strepera</i>	<i>Anser albifrons</i>
	AnaAcu	AnaCly	AnaCre	AnaPen	AnaPla	AnaQuer	AnaStr	AnsAlb
P1h	0	1	0	0	0	0	0	0
P2h	0	0	0	0	0	0	0	0
P3h	0	0	0	0	0	0	0	0
P4h	0	0	0	0	0	0	0	0
P5h	0	155	580	6	4134	0	5	1
P6h	0	0	0	0	0	0	0	0
P7h	2	99	87	47	40	0	117	0
P8h	0	0	0	0	0	0	0	0
P1p	6	2	27	0	26	6	4	0
P2p	6	2	27	0	26	6	4	0
P4p	0	0	241	0	10	12	0	0
P5p	31	538	424	6	82	18	82	0
P6p	10	26	86	0	32	39	0	0
P7p	0	148	43	0	21	21	8	0
P8p	0	0	27	0	12	3	0	0

	<i>Anser anser</i>	<i>Anthus spinoletta</i>	<i>Ardea cinerea</i>	<i>Bubulcus ibis</i>	<i>Calidris alpina</i>	<i>Calidris minuta</i>	<i>Ciconia ciconia</i>	<i>Circus aeruginosus</i>
	AnsAns	AnthSpi	ArdCin	BublIbi	CalAlp	CalMin	CicCic	CirAer
P1h	0	0	0	0	0	0	0	0
P2h	0	1	0	0	0	0	0	0
P3h	0	9	2	0	0	2	0	0
P4h	0	5	0	0	0	0	0	0
P5h	146	0	2	0	0	0	4	1
P6h	0	0	2	0	0	0	0	0
P7h	0	0	4	0	0	0	0	0
P8h	0	4	2	0	0	0	0	1
P1p	0	0	0	0	0	0	0	0
P2p	0	0	0	0	0	0	0	0
P4p	0	33	0	0	33	6	0	0
P5p	0	0	11	0	0	0	1	2
P6p	0	0	7	8	0	0	0	1
P7p	0	0	3	0	0	0	1	0
P8p	0	1	0	0	0	0	0	0

	<i>Charadrius alexandrinus</i>	<i>Charadrius dubius</i>	<i>Charadrius hiaticula</i>	<i>Corvus corone</i>	<i>Cygnus olor</i>	<i>Egretta alba</i>
	ChaAle	ChaDub	CharHia	CorCor	CygOlo	EgrAlb
P1h	0	0	0	0	0	0
P2h	0	0	0	0	0	0

P3h	0	0	0	1	0	0
P4h	0	0	0	0	0	0
P5h	0	0	0	0	0	0
P6h	0	0	0	0	0	0
P7h	0	0	0	0	0	0
P8h	0	0	0	0	0	0
P1p	0	0	0	0	0	0
P2p	0	0	0	0	0	0
P4p	1	16	1	0	0	0
P5p	0	0	0	0	2	1
P6p	0	0	0	0	0	0
P7p	0	0	0	0	0	12
P8p	0	0	0	0	0	0

	<i>Egretta garzetta</i>	<i>Emberiza schoeniclus</i>	<i>Fulica atra</i>	<i>Gallinago gallinago</i>	<i>Gallinula chloropus</i>	<i>Himantopus himantopus</i>
	EgrGar	EmbScho	FullAtr	GallGall	GallChl	HimHim
P1h	0	0	16	1	9	0
P2h	0	0	6	11	12	0
P3h	0	0	0	184	0	0
P4h	1	0	0	37	0	0
P5h	0	0	45	84	0	0
P6h	0	0	0	4	0	0
P7h	0	0	153	5	0	0
P8h	2	0	0	74	0	0
P1p	1	3	22	1	5	14
P2p	1	3	22	1	5	14
P4p	4	3	0	49	0	31
P5p	35	3	71	11	6	21
P6p	26	0	4	0	1	8
P7p	48	0	22	0	1	0
P8p	3	0	8	0	0	0

	<i>Hirundo rustica</i>	<i>Larus michahellis</i>	<i>Larus ridibundus</i>	<i>Limosa limosa</i>	<i>Lymnocryptes minimus</i>	<i>Motacilla alba</i>
	HirRus	LarMich	LarRid	LimLim	LymMin	MotAlb
P1h	0	0	0	0	0	0
P2h	0	0	2	0	0	0
P3h	0	0	0	0	0	0
P4h	0	0	0	0	0	0
P5h	0	20	0	0	9	0
P6h	0	0	0	0	0	0
P7h	0	0	0	0	0	0
P8h	0	0	0	0	0	2
P1p	75	0	0	11	0	2
P2p	75	0	0	11	0	2
P4p	10	0	0	1	0	0
P5p	0	2	169	3	0	2
P6p	0	2	0	0	0	0
P7p	0	0	0	0	0	0
P8p	0	0	0	0	0	0

	<i>Motacilla flava</i>	<i>Numenius arquata</i>	<i>Phalacrocorax carbo</i>	<i>Philomachus pugnax</i>	<i>Phoenicopiterus roseus</i>	<i>Platalea leucorodia</i>
	MotFla	NumArq	PhalCar	PhiPug	PhoeRos	PlaLeu
P1h	0	0	0	0	0	0
P2h	0	0	0	0	0	0
P3h	0	3	0	0	0	0
P4h	0	0	0	0	0	0
P5h	0	0	0	0	3	0
P6h	0	0	0	0	0	0
P7h	0	0	0	0	0	0
P8h	0	0	0	0	0	0
P1p	0	0	0	30	0	0
P2p	0	0	0	30	0	0
P4p	1	27	0	39	0	0
P5p	2	1	3	0	9	1
P6p	0	0	0	0	0	0
P7p	0	0	0	0	0	0
P8p	0	0	0	0	0	0

	<i>Pluvialis apricaria</i>	<i>Podiceps nigricollis</i>	<i>Porphyrio porphyrio</i>	<i>Rallus aquaticus</i>	<i>Riparia riparia</i>	<i>Tachybaptus ruficollis</i>
	PluApr	PodNigr	PorPor	RallAqu	RipRip	TachRuf
P1h	0	0	0	0	0	12
P2h	0	0	0	0	0	3
P3h	1	0	0	0	0	0
P4h	0	0	4	2	0	0
P5h	0	0	0	0	0	3
P6h	0	0	0	0	0	0
P7h	0	0	0	0	0	0
P8h	0	0	0	0	0	0
P1p	0	0	0	0	5	2
P2p	0	0	0	0	5	2
P4p	0	0	0	0	0	0
P5p	0	2	3	0	0	19
P6p	0	0	0	0	0	1
P7p	0	0	0	0	0	0
P8p	0	0	0	0	0	0

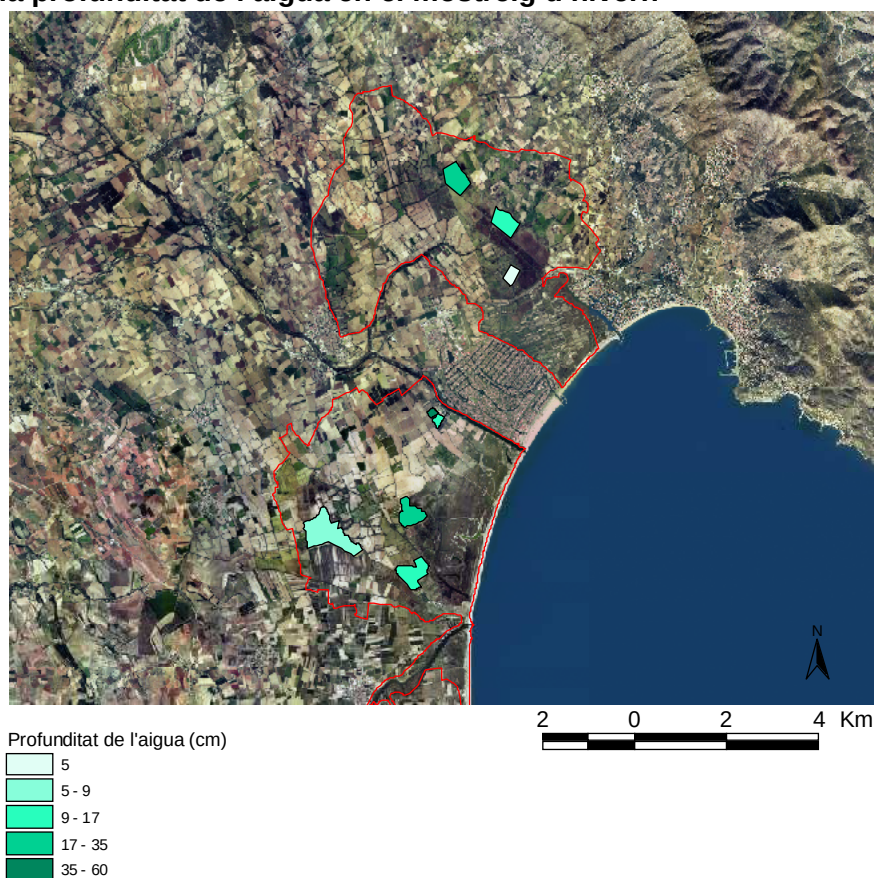
	<i>Tadorna tadorna</i>	<i>Tringa erythropus</i>	<i>Tringa glareola</i>	<i>Tringa ochropus</i>	<i>Tringa totanus</i>	<i>Vanellus vanellus</i>
	TadTad	TriEry	TriGla	TriOch	TriTot	VanVan
P1h	0	0	0	0	0	0
P2h	0	0	0	0	0	0
P3h	0	0	0	1	0	85
P4h	0	0	0	0	0	0
P5h	19	0	0	0	0	34
P6h	0	0	0	0	0	1
P7h	0	0	0	0	0	0
P8h	0	0	0	0	0	4
P1p	0	1	0	5	1	0
P2p	0	1	0	5	1	0
P4p	0	11	4	0	8	0

P5p	4	0	1	2	0	10
P6p	0	0	0	0	0	0
P7p	0	0	0	0	0	0
P8p	0	0	0	0	0	0

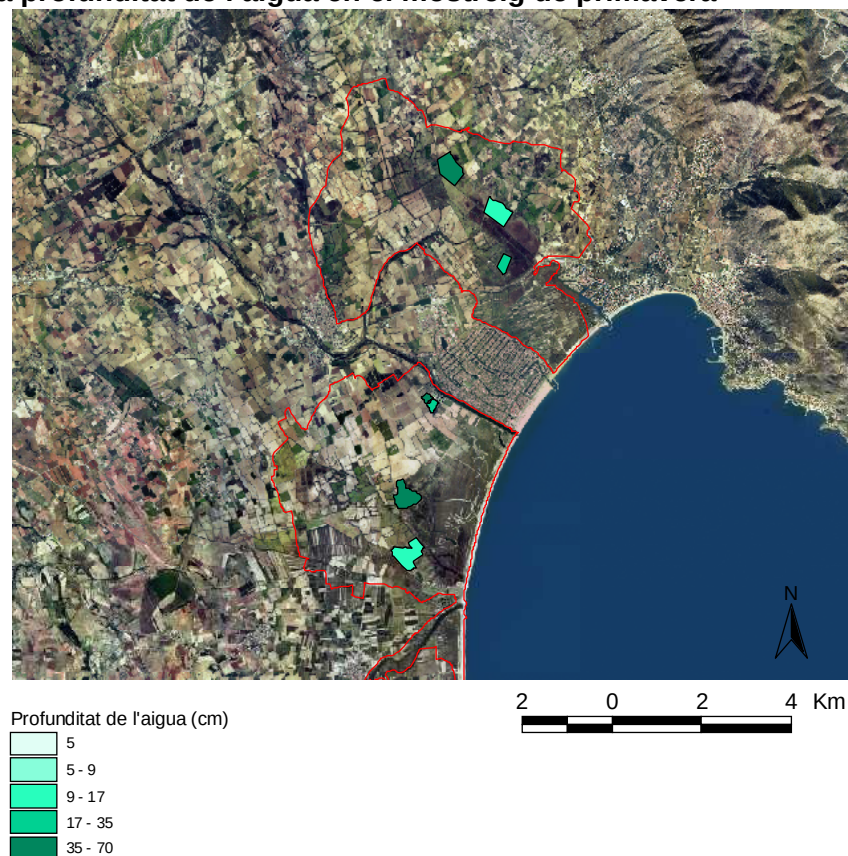
	Riquesa	Nombre individus	Nombre individus entre nombre total	Logaritme en base dos	Diversitat de Shannon
	Riq	ni	pi	Log2 pi	H
P1h	2	39	0	-7,94	0,03
P2h	1	35	0	-8,09	0,03
P3h	7	288	0,03	-5,05	0,15
P4h	2	49	0,01	-7,61	0,04
P5h	12	5251	0,55	-0,86	0,47
P6h	3	7	0	-10,42	0,01
P7h	8	554	0,06	-4,11	0,24
P8h	4	89	0,01	-6,75	0,06
P1p	13	249	0,03	-5,26	0,14
P2p	13	249	0,03	-5,26	0,14
P4p	16	541	0,06	-4,14	0,23
P5p	19	1578	0,17	-2,6	0,43
P6p	9	251	0,03	-5,25	0,14
P7p	9	328	0,03	-4,87	0,17
P8p	4	54	0,01	-7,47	0,04

Annex II. Cartografia

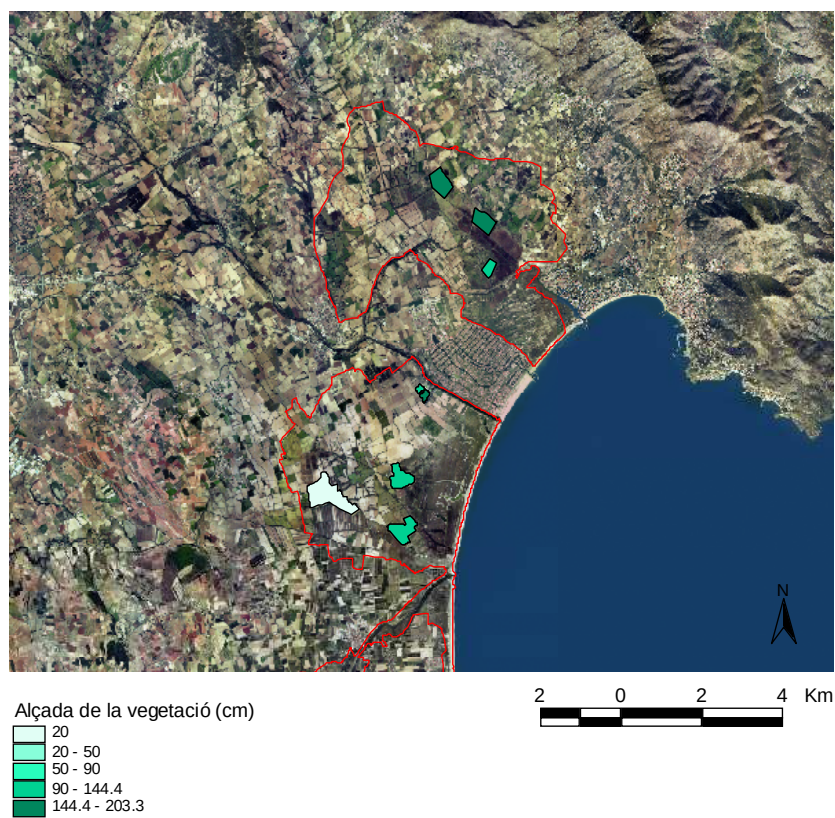
Mapa de la profunditat de l'aigua en el mostreig d'hivern



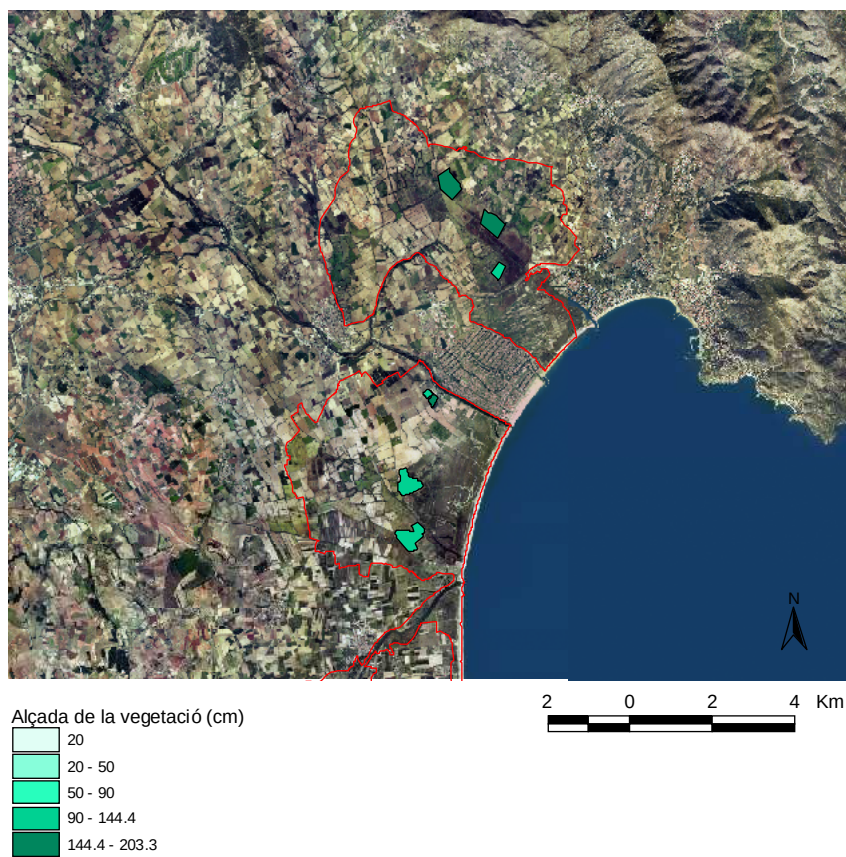
Mapa de la profunditat de l'aigua en el mostreig de primavera



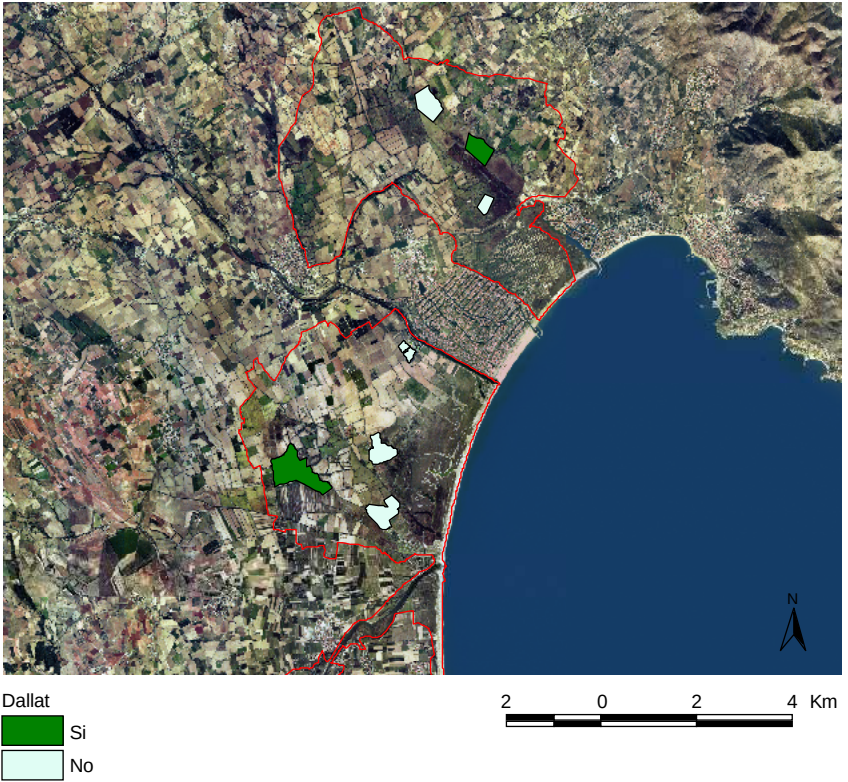
Mapa de l'alçada de la vegetació en el mostreig d'hivern



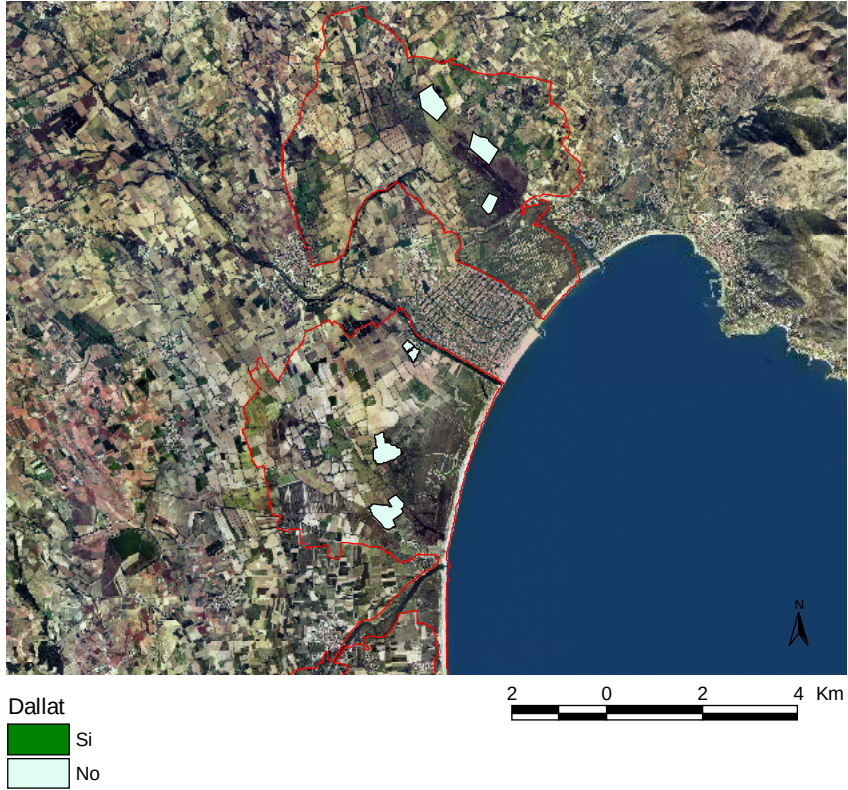
Mapa de l'alçada de la vegetació en el mostreig de primavera



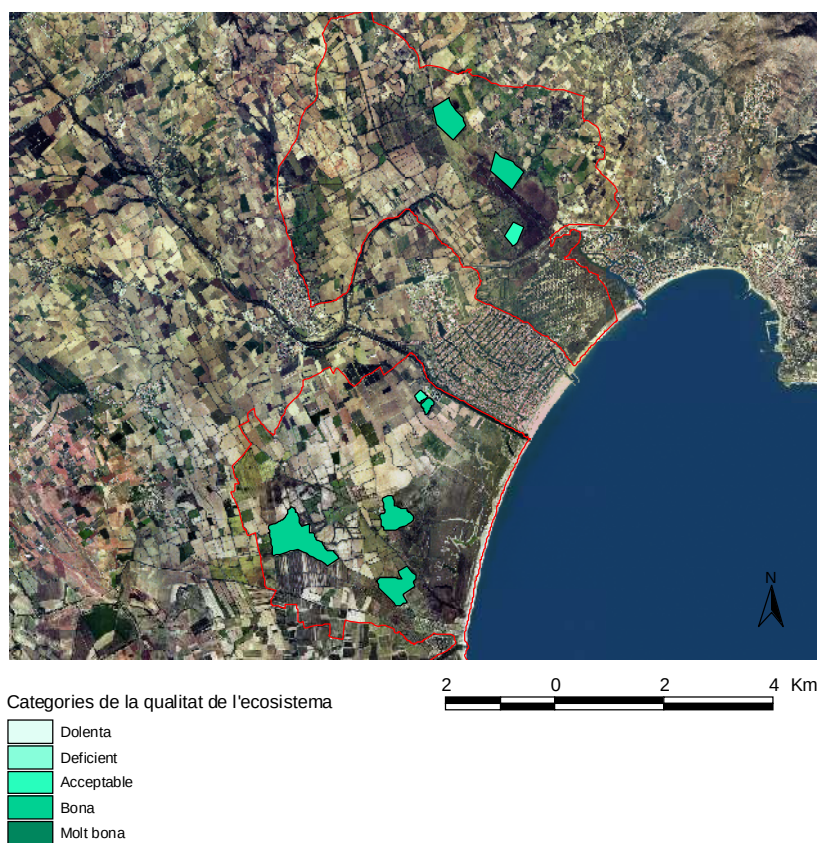
Mapa de dallat en el mostreig d'hivern



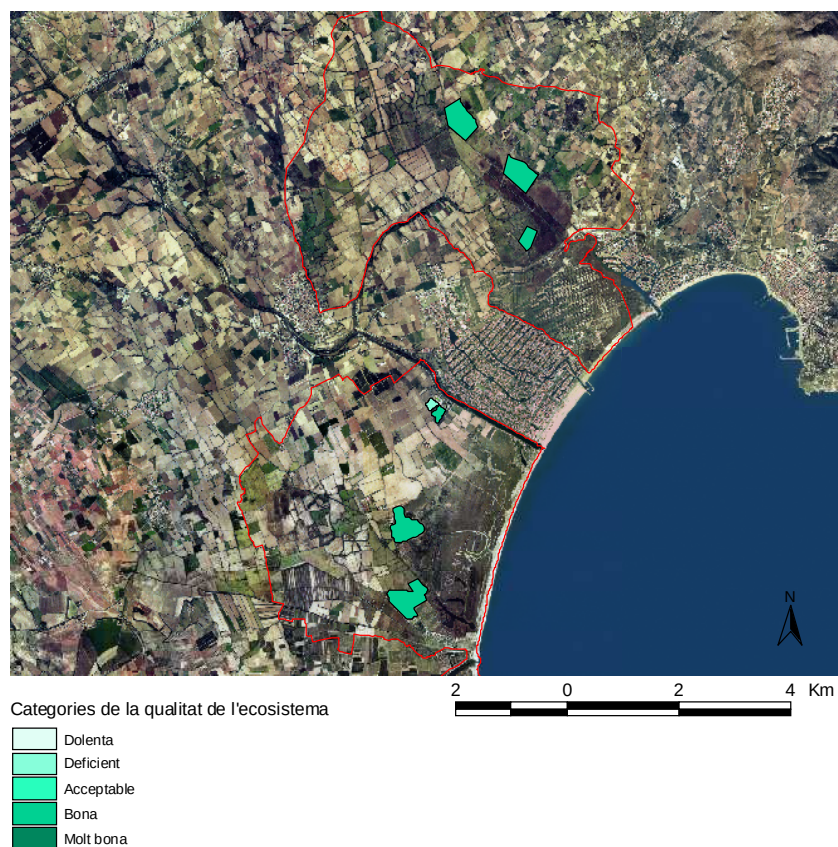
Mapa de dallat en el mostreig de primavera



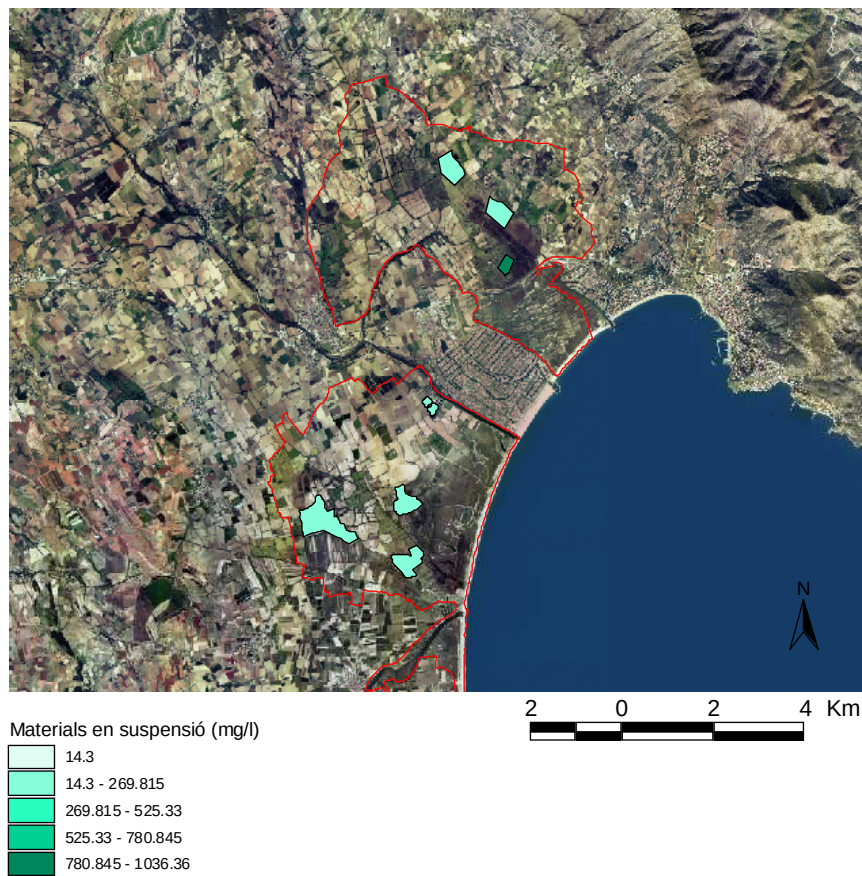
Mapa de la qualitat de l'ecosistema en el mostreig d'hivern



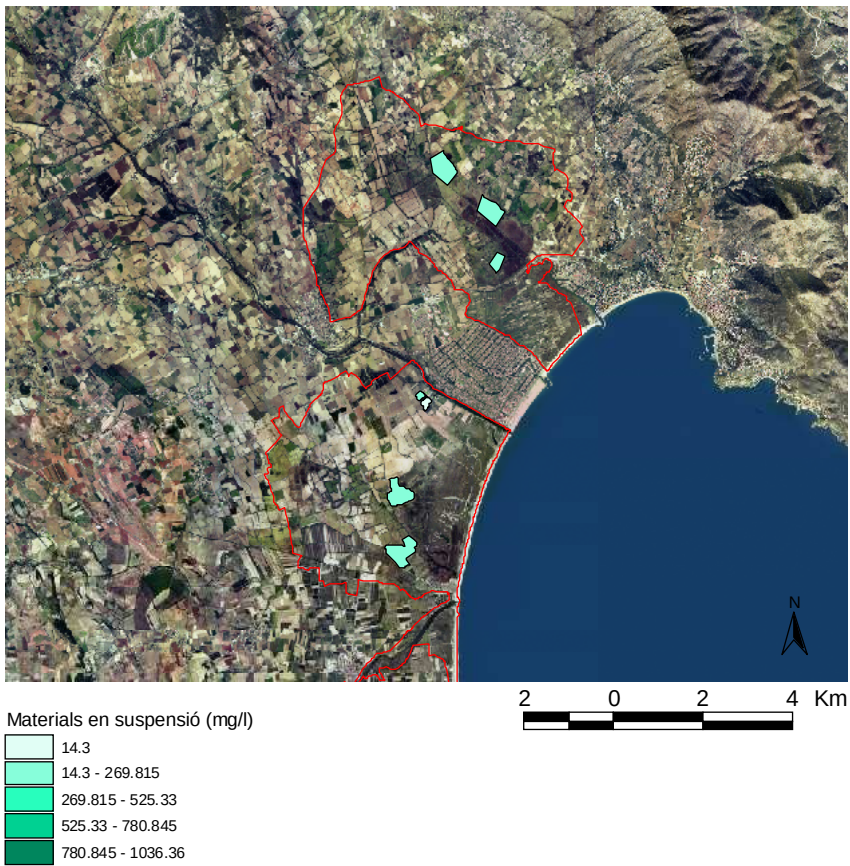
Mapa de la qualitat de l'ecosistema en el mostreig de primavera



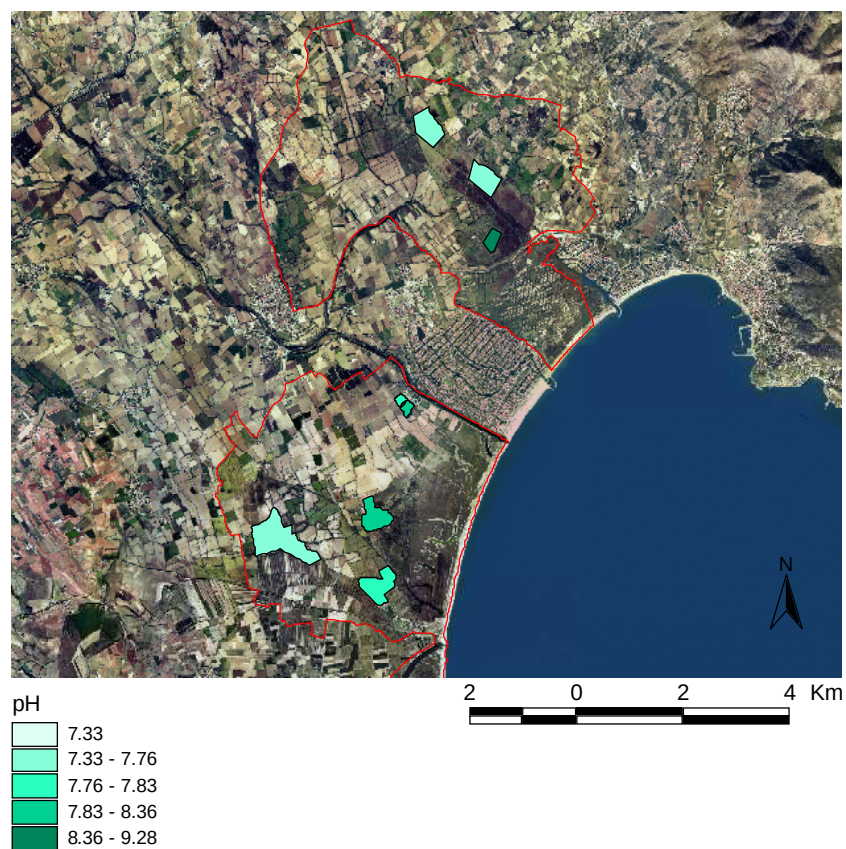
Mapa de matèria en suspensió a l'aigua en el mostreig d'hivern



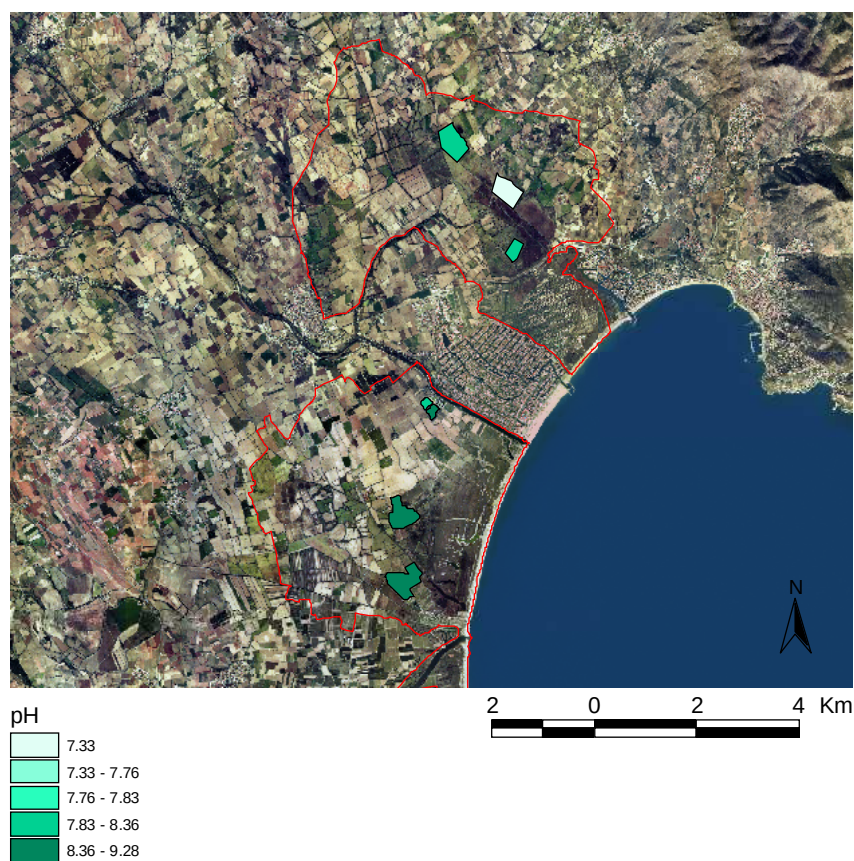
Mapa de matèria en suspensió a l'aigua en el mostreig de primavera



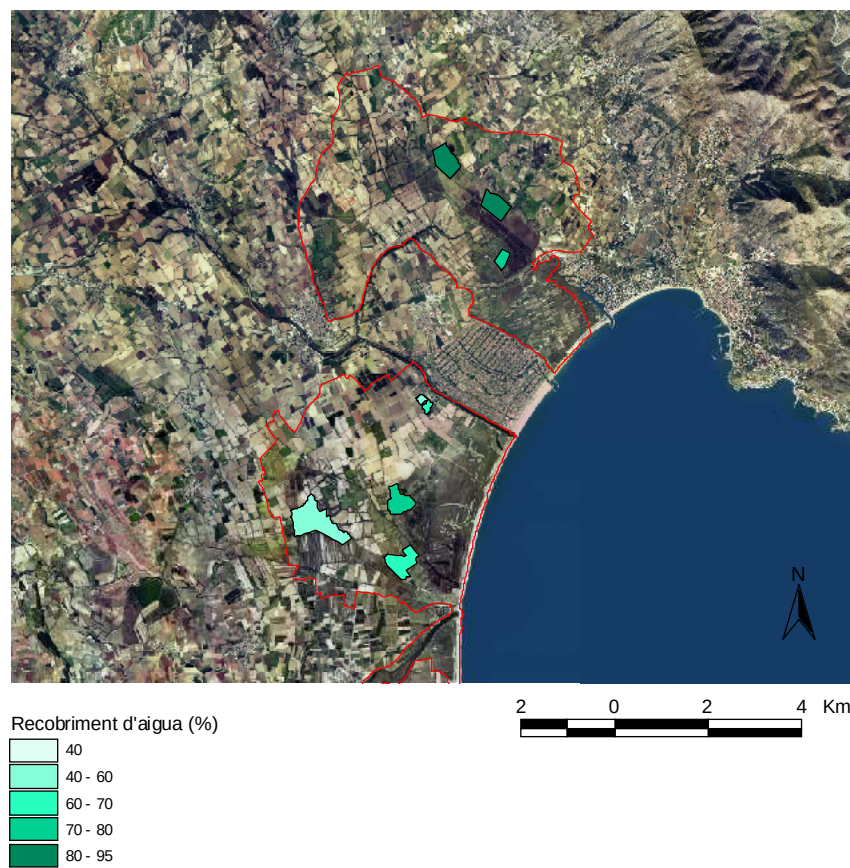
Mapa de pH's en el mostreig d'hivern



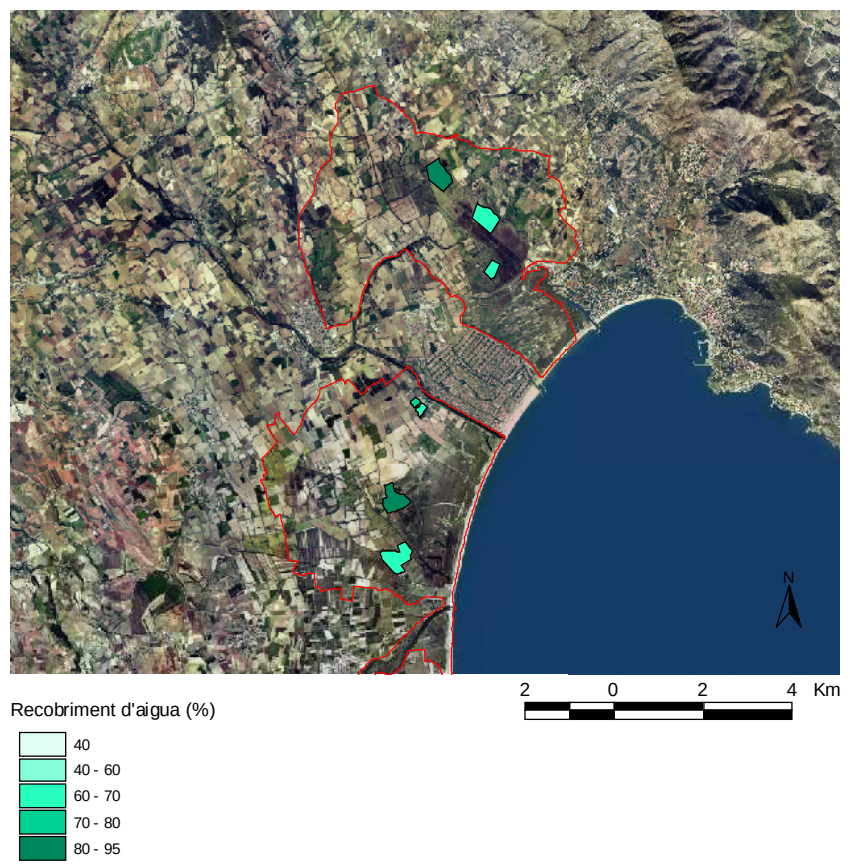
Mapa de pH's en el mostreig de primavera



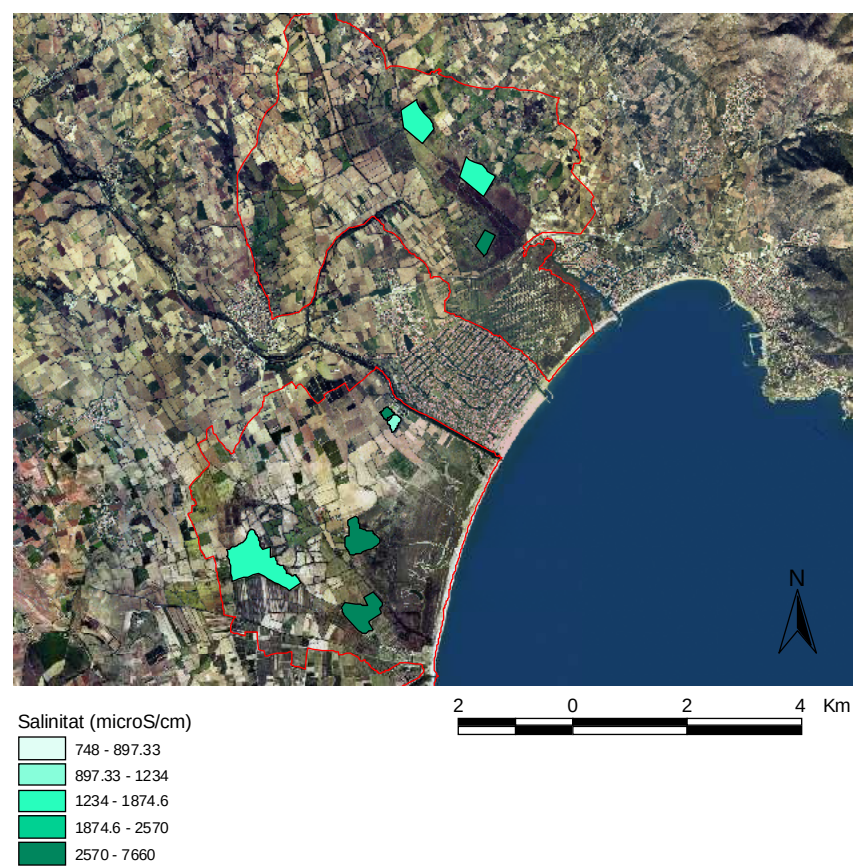
Mapa del recobriment d'aigua en el mostreig d'hivern



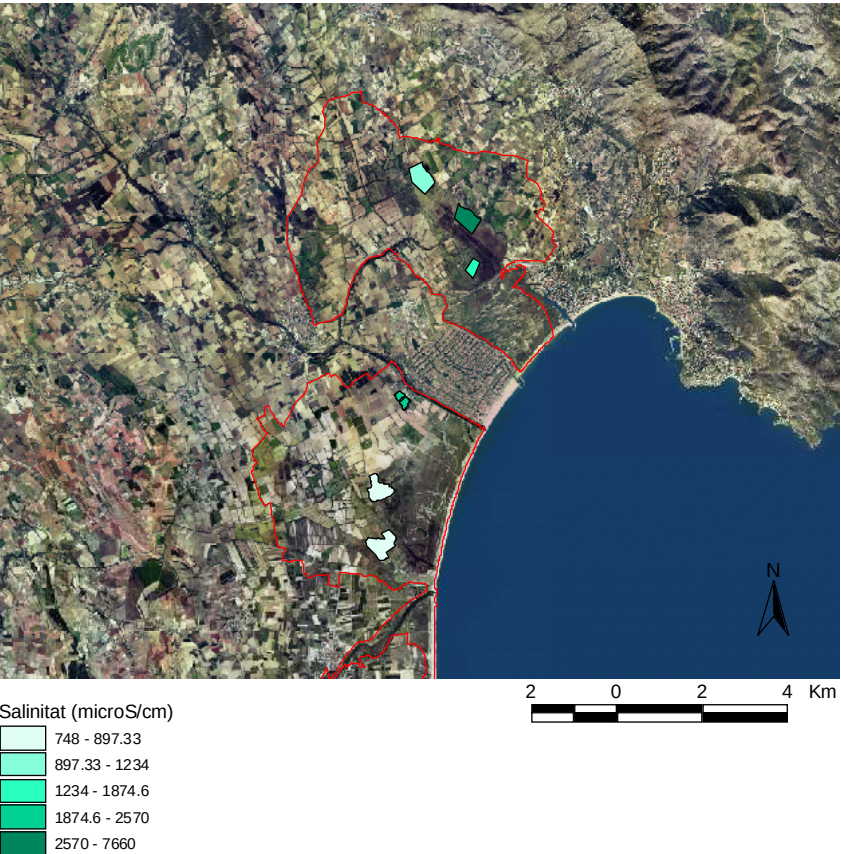
Mapa del recobriment d'aigua en el mostreig de primavera



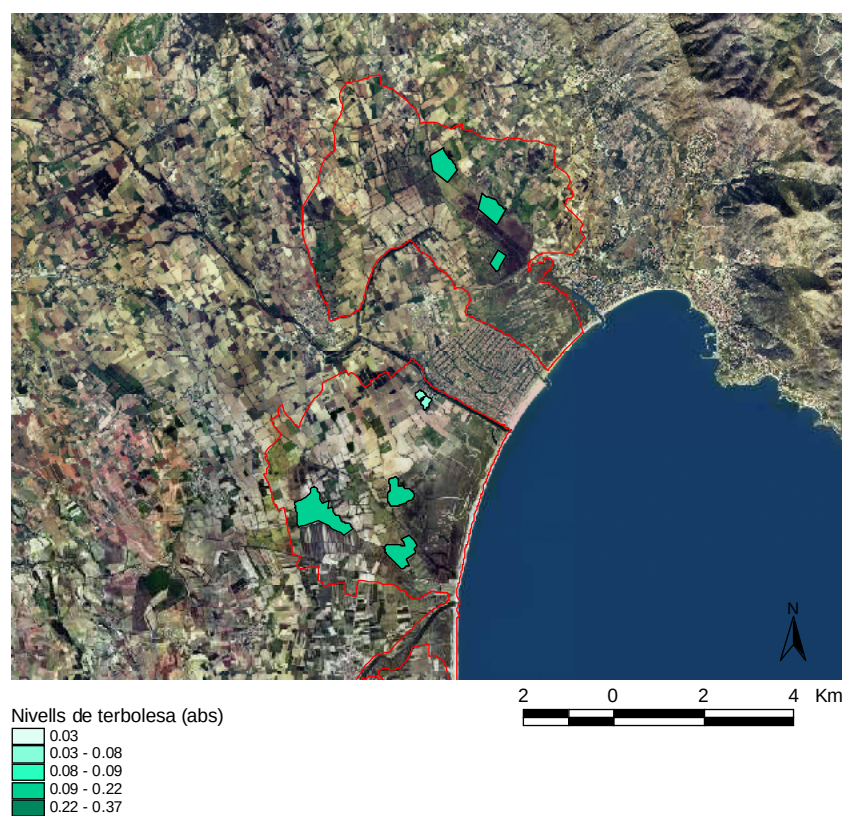
Mapa de la salinitat en el mostreig d'hivern



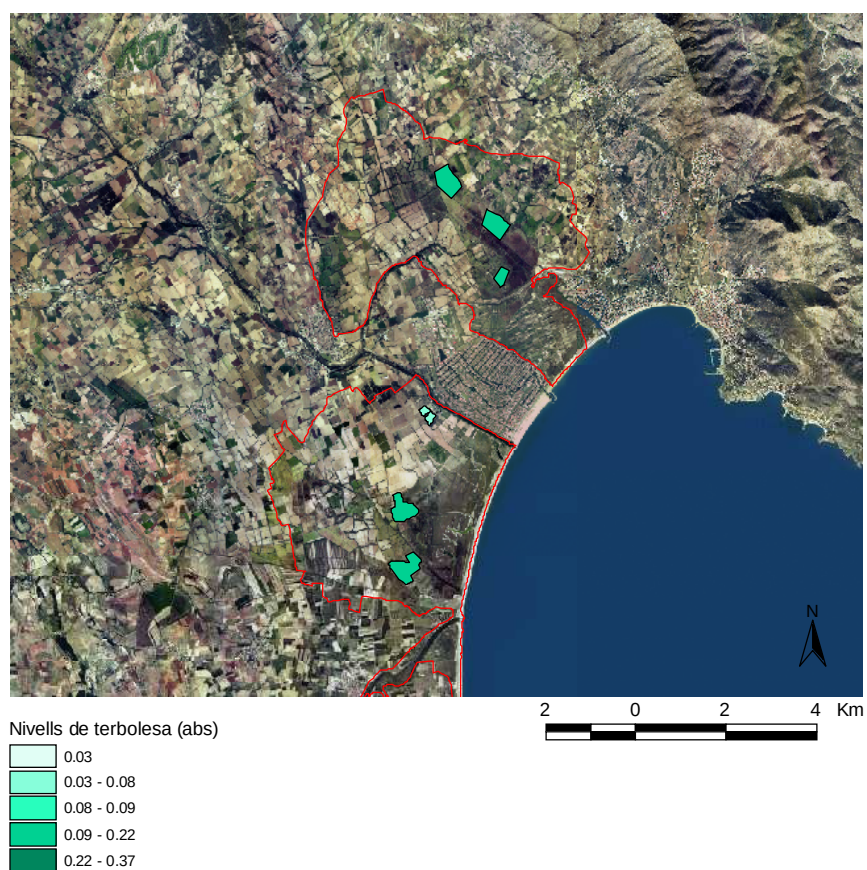
Mapa de la salinitat en el mostreig de primavera



Mapa de la terbolesa de l'aigua en el mostreig d'hivern



Mapa de la terbolesa de l'aigua en el mostreig de primavera



Annex III. Imatges complementaries

Els punts de mostreig



El SAC (P1), fotografia presa des de l'EDAR. 21.03.06.



L' Estany Europa (P2), fotografia presa des de l'EDAR. 21.03.06.



Les Pastelles (P3), camp dallat i cobert d'aigua. 19.12.05



Les Pastelles (P3), marques de tractor en el camp amb l'aigua gelada. 19.12.05



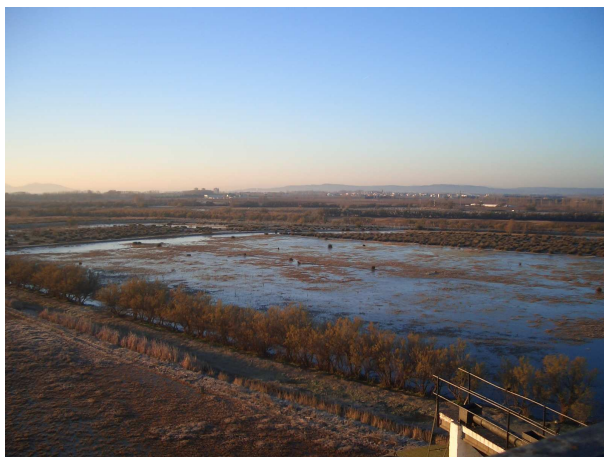
Les Pastelles (P3), capa de gel extretra del camp. 19.12.05



Les Pastelles (P3), camp sense aigua i sense plantació. 23.03.06



El Matà (P4). Vista del terreny i les sitges.
19.12.05



El Matà (P4). Vista del terreny. Fotografia presa des de les Sitges. 19.12.05



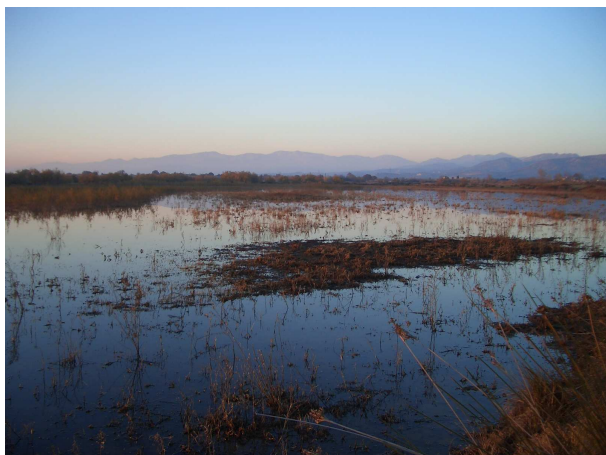
El Matà (P4). A la part inferior es poden veure les marques de les botes, on es comprova que al remoure les terres, el fang era de color negre. 21.03.06



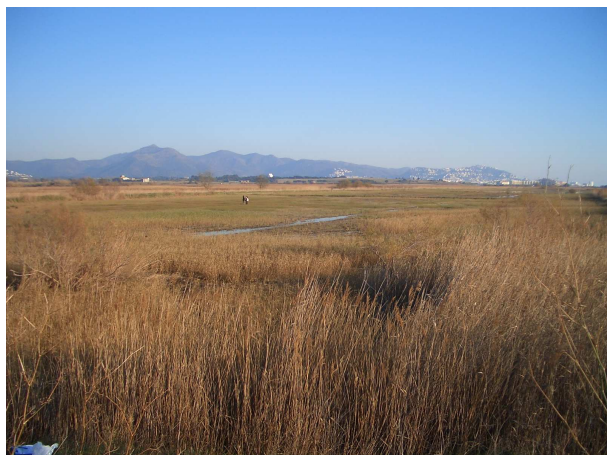
Estany del Cortalet (P5). Fotografia presa des de l'aguait de XXXXXX. 21.03.06



Estany del Cortalet (P5). Aigua amb una capa superficial de gel. 21.12.05



Estany de Vilaüt (P6). Vista general. Fotografia presa des de l'aguait. 21.12.05



Rec del Madral (P7). Vista del terreny. S'observa l'abundància de canyís i el dallat. 21.12.05



Rec del Madral (P7). Fotografia del rec, en primer pla, i de la zona de mostreig, immediatament després. 22.03.06



El Tec (P8). Vista general. 22.03.06

Els mostrejos



Mesura de la profunditat de l'aigua i presa de mostres d'aquesta al Cortalet. 21.03.06



Filtració de l'aigua recollida amb la xeringa a les Pastelles. 20.12.05



Recollida del filtre després de passar-ne l'aigua a través. Les Pastelles. 21.12.05



Recollida de mostres de vegetació a les Pastelles. 20.12.05



Presa fotografica dels punts de mostreig. Les Pastelles. 21.12.05

Animals i rastres



Petjades d'ocells. A l'esquerra al Matà, 21.12.05 i a la dreta a les Pastelles, 20.12.05



Petjades de daina. Ambdues a les Pastelles, 22.03.05 a l'esquerra i a 21.12.05 a la dreta.



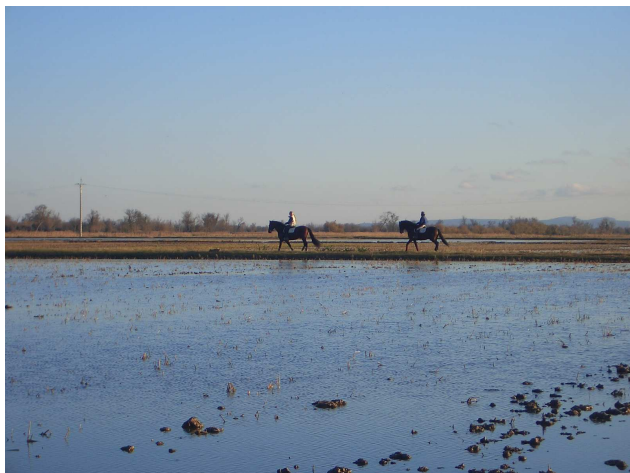
Petjades. Ambdues a les Pastelles, 21.12.05 a l'esquerra i 22.03.05 a dreta.



Excrements de daina. El Matà, 21.12.05



Vaques pasturant. Prop de l'Estany de Vilaüt. 21.12.05



Cavalls a la zona de les Pastelles. 20.12.05



Daina al Cortalet. 21.03.06

Annex IV. Documents complementaris

Taula Beaufort del vents

		m/s	Kt (nusos)	Km/h	Anglès
grau 0	calma	0 - 0.2	menys de 1	0 - 2	calm
grau 1	ventolina	0.3 - 1.5	1 - 3	2 - 6	light air
grau 2	vent fluixet	1.6 - 3.3	4 - 6	7 - 11	light breeze
grau 3	vent fluix	3.4 - 5.4	7 - 10	12 - 19	gentle breeze
grau 4	vent moderat	5.5 - 7.9	11 - 16	20 - 29	moderate breeze
grau 5	vent fresquet	8.0 - 10.7	17 - 21	30 - 39	fresh breeze
grau 6	vent fresc	10.8 - 13.8	22 - 27	40 - 50	strong breeze
grau 7	vent fort	13.9 - 17.1	28 - 33	51 - 61	near gale
grau 8	temporal	17.2 - 20.7	34 - 40	62 - 74	gale
grau 9	temporal fort	20.8 - 24.4	41 - 47	75 - 87	strong gale
grau 10	temporal molt fort	24.5 - 28.4	48 - 55	88 - 101	storm
grau 11	temporal violent	28.5 - 32.6	56 - 63	102 - 117	violent storm
grau 12	huracà	més de 32.7	més de 64	més de 118	hurricane