

ESTUDI DE LA CONNECTIVITAT DE L'ILLA DE MENORCA

PROJECTE DE LLICENCIATURA DE CIÈNCIES AMBIENTALS

JUNY 2012



Mónica Mir Florit

Rosana Muñoz Iglesias

Irene Rodríguez Carbonell

Irene Sánchez Laureano



Universitat de Girona



Anàlisi de la connectivitat a Menorca

Juny, 2012

Projecte final de carrera
Llicenciatura de Ciències Ambientals
Curs 2011-2012

Tutor tècnic: Dr. Joan Font Garcia
Tutor docent: Sr. Francesc d'Assís Córdoba i Monturiol

2

Autors del projecte:
Mir Florit, Mónica
Muñoz Iglesias, Rosana
Rodríguez Carbonell, Irene
Sánchez Laureano, Irene

Firma Tutor Tècnic

Firma Tutor Docent



Obituari

*People change and smile
but the agony abides.
T. S. Eliot*

He anat a caminar pel camp fins a Son Bou
i he vist els trencs solcant l'enfront de Llucaquelba
Sota un cel generós perfumat de llençisca
les figueres lliuraven enterra els seus fruits
Pel barranc verd d'Es Bec entre Ses Canessies
Son Boter dava a un mar d'un profund blau turquesa
Desterrades les aus orfe d'antigues dunes
jo em pensava gelós que el paisatge era nostre
dins les síquies la gent llença llaunes i fems
Ara em tanc en la nit de Sa Rocassa i cant
amb amor tot allò que perviu d'aquesta illa
explotada que estim amb dolor de fill pària
Ja no hi ha vellmarins pels penyals de Fornells
S'omplen totes les cales de bars i de murs
La llum grega es tenyeix de renous asfaltats
L'idioma en què escric no l'entenen ni els morts

Ponç Pons



Agraïments

51 + 1, els dies que hem dedicat a la realització d'aquest projecte. Per què ho sabem amb tanta exactitud? Gràcies al nostre estimat *Quadern de Bitàcora*, el qual és al primer que volem agrair per haver estat present al llarg de tot el nostre viatge (que tot i no ser per mar, hem passat unes quantes tempestes junts de les quals hem aconseguit sortir endavant), recordant-nos el que s'havia fet i el que faltava per fer. I com no, totes les cagades i anades d'olla. Qui es preguntí pel dia extra, de correccions, que ho demani al Joan Font.

Al Joan Font, per les seves correccions que tant ens agraden però que tant espanten al principi. Tots aquells paràgrafs en vermell i tantes coses a modificar. Per la paciència que ha tingut amb nosaltres, per aquelles tutories de dues hores, tractant de guiar-nos i de les quals estem molt agraïdes. Després de cada tutoria amb ell, veiem la llum.

Agrair també a en Francesc Córdoba, conegut també com l'advocat del dimoni, per les seves tutories de les quals sortíem amb un extra de feina, per aquelles preguntes per les quals no teníem resposta, però que al final tot ens ha servit per tirar el projecte endavant.

Diego Varga, per trobar temps, per a nosaltres, sota les pedres i per convertir-nos de ignorats en GIS a unes completes "expertes".

A la Roser Sunyol, per supervisar el nostre primer dia de GIS, per ensenyar-nos que canviant el nom d'una capa es poden fer miracles i que és molt important utilitzar l'ArcGis amb alegria. Roser, tenies raó, tard o d'hora l'amor GISià acaba trucant a la porta de tots els cors.

4

David Carreras, per ajudar-nos a escollir el tema per al nostre projecte i per tota la bibliografia que ens ha aportat.

A tots aquells experts que d'una manera o altra ens han ajudat a tirar endavant el projecte: Joan Pino, Miquel Truyol i Lluís Zamora.

Un especial agraïment també a en Víctor Villalonga, per dissenyar-nos el logo de Gekco i per passar-nos fotos de Menorca amb una eficiència mai vista: quan ens preguntava per quan ho volíem, les nostres respostes eren "Ja!".

Al poeta menorquí Ponç Pons per interrompre la seva intimitat, trucant-lo a casa seva. Per haver-nos enviat tot un recull de poemes propis perquè escollíssim el que més ens agradava per afegir-lo al nostre projecte.

Per la Ivi Adamou, que tot hi ella no ser conscient, la seva cançó ens ha motivat i ens ha inspirant aquestes dues últimes setmanes. *La la love*, Ivi.

Finalment, agrair als nostres familiars i amics. Per la seva paciència, per totes aquelles festes a les quals no hem pogut assistir amb l'excusa "he de fer projecte".

A tots i totes, MOLTES GRÀCIES.



ÍNDEX

ESTUDI DE LA CONNECTIVITAT DE L'ILLA DE MENORCA.....	1
0. PREÀMBUL	7
1. OBJECTIUS	8
2. JUSTIFICACIÓ	9
3. ANTECEDENTS	10
4. INTRODUCCIÓ.....	14
5. DESCRIPCIÓ DE L'ÀMBIT D'ESTUDI.....	16
5.1. Situació geogràfica	16
5.2. Medi físic	16
5.2.1. Geologia	16
5.2.2. Relleu.....	16
5.2.3. Xarxa hidrogràfica	16
5.2.4. Clima.....	18
5.3 Medi biòtic	19
5.3.1. Flora i vegetació	19
5.3.2. Fauna	22
5.4. Medi socioeconòmic	23
5.4.1. Poblament humà.....	23
5.4.2. Usos del sòl.....	24
5.4.3. Espais naturals protegits	25
5.4.4. Infraestructures.....	26
6. METODOLOGIA DEL PROCEDIMENT DE L'ESTUDI DE CONNECTIVITAT	28
6.1. Elements d'idoneïtat ecològica i grau de protecció.....	28
6.2. Elements d'impacte antròpic i infraestructures.....	29



6.3. Selecció de punts crítics i espècies diana.....	30
6.1.1. Criteris emprats en la selecció de punts crítics.....	30
6.1.2. Selecció d'espècies diana	30
6.4. Elaboració de mapes	36
6.4.1. Mapa de connectivitat ecològica	36
6.4.2. Mapa antròpic.....	39
6.4.3. Mapa de connectivitat final	41
7. ANÀLISI	42
7.1. Elements ecològics d'interès estratègic per la connectivitat.....	42
7.2. Elements de fragmentació dels espais d'interès estratègic per la connectivitat.....	45
8. DIAGNOSI DE LA CONNECTIVITAT ECOLÒGICA	51
9. CONCLUSIONS	54
10. PROPOSTES D'ACTUACIÓ	56
11. DOCUMENTACIÓ CONSULTADA.....	59
Bibliografia	59
Webs consultades	62
12. CONCEPTES.....	64
13. ACRONIMS.....	66
14. ANNEXOS.....	68

* Totes aquelles paraules que apareixen al llarg del document amb un asterisc es troben definides a l'apartat de conceptes.



0. PREÀMBUL

Com diu en Ponç Pons, poeta menorquí, “Sé que avui vivim del turisme i jo vull que visqui tothom, però quan veig els desastres de l’urbanisme salvatge i la pressió capitalista que la vol depredar més, crec que si estimam Menorca, en lloc de promocionar-la, el que s’hauria de fer és mantenir-la en secret.” (Tractat d’illomania).

Tot aquest urbanisme fa que els hàbitats quedin més reduïts, fent que hi hagi una degradació del paisatge implicant que moltes espècies animals i vegetals que representen Menorca esdevinguin vulnerables. Partint d’aquest sentiment de protecció del territori, l’Observatori Socioambiental de Menorca ens va proposar realitzar l’anàlisi sobre el nivell de connectivitat de l’illa.

Hem realitzat aquest treball, com a projecte de final de carrera per a la Universitat de Girona.

Juny de 2012

7



1. OBJECTIUS

Com a objectius generals:

- Analitzar la connectivitat ecològica a nivell paisatgístic de Menorca a partir d'una diagnosi que permeti determinar els espais d'interès connector i els punts crítics.
- Desenvolupar un pla d'acció amb propostes per millorar la connectivitat actual.

Objectius específics:

- Aplicar una metodologia capaç de parametritzar els diferents conceptes relacionats amb la connectivitat ecològica i que sigui aplicable en la planificació territorial.
- Identificar els espais i elements d'interès per a la correcta circulació dels fluxos ecològics (flora i fauna) i socials, clau pel manteniment del paisatge i de la connectivitat funcional, definint connectors fluvials, espais naturals protegits, matrius (forestal, agrícola i urbana), unitats paisatgístiques, patrimoni arquitectònic i arqueològic, senders i camins ramaders, etc. que permetin determinar Espais o Elements d'Interès Estratègic per a la Connectivitat (EIEC).
- Definir els punts clau per a la connectivitat i identificar els punts crítics, on les barreres i els elements de fragmentació (carreteres, torrents, sòl urbà, etc.) intercepten els EIEC.



2. JUSTIFICACIÓ

En els darrers anys s'ha produït un desenvolupament econòmic que ha afavorit una gran expansió urbanística amb una ampliació dels nuclis urbans i infraestructures que generen una fragmentació dels hàbitats. Aquesta fragmentació representa un dels majors riscos per a la biodiversitat ja que comporta una modificació intensa del territori i una important pèrdua d'hàbitat natural, així com la disminució d'espècies.

Tot i l'elevat nombre d'àrees protegides a Menorca, hi ha factors adversos que impedeixen garantir la seva conservació com són les zones amb un ús turístic intensiu. Així doncs, l'estudi proposat assenyala el potencial de connexió territorial a Menorca, identificant els punts crítics de conflicte per a assolir aquesta connectivitat i proposant recomanacions específiques per protegir, millorar i mantenir regularment la connectivitat biològica, social i paisatgística. Com a Reserva de la Biosfera, Menorca necessita garantir la conservació, qualitat i riquesa del seu patrimoni natural per la seva exclusivitat i valor incalculable.

Gràcies a l'amplia cartografia ambiental i territorial de base que disposa Menorca, s'obté un bon coneixement del seu patrimoni ecològic, social i paisatgístic. Aquest fet facilita la realització de l'estudi en quant a la percepció del territori i la diagnosi de l'estat de conservació dels hàbitats.



3. ANTECEDENTS

A continuació es presenta un recull de les accions que s'han portat a terme per a la conservació de la biodiversitat a Menorca.

L'any 1977 es va crear una petita associació amb les sigles de GOB (Grup Balear d'Ornitologia i Defensa de la Natura) a les Illes Balears per a fomentar el coneixement i la conservació de la natura i les aus, amb l'objectiu bàsic de garantir la conservació dels valors ambientals a partir de fer més compatibles les activitats humanes i la natura.

L'any 1980 es va començar a gestar la xarxa d'espais naturals protegits de l'illa, amb la publicació de *Zones d'interès botànic i ecològic de Menorca* per part del Consell Insular de Menorca (CIME).

El 1993 Menorca es declara Reserva de la Biosfera per la UNESCO amb l'objectiu de desenvolupar l'activitat humana de manera compatible amb la conservació dels recursos naturals i del patrimoni natural. El Consell Insular de Menorca és el responsable institucional de la reserva. Menorca forma part de la Xarxa Espanyola de Reserves de la Biosfera (RERB) i manté contacte amb altres reserves de la biosfera adscrites al Programa Home i Biosfera (MaB) de la UNESCO.

A Menorca existeixen diferents figures de protecció dels espais naturals, com el Parc Natural de s'Albufera des Grau creat l'any 1995, reserves naturals i marines i zones ANEI (Àrees Naturals d'Especial Interès).

A partir de l'any 2001, amb el suport econòmic de la Unió Europea, el Consell Insular de Menorca ha pogut comptar amb dos projectes LIFE de conservació d'espècies i hàbitats prioritaris. El projecte LIFE FLORA de conservació d'àrees amb flora amenaçada a l'illa de Menorca i el projecte LIFE BASSES de conservació i gestió de basses temporals mediterrànies de l'illa de Menorca.

El 25 d'abril de 2003, es va aprovar el Pla Territorial Insular de Menorca, un projecte territorial sostenible per al desenvolupament socioeconòmic de Menorca.



Estudis realitzats sobre connectivitat

La connectivitat ecològica ha estat un aspecte recurrent en la conservació de la biodiversitat en els darrers anys que ha generat un bon nombre de treballs i estudis territorials tant en àmbit estatal com europeu. Tot i que al principi tenien un àmbit territorial i metropolità (Pungetti, 2003), gradualment s'han anat introduint conceptes de connectivitat ecològica, basant-se en índex de connectivitat ecològica a partir de la fragmentació, de l'afectació de barreres i de les àrees ecològiques funcionals (Marull i Mallarach, 2007), com també tenint en compte el paisatge (Aguilera, et al., 2009).

Legislació

A continuació es mencionen un seguit de lleis, directives i decrets a nivell europeu, estatal i autonòmic que tracten sobre l'establiment d'àrees de protecció, conservació d'hàbitats, entre d'altres.

Directiva Europea:

Directiva 92/43/CEE, de 21 de maig. Establiment de la Xarxa Natura 2000 té com objectiu principal fomentar la connexió i la coherència ecològica tal com s'estableix a l'article 10 de la **Directiva 92/43/CEE** relativa a la conservació dels hàbitats naturals i de la fauna i flora silvestre.

11

Directiva Estatal:

Llei 4/1986, de 7 de maig. Es declara ANEI s'Albufera des Grau (BOE 29/07/1986).

Llei 1/1988, de 7 d'abril. Es declara ANEI la costa sud de Ciutadella (BOE 20/07/1988).

Llei 2/1988, de 28 d'abril. Es declara ANEI el barranc d'Algendar (BOE 14/10/1988).

Llei 11/1988, de 26 d'octubre. Es declara ANEI son Bou i Talis (BOE 16/01/1989).

Llei 4/1989, de 29 de març. Es declara ANEI de cala Mitjana a Binigaus (BOE 17/07/1989).



Llei 4/1989, de 27 de març, de conservació d'espais naturals i de la flora i la fauna silvestre (BOE 28/03/1989). Llei que defineix a nivell estatal cinc figures de protecció: parc nacional, parc natural, reserva natural, monument natural i paisatge protegit.

Llei 6/1999 i 14/2000. Directrius d'ordenació territorial (DOT) de les Illes Balears (BOE 19/01/2001). Damunt d'aquestes directrius es basarà bona part del PTI i s'elaboren els plans especials de protecció de les ANEI. Ja defineix les AANP, (àrees d'alt nivell de protecció), ANEI, APR (àrees de prevenció de riscos) i APT (àrees de protecció territorial).

Llei 47/2007, de patrimoni natural i de la biodiversitat (BOE 10/12/2007) Que deroga i substitueix la Llei 4/89. Introdueix diversos nous conceptes, entre els quals el fet de reconèixer per primera vegada la figura de les reserves de biosfera a l'Estat espanyol.

Directiva Autonòmica:

Llei 1/1984, de 14 de març, d'ordenació i protecció d'àrees naturals d'especial interès (BOIB 09/05/1984) Una de les pioneres a tot l'Estat espanyol. Crea la figura d'àrea natural d'especial interès (ANEI).

Llei 1/1991, de 30 de gener, d'espais naturals i de règim urbanístic de les àrees d'especial protecció de les Illes Balears (BOIB 9/03/1991). Per mitjà de la Llei d'espais naturals (LEN) es defineixen o consoliden diverses figures de protecció territorial a Menorca: un total de 19 ANEI, 2 àrees rurals d'interès paisatgístic (ARIP) i queden inclosos dins el mateix nivell de protecció el conjunt d'illots que envolten l'illa, i també les àrees forestals significativament dominades per alzina.

Llei 1/1991, d'espais naturals (LEN). Declarada pel Parlament de les Illes Balears amb la **Llei 3/1984**, de 31 de maig, inclou les àrees naturals d'especial interès (ANEI). La LEN defineix les ANEI com aquells espais que, pels seus singulars valors naturals, cal preservar i protegir. L'objectiu d'aquesta norma va ser la definició d'aquestes àrees, "d'acord als seus excepcionals valors ecològics, geològics i paisatgístics, i l'establiment de les mesures i les condicions d'ordenació territorial i urbanística necessàries per a la seva conservació i protecció", a la vegada que "l'establiment de normes addicionals de protecció dels espais naturals protegits que es declaren a l'empara de la **Llei 4/1989** de conservació dels espais naturals i de la flora i fauna silvestres".

Decret 50/1995, de 4 de maig. Creació del Parc natural de s'Albufera des Grau, l'illa d'en Colom i el cap de Favàritx (BOIB 20/05/1995) Emparat per la **Llei**



estatal 4/89, es crea el primer i actualment únic parc natural de Menorca. El conjunt de la seva superfície ja estava inclòs dins ANEI (Me-6, Me-7 i Me-8).

Decret 130/2001, de 23 de novembre de 2001. Delimitació de les àrees d'alzinar protegit a les illes de Mallorca i Menorca (BOIB 13/12/2001). Delimitació més precisa i completa de les zones ocupades predominantment per alzinar, segons estableixen la **Llei d'espais naturals de 1991** i el **Decret 86/1992**. La majoria de les taques d'alzinar coincideixen amb ANEI o ARIP.

Ple del Consell Insular de Menorca, de 25 d'abril de 2003. Aprovació definitiva del Pla territorial insular de Menorca (BOIB 16/05/2003). El Pla territorial insular de Menorca (PTI), en matèria d'espais naturals, per una banda, ordena la situació existent i, per altra, estableix tota una complexa xarxa d'àrees naturals protegides a partir de la creació de noves figures de protecció, cadascuna amb una matriu d'usos permesos.

Decret 51/2003, de 16 de maig. Ampliació del Parc natural de s'Albufera des Grau (BOIB 10/06/2003). Ampliació del Parc natural en direcció al port d'Addaia. A més, suposa la declaració de les reserves naturals de les illes des Porros (Addaia), s'Estany, la bassa de Morella, es Prat i l'illa d'en Colom; i la inclusió de part marina.

Llei 5/2005, de 26 de maig, per a la conservació dels espais de rellevància ambiental (LECO) (BOIB 04/06/2005) Suposa un recordatori de la Llei estatal 4/89 i modifica parcialment la LEN 1991 i les DOT. S'afegeixen 2 noves figures de protecció: paratges naturals, i llocs d'interès científic i microreserves. Es reconeix per primera vegada legislativament a Balears la xarxa Natura 2000 (LIC i ZEPA), tot i que els espais estan proposats des de l'any 2000. No es tradueix en cap nova declaració per Menorca.

Decret 28/2006, de 24 de març. Aprovació definitiva de la llista de ZEPA (BOIB 01/04/2006). Correspon a les zones proposades en el Consell de Govern de 28 de juliol de 2000. En àmbit terrestre, coincideixen plenament amb ANEI.

Decret 29/2006, de 24 de març. Ampliació de la llista de LIC i ZEPA (BOIB 06/04/2006) S'aprova la proposta apareguda en el BOIB núm. 65 (08/05/2004) i s'afegeixen 1 LIC terrestre (equivalent a l'ANEI Me-15), 3 ZEPA interiors i 8 zones marines com a LIC.



4. INTRODUCCIÓ

Molts sistemes ecològics han esdevingut vulnerables, el que fa que hi hagi espècies que es trobin en situació desfavorable, bé per la seva biologia o bé perquè se'ls ha pertorbat i afectat els seus hàbitats. Les perturbacions en el medi natural és un fet secular lligat a l'activitat humana des del neolític. Aquest fenomen s'ha agreujat en aquests últims anys pel creixement urbanístic.

El concepte de connectivitat s'utilitza per descriure com les correccions espacials i la qualitat d'elements del paisatge afecten al desplaçament d'organismes entre parcel·les d'hàbitats (Merriam 1984, 1991; Taylor i cols. 1993; Forman 1995).

Cal tenir en compte que el nivell de connectivitat difereix entre espècies i entre comunitats, ja que la distribució d'aquestes al territori està lligada a diversos factors, entre ells, la seva ecologia. Menorca, al ser una illa, es regeix per la Teoria de la biogeografia insular (McArthur i Wilson, 1967), la que prediu que el nombre d'espècies en una illa està determinat per un equilibri dinàmic entre la immigració i l'extinció d'espècies. Tot i així, cal tenir en compte que totes les espècies i tots els ecosistemes són un patrimoni únic i que no es tornaran a repetir de la mateixa manera. En aquest sentit, totes les espècies i les relacions que mantenen entre elles i amb el medi són de gran rellevància i és important garantir la seva conservació.

14

En aquest estudi, s'ha fet una distinció entre els tres tipus de connectivitat, l'ecològica, la paisatgística i la social:

- Connectivitat ecològica: La finalitat de la connectivitat ecològica es assegurar l'adequada connexió dels espais naturals per tal que les espècies puguin desplaçar-se lliurement i evitar que les poblacions quedin aïllades. S'entén per un hàbitat amb alta connectivitat aquell on els individus d'una espècie determinada poden desplaçar-se amb llibertat per alimentar-se, protegir-se i reproduir-se. Per altra banda, un hàbitat amb baixa connectivitat és aquell en que els individus es veuen limitats a l'hora de desplaçar-se.
- Connectivitat paisatgística: Definida com la continuïtat del paisatge facilita o impedeix el desplaçament entre parcel·les amb recursos (Taylor i cols. 1993). És una eina de planejament urbanístic per determinar i valorar els canvis introduïts pel desenvolupament Metropolità.
- Connectivitat social: Es refereix a tots aquells obstacles que tenen a veure amb les connexions territorials lligades a activitats humanes. Pot afectar tant a



les activitats ramaderes i agràries com a activitats lúdiques, com per exemple el senderisme.

En contraposició a la connectivitat es troba la fragmentació, on per causes naturals o antropogèniques els hàbitats queden aïllats entre ells. El problema es troba en que la fragmentació antropogènica cada vegada és més elevada, el que fa que les espècies amb el pas del temps tinguin un hàbitat més reduït.

Cal remarcar que l'aïllament pot afectar de manera beneficiosa sobre algunes espècies, ja que afavoreix l'especiació, augmentant així la biodiversitat. Per tant, també es considerarà important a l'hora de fer la diagnosi.



5. DESCRIPCIÓ DE L'ÀMBIT D'ESTUDI

5.1. Situació geogràfica

Menorca és una illa que forma part de l'arxipèlag Balear, situat al centre del Mediterrani occidental entre els paral·lels 39° 48' 40" i 40° 05' 17" de latitud N i els meridians 3° 47' 40" i 4° 19' 17" de longitud E. La seva superfície és de 702 km² amb 216 km de costa. Té una forma allargada i lleugerament rectangular. D'Est a Oest té una longitud de 53 km i uns 30 km d'amplada.

5.2. Medi físic

5.2.1. Geologia

L'illa de Menorca és separada en dues grans unitats geològiques entre la zona nord i la zona sud. La zona nord, també anomenada regió de Tramuntana, correspon a la part més antiga de Menorca on dominen les *roques silícies amb una petita representació de *roques carbonatades. Mentre que la zona sud, anomenada regió de Migjorn, es compon quasi exclusivament de roques carbonatades.

5.2.2. Relleu

La distinció entre la regió de Tramuntana i Migjorn es veu també en el paisatge. Així a la zona nord hi predominen els relleus mitjanament pronunciats amb petits turons i valls amples de poca fondària. La cota màxima és de 358 m corresponent a El Toro, que representa la major elevació de l'illa. Per l'altra banda, la zona sud és una regió àmplia i plana dominada per roques calcàries, amb un gran nombre de barrancs a causa de l'escolament. L'aigua s'escola en profunditat gràcies a la permeabilitat del terreny que causa la disgregació de les roques.

5.2.3. Xarxa hidrogràfica

La hidrografia menorquina està caracteritzada per una escassetat de torrents permanents, ja que el relleu de l'illa i la seva reduïda dimensió no afavoreixen el flux continu d'aigües superficials. El règim general és torrencial, ja que els



torrents romanen secs la major part de l'any i tenen fortes crescudes en períodes de pluja.

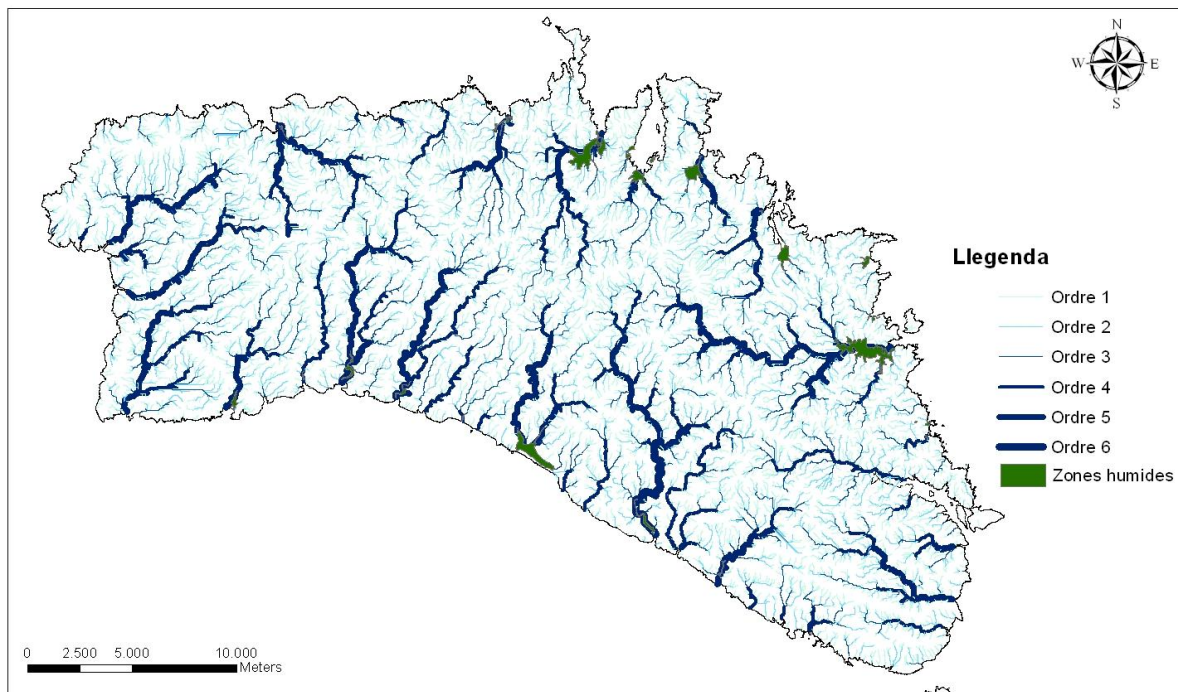
Com a excepció trobem el torrent del barranc d'Algendar que porta aigua durant tot l'any, ja que s'alimenta de l'aigua subterrània. Es troba entre els municipis de Ciutadella i Ferreries, i constitueix un dels ecosistemes més importants de l'illa gràcies a la seva diversitat de flora i fauna.

Des de l'antiguitat els torrents de Menorca han patit una gran modificació degut als impactes de l'agricultura, que han alterat la morfologia de la *llera.

Pel que fa a les zones humides, la més important és la de s'Albufera des Grau, amb una conca hidrològica de 56 km² (CIME). La llacuna costanera mostra un règim hidrològic pluvial, amb fortes aportacions dels torrents en èpoques de pluja.

Altres zones humides importants són el Prat de Son Bou i Ses Basses de Lluriac.

Un altre element hidrològic destacable són les basses temporals, amb una dinàmica irregular del *hidroperíode. Aquests ecosistemes són clau per a la conservació d'una part significativa de la biodiversitat de l'illa.



Mapa 1. Torrents i zones humides a l'illa de Menorca. Font: Govern de les Illes Balears



5.2.4. Clima

Segons la *classificació de Köppen, Menorca presenta un clima mediterrani, definit com un: clima subtropical de la zona temperada entre els 30 i els 45° de latitud nord i sud (Csa). Es troba a la zona de transició entre els climes humits centreeuropeus i els secs. És caracteritzat per una marcada sequera estival motivada per la permanència de l'anticicló subtropical.

Al següent diagrama (figura 1) s'observa la temperatura (línia vermella) i la pluviometria (línia blava) donada a Maó. Es pot diferenciar un llarg període de sequera estival entre els mesos de maig i setembre amb pluges equinoccials concentrades a la tardor.

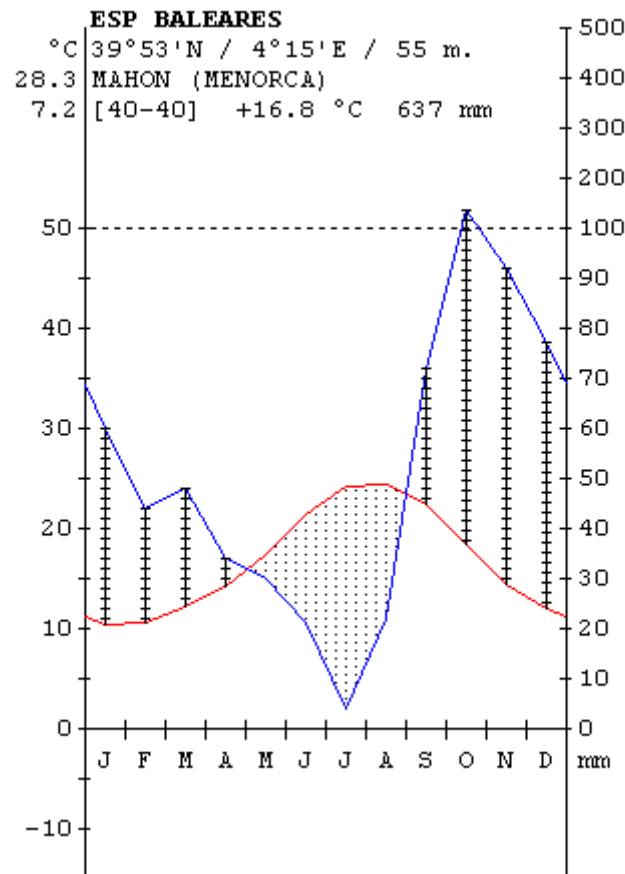


Figura 1. Diagrama Climàtic de Maó (Menorca). Font: CIF



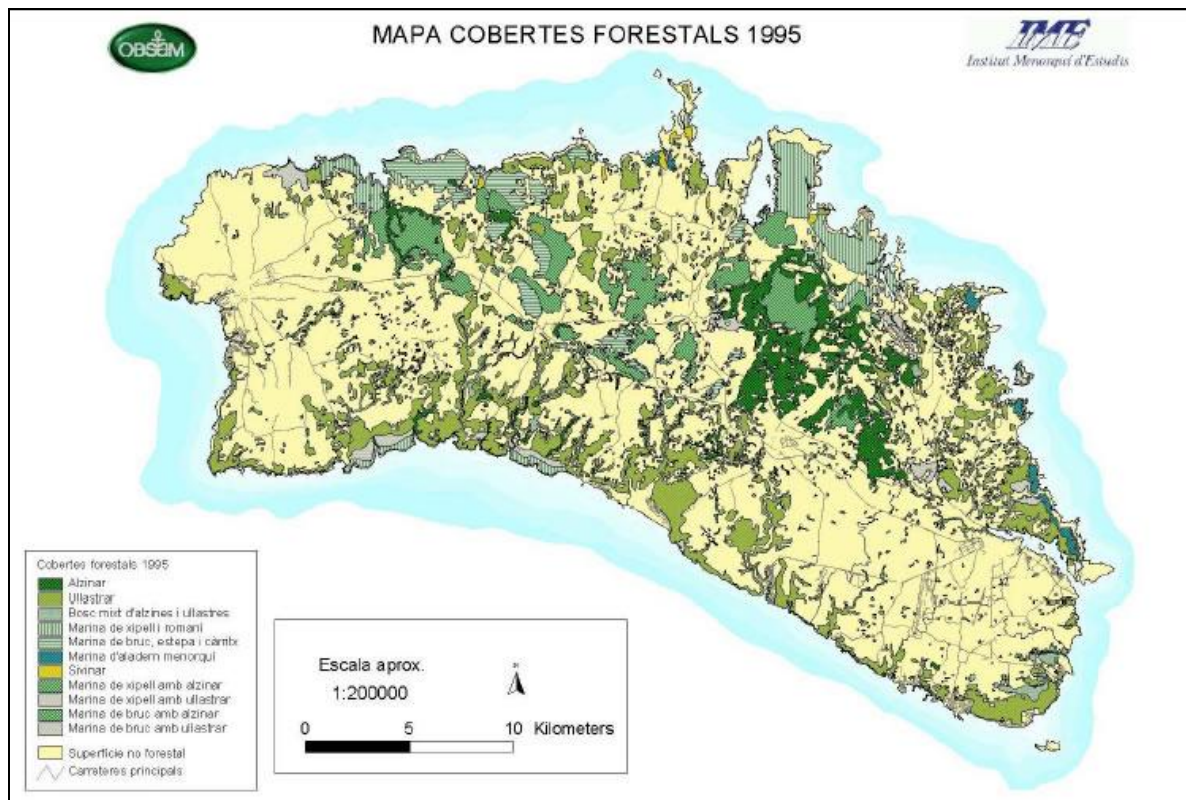
5.3 Medi biòtic

5.3.1. Flora i vegetació

La riquesa florística de Menorca és notable amb més de 100 tàxons citats. La insularitat, ha afavorit l'existència de nombroses *espècies endèmiques, que representen el 6,3% de la flora.

Com s'ha mencionat anteriorment, l'illa es divideix geològicament en dues regions ben diferenciades, aquest fet també condiona el paisatge i la vegetació que s'hi desenvolupa. Hi trobem diferents tipus de vegetació arbòria representats principalment per dues comunitats: l'alzinar i l'ullastrar. També es troben diverses comunitats vegetals, les quals es descriuen a continuació.

A partir del mapa de cobertes forestals del 1995, la vegetació forestal representa un 33% de territori menorquí, i d'aquesta, un 45% és ullastrar i un 15% alzinar. La resta (40%) són brolles o també anomenades marines, és a dir, formacions arbustives baixes (OBSAM).



Mapa 2. Coberta de vegetació a l'illa de Menorca. Font: OBSAM



L'**alzinar** que predomina en la part central de l'illa i en alguns barrancs. Majoritàriament es troben en zones de sòl profund tant sobre substrats silíceus com a calcaris però en llocs on l'aigua es troba més disponible. L'alzinar és un bosc molt dens dominat per l'alzina (*Quercus ilex*), que no deixa passar la llum al sotabosc, el que provoca que hi predominin *espècies esciòfiles. Com a espècies més rellevants del sotabosc de l'alzinar es troba l'arboç (*Arbutus unedo*), la llampuga (*Rhamnus alaternus*), l'aladern (*Philyrea media*), la llentiscle (*Pistacia lentiscus*) i la cirereta del bon pastor (*Ruscus aculeatus*).

L'**ullastrar** és una de les comunitats forestals més representatives i desenvolupades de l'illa. L'espècie característica és l'ullastre (*Olea europaea var. sylvestris*). El sotabosc és ric en espècies arbustives i herbàcies adaptades a viure amb poca aigua, com el llentiscle (*Pistacia lentiscus*), l'aladern (*Philyrea media*), l'arangí bord (*Prasium majus*), la sarsa (*Smilax aspera*), entre d'altres. Són boscos densos i baixos, encara que poden arribar perfectament als 2-3 metres d'alçada.

Els **pinars de pi blanc** (*Pinus halepensis*) es troben principalment a prop del litoral, ja que prefereixen els terrenys calcaris. No presenten un sotabosc propi, encara que les espècies que es desenvolupen en ell, al contrari que als alzinars, eviten els llocs ombrívols.

Els **bosc de ribera** es donen en sòls profunds amb cursos d'aigua permanents o temporals. Les espècies més rellevants són l'om (*Ulmus minor*), el pollancre (*Populus nigra*), el pollancre blanc (*Populus alba*), entre d'altres. Pel que fa al sotabosc presenta una gran riquesa florística, destaquen la llentia d'aigua (*Lemna minor*), diverses espècies del gènere Potamogeton, Ruppia, Icaròfits i *Ranunculus aquatilis*.

Tant els pinars de pi blanc com els boscos de ribera són comunitats poc esteses per el territori menorquí, per el que no estan cartografiades.

El **sivinar** és una bosquina poc densa i pobre de sabina (*Juniperus phoenicea*), sovint amb *Pinus halepensis*, es fa sobretot a les dunes i és important la seva funció fixadora.

Les màquies, anomenades també marines, és una de les formacions pre-forestals més característica i extensa a l'illa de Menorca. Es distingeixen dos tipus: les màquies calcícoles i les màquies silícecoles. Les espècies dominants varien segons el tipus de sòl. En terrenys silícecoles es troba el bruc boal (*Erica arborea*), el bruc d'escombres (*Erica scoparia*), el càrritx (*Ampelodesmos mauritanica*) i les estepes (*Cistus* sp. pl.) En sòls calcaris hi predomina el xiprell (*Erica multiflora*) i el romaní (*Rosmarinus officinalis*). S'ha de fer menció a les màquies litorals que presenten una gran adaptació a les condicions de sequera,



vent i salinitat. L'aïllament i les condicions extremes a les que estan sotmeses aquestes espècies donen lloc a endemismes com l'aladern menorquí (*Phillyrea media* var. *rodriguezii*), endèmic de Menorca. També es troba l'aritja baleàrica (*Smilax aspera* ssp. *balearica*) i la llentiscla (*Pistacia lentiscus*).

Les comunitats rupícoles es donen en terrenys amb verticalitat com penya segats, barrancs i *talussos. Es distingeixen de les de litoral i les de l'interior.

Les comunitats rupícoles litorals, situades a primera línia de mar, són dominades per *espècies halòfiles. Es poden distingir les comunitats rupícoles del sector de Tramuntana i les de Migjorn. La costa de la regió de Tramuntana és una zona molt exposada al vent amb una elevada salinitat, això fa que es desenvolupin espècies endèmiques especialitzades com per exemple la camamilla baleàrica (*Santolina chamaecyparissus* subsp. *magonica*) i la margalideta (*Bellium bellioides*). Al sud, a la regió de Migjorn, al contrari que al nord, no pateix tant l'impacte del vent, destaquen espècies com el fonoll marí (*Crithmum maritimum*), els ensopegalls (*Limonium* sp.). Més cap a l'interior es desenvolupen comunitats de socarrells (*Launaetum cervicornis*), amb la camamilla de mar (*Senecio rodriguezii*) que és endèmica de l'illa de Menorca, el donzell marí (*Artemisia gallica*) i comunitats de taparera (*Capparis spinosa* subsp. *inermis*).

A la zona litoral sorrenca trobem dunes, caracteritzades per la mobilitat del substrat, la falta de nutrients, el vent i la salinitat. La flora que es desenvolupa presenta adaptacions per a sobreviure en aquestes condicions. Hi trobem espècies com el borró (*Ammophila arenaria*), el gram prim (*Agropyron junceum*) i *Sporobolus arenarius*. A les dunes fixades o poc mòbils hi creixen espècies endèmiques com *Thymelaea velutina* i *Scrophularia canina* subsp. *ramosissima* var. *minoricensis*, les quals són endèmiques.

Dins de les zones humides trobem les albuferes, les basses i els torrents constituint un dels ecosistemes més importants de l'illa. En aquests ambients s'hi desenvolupa una gran varietat de vegetació tant aquàtica com terrestre. Es poden trobar espècies com: jonc boval (*Scirpus holoschoenus*), joncs d'aigua (*Scirpus* sp.), joncs (*Juncus* spp.) canyís (*Phragmites australis*) i bova (*Typha angustifolia*). La canya de Sant Joan (*Arundo donax*) pot tenir un gran desenvolupament així com petits boscos de ribera formats per tamarells (*Tamarix gallica*). Dins de l'aigua hi creixen diferents espècies del gènere *Potamogeton*, o *Ruppia* a les aigües salobroses. A les basses i torrents apareixen diferents ranuncles (*Ranunculus* spp.).



La zona humida més important de Menorca és s'Albufera des Grau, l'ecosistema més valuós i divers de l'illa el qual també és nucli de la Reserva de la Biosfera.

Tots aquestes comunitats forestals i vegetals formen part de la classificació d'hàbitats CORINE definits per la Unió Europea (1991). A partir d'ara, quan es menciona la vegetació en aquest treball, es farà a partir de la classificació d'hàbitats CORINE. A l'annex 4 es troben els hàbitats CORINE presents a l'illa de Menorca.

5.3.2. Fauna

Tot i que l'illa de Menorca presenta una superfície relativament petita, s'hi troben un important nombre d'espècies animals. Com s'ha remarcat anteriorment, Menorca es divideix per la part Tramuntana i Migjorn presentant hàbitats molt diferents, la diferència de fauna entre nord i sud no ve tan marcada com passa amb la flora, però si dona pas a un gran nombre d'endemismes trobats a la part nord, sud i Illots.

Actualment Menorca compta amb 582 espècies de vertebrats, presentant una gran diversitat de peixos, la gran majoria marins i aus, que gràcies a la situació geogràfica de l'illa, abunden les migratòries de la mediterrània. Aquest estudi però, es centra en la connectivitat d'espècies continentals on hi trobem 26 mamífers, 12 rèptils i 3 amfibis.

Quant a amfibis, es troben a les zones humides i torrents amb règim permanent amb vegetació arbòria i arbustiva, com s'ha mencionat, hi ha tres espècies, la reineta meridional (*Hyla meridionalis*), el gripau verd (*Bufo viridis*) és l'amfibi més gran de l'illa, i el tòtil (*Alytes obstetricans*), espècie recentment introduïda.

Pel que fa als rèptils, la majoria de les espècies són introduïdes. S'arriben a trobar 12 espècies diferents a l'illa de Menorca, de les quals 3 són sargantanes, com la sargantana de les Balears (*Podarcis lilfordi*) endèmica, presenta diferents subespècies als diferents illots que es troben al voltant de l'illa de Menorca. És una espècie molt reduïda i vulnerable, presentant problemes de conservació. Es troba també la sargantana italiana (*Podarcis sicula*) i la sargantana mora (*Lacerta perspicillata*). A l'igual que les sargantanes, es troben 3 espècies de serp, la serp de garriga (*Macropododon cucullatus*), serp blanca (*Elaphe scalaris*) és la més gran de les tres espècies, s'estenen per diversos hàbitats com poden ser conreus, boscos i brolles. I l'espècie aquàtica colobra escurçonera (*Natrix maura*). S'identifiquen 2 dragons, el dragó comú (*Tarentola mauritanica*) i salamanesca rosada (*Hemidactylus turcicus*) ambdues espècies són molt abundants i es troben distribuïdes per tota l'illa de



Menorca, principalment en terrenys rocosos. I per últim es distingeixen 4 espècies de tortugues, una de les quals és marina (*Caretta caretta*) i una altre és introduïda, la tortuga de florida (*Trachemys scripta elegans*). Es troben també la tortuga mediterrània (*Testudo hermanni*) i la tortuga d'estany o d'aigua (*Emys orbicularis*).

Pel que fa a mamífers, trobem una gran varietat de ratpenats, en total 14 espècies diferents, dos dels quals estan en perill d'extinció, el ratpenat d'orelles dentades (*Myotis emarginatus*) i el Ratpenat de Schreibers (*Miniopterus schreibers*). Molts d'ells es troben associats a les zones humides i bases temporals de l'illa de Menorca com per exemple el ratpenat de peus grossos (*Myotis capaccinii*). Trobem l'eríçó clar (*Atelerix algirus*), 6 espècies de rosegadors com per exemple el ratolí de bosc (*Apodemus sylvaticus*), el ratolí comú (*Mus musculus*) o la rata negra (*Rattus rattus*). Es troba el conill de bosc (*Oryctolagus cuniculus*), la mostela (*Mustela nivalis*), el gat salvatge africà (*Felis silvestris lybica*) pràcticament extingit, i la introduïda marta (*Martes martes*).

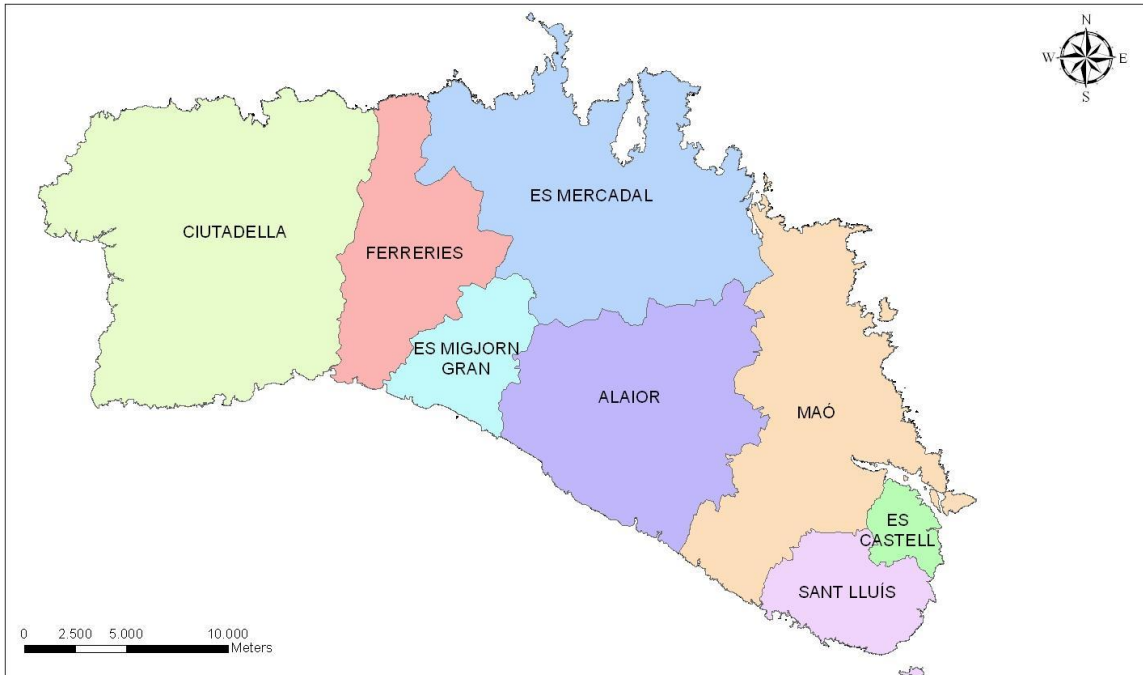
Pel que fa a peixos continentals, cal destacar l'espínós (*Gasterosteus aculeatus*) es troba al Parc Natural de s' Albufera des Grau i l'anguila (*Anguilla anguilla*).

Als annexos es troben les taules de les espècies d'amfibis, rèptils i mamífers de l'illa de Menorca, amb la seva corresponent classificació segons l'estat de conservació donada a través de la Llista Vermella de la UICN i segons el Llibre Vermell dels Vertebrats de les Balears.

5.4. Medi socioeconòmic

5.4.1. Poblament humà

Menorca es divideix administrativament en 8 municipis (Alaior, Es Castell, Ciutadella, Ferreries, Maó, Es Mercadal, Es Migjorn Gran i Sant Lluís) amb una població censada en l'any 2011 de 94.875 habitants (IBESTAT). La majoria de la població es concentra en els dos municipis més grans, Maó i Ciutadella. Menorca està fortament influenciada pel turisme, durant l'estiu, especialment els mesos de juliol i agost, la població augmenta considerablement incrementant així la pressió sobre el territori illenc.



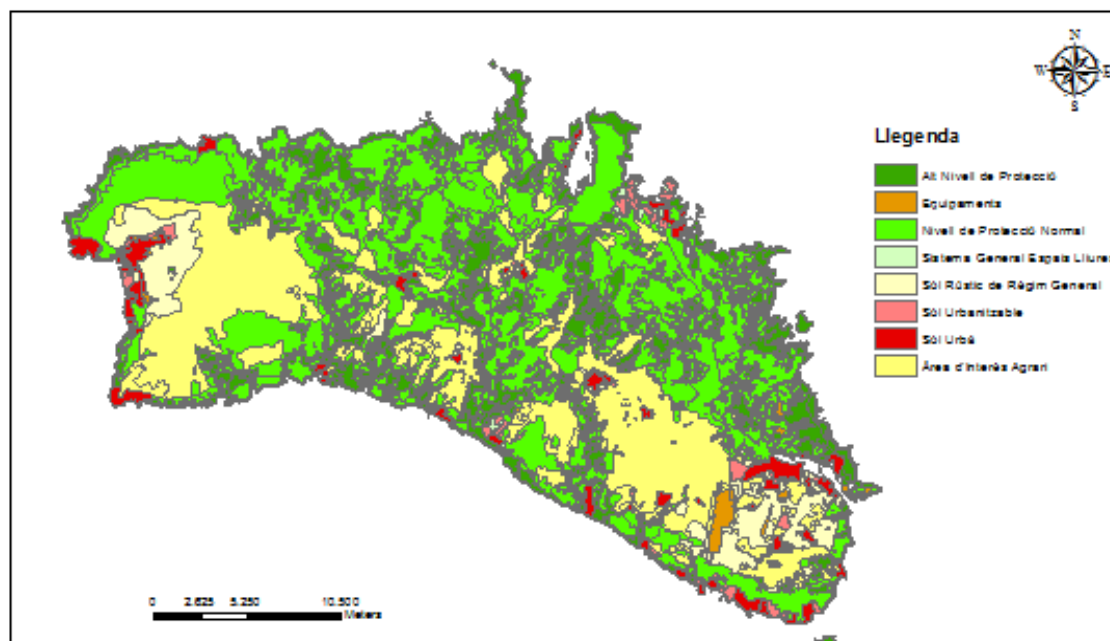
Mapa 3. Límits municipals de l'illa de Menorca. Font: IDE Menorca. Elaboració pròpia

5.4.2. Usos del sòl

24

L'ocupació del sòl es defineix com la suma de cobertes del sòl, usos del sòl i hàbitats naturals. El mapa dels usos del sòl dona una visió social ja que representa l'ús que fan els humans del territori. Aquesta classificació, ve donada pel PTI, citat anteriorment a la legislació autonòmica. Al mapa següent es troben diverses figures d'ús del sòl a Menorca, en un àmbit més general, aquestes es poden dividir en:

- Humanitzat: sòl urbà, sòl urbanitzable, equipaments.
- Agrícola: sòl no urbanitzable, sòl rústic de règim general, àrees d'interès agrari.
- Natural: àrees d'Alt Nivell de Protecció i àrees de Nivell de Protecció Normal i sistema general d'espais lliures.



Mapa 4. Mapa usos del sòl de l'illa de Menorca. Font: IDE Menorca. Elaboració pròpia

Com es pot comprovar a la cartografia, Menorca presenta una gran diversitat territorial amb un elevat percentatge de superfície d'àrees amb un cert nivell de protecció i una ampla extensió de zones agràries que envolten les zones urbanes. La majoria de l'ús agrícola és extensiu i està distribuït de manera heterogènia per tota la superfície de l'illa. Pel que fa a la distribució pels municipis, l'ús agrícola i forestal ocupen gairebé la mateixa extensió de territori, tret del municipi de Ciutadella on l'ús agrícola és majoritari.

5.4.3. Espais naturals protegits

El 8 d'octubre de 1993 la UNESCO va declarar Menorca com a Reserva de la Biosfera per a conservar la gran diversitat d'espais naturals i espècies endèmiques. Aquesta declaració reconeixia l'equilibri entre el desenvolupament econòmic i social i la conservació del medi natural.

A més a Menorca existeixen diferents figures de protecció naturals:

- Parc Natural de s'Albufera des Grau, Illa d'en Colom i cap de Favàritx (aprovat el 1995 i ampliat l'any 2004). El Parc Natural de s'Albufera des Grau correspon al nucli de la Reserva de la Biosfera.



- Àrees Naturals d'Espacial Interès (ANEI) i Àrees Rurals d'Interès Paisatgístic (ARIP) (declarades per la Llei Balear d'Espais Balears, 1/91). Als annexos es pot trobar la llista de tots els ANEIs de Menorca.
- Alzinars protegits (declarats pel decret 130/2001 del Govern Balear).
- Sòl rústic protegit segons el Pla Territorial Insular (aprovat el 2003), que distingeix entre: protecció normal (Àrees Naturals d'Interès Territorial; Àrees Naturals d'Interès Paisatgístic i Àrees de Protecció Territorial) i alt grau de protecció.
- Reserva marina del nord de Menorca.
- Espais de la Xarxa Natura 2000 (aprovat pels decrets 28/2006 i 29/2006).

5.4.4. Infraestructures

Les infraestructures són un conjunt ampli d'instal·lacions superficials, subterrànies o aèries, de caràcter local o supramunicipal amb alternatives de localització restringides, necessàries per a la creació i el funcionament d'una organització qualsevol (Annex I de la Llei 6/1999 de les DOT de les Illes Balears).

Es distingeixen diferents tipus d'infraestructures, les lineals, les puntuals i els polígons:

Infraestructures lineals:

- Xarxa viària
- Xarxa elèctrica
- Gasoductes

Infraestructures puntuals:

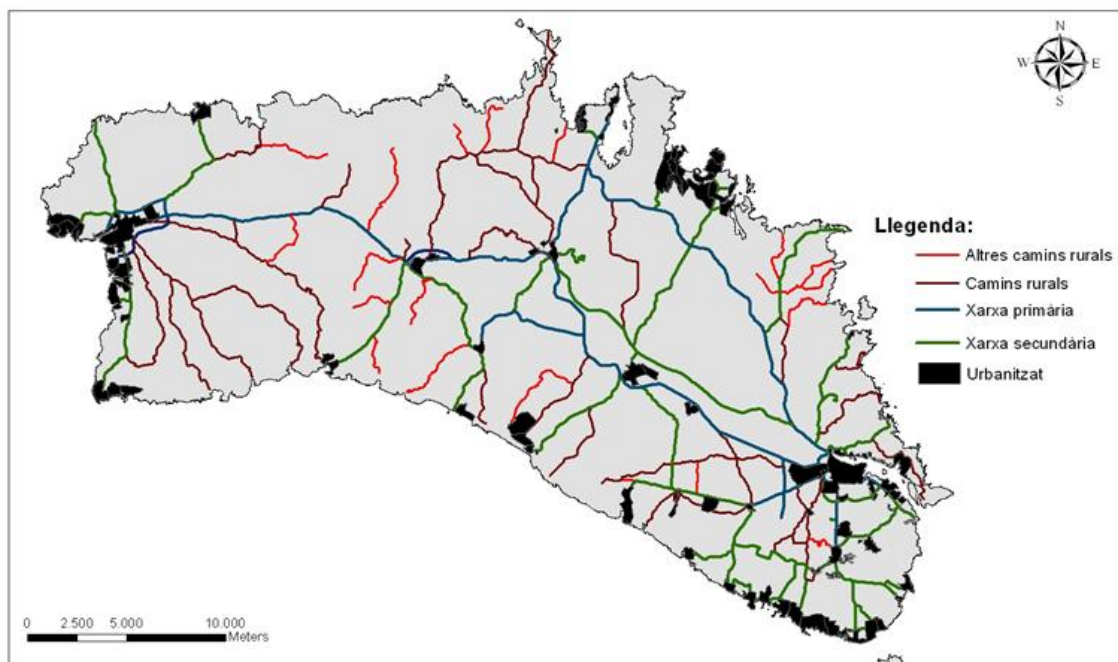
- Aeroport
- Ports
- Central tèrmica de Maó
- Parcs solars
- Parcs eòlics
- Planta dessaladora
- Potabilitzadores (Sant Climent i es Castell)



- Abocador de Milà
- Depuradores
- *Llocs

Infraestructures poligonals:

- Municipis
- Urbanitzacions
- Pedreres i graveres



Mapa 5. Mapa d'infraestructures. Font: IDE Menorca. Elaboració pròpia



6. METODOLOGIA DEL PROCEDIMENT DE L'ESTUDI DE CONNECTIVITAT

Per tal de realitzar aquest estudi de connectivitat, s'ha procedit a la realització d'un mapa de connectivitat de l'illa de Menorca, tenint en compte aspectes ecològics i antròpics. A continuació s'expliquen detalladament els criteris que s'han tingut en compte per l'elaboració dels mapes, així com l'establiment de punts crítics i espècies diana i la metodologia per la realització dels mapes.

6.1. Elements d'idoneïtat ecològica i grau de protecció

Part del repte que es proposa en aquest projecte és procurar un bon grau de permeabilitat, tenint en compte tots els paràmetres naturals per tal d'aconseguir que les accions antròpiques produeixin el més lleu impacte possible al territori menorquí.

Degut a la gran complexitat que aborda l'ecologia, l'alteració d'un sol factor suposa la modificació dels altres, ja que tot els sistemes naturals estan interconnectats entre ells. Per tant, encara que l'estudi estigui centrat en les espècies diana que s'explicaran posteriorment, es té en compte la totalitat del sistema.

Per a la realització del mapa ecològic, s'han escollit aquelles capes amb criteris amb potencial biològic, ambiental, territorial, legislatiu i ecològic. Les quals són:

- **Àrees Naturals d'Especial Interès (ANEI), Nivell de Protecció, Parc Natural i Reserva de la Biosfera** : s'han escollit aquestes capes tenint en compte que són àrees protegides segons la legislació, i per tant, implica un cert nivell de protecció fent que, en principi, l'impacte humà sigui mínim en aquestes zones.
- **Hàbitats CORINE**: la capa d'hàbitats CORINE serveix de base per valorar la importància segons la cobertura vegetal del territori. A l'hora de ponderar aquesta capa com s'explicarà posteriorment, s'han tingut en compte les demandes ecològiques i biològiques de cada espècie diana.



- **Platges:** s'ha escollit aquesta capa considerant la importància que tenen per algunes espècies, ja que les dunes de les platges ben conservades, són lloc de posta o per construir caus.
- **Hidrografia i zones humides:** la capa de hidrografia correspon a una capa lineal de torrents, i es considera important degut a que és l'hàbitat de moltes espècies aquàtiques, així com també ho són les zones humides.

6.2. Elements d'impacte antròpic i infraestructures

L'activitat antròpica té una gran impacte sobre el medi ecològic, per tant s'ha de tenir en compte tot el que són nuclis urbans, infraestructures, zones d'ús social, entre d'altres. Per tat, s'ha realitzat un mapa antròpic a partir d'uns criteris d'ús social i a partir de restriccions. Els criteris utilitzats per l'anàlisi són els següents.

Pel que fa a l'ús social:

- **Vedats de caça:** les àrees on està regulada la caça implica una pressió sobre totes aquelles espècies cinegètiques, per tant, s'ha considerat que totes aquestes zones són negatives des del punt de vista ecològic.
- **Ordenació del sòl rústic:** és la classificació dels usos del sòl establerta per el PTI. Aquesta capa serveix de base per valorar el grau d'ús social pel que fa a les zones amb influència humana i les zones lliures d'aquesta pressió.
- **Patrimoni històric, pedreres i graveres:** aquestes capes s'han tingut en compte pel fet de que encara que siguin punts dispersos per l'illa i no ocupin molta superfície, impliquen un ús social turístic, pel que fa al patrimoni històric, i econòmic, pel que fa a les pedreres i graveres.
- **Camí de cavalls:** s'ha tingut en compte aquesta capa per l'ús turístic que es fa del Camí de cavalls.

I pel que fa a les restriccions:

- **Descàrrega d'aigües residuals:** aquesta capa s'ha tingut en compte ja que té efectes sobre la qualitat de l'aigua i per tant sobre les espècies que viuen en les zones implicades.
- **Parets seques:** aquestes estructures divideixen tot el paisatge menorquí i suposen una barrera a moltes espècies.



- **Xarxa viària:** tota la xarxa de carreteres i camins suposen una forta fragmentació dels hàbitats i un gran perill d'atropellament per aquelles espècies que passen d'un costat a l'altre.
- **Zones urbanitzades:** totes aquestes zones impliquen una total restricció per al pas de les espècies.

6.3. Selecció de punts crítics i espècies diana

6.1.1. Criteris emprats en la selecció de punts crítics

A partir de la cartografia temàtica digital elaborada mitjançant el programari ArcGis i fent una superposició de les capes cartogràfiques mencionades anteriorment i obtingudes de l'IDE i de l'OBSAM, s'han identificat tots aquells punts i zones que no tenen unes característiques idònies per a la connectivitat. Aquesta identificació s'ha fet a partir de la proximitat a les zones humanitzades i per la mida dels fragments.

6.1.2. Selecció d'espècies diana

Una espècie diana, també anomenada espècie *umbrella*, es defineix com aquella espècie, la conservació de la qual dona protecció a un gran nombre d'espècies (Roberge, 2004).

A Menorca no hi ha estudis realitzats de Home Range o de mobilitat de cap espècie animal, però sí que hi ha algunes espècies diana, que tenen gran importància dins l'ecosistema. Per tant, si s'assegura una bona connectivitat per aquestes espècies, suposa també una bona connectivitat per a la resta. Aquestes espècies són la tortuga de terra (*Testudo hermanni*) i el conill (*Oryctolagus cuniculus*) en medi terrestre i en medi fluvial la tortuga d'aigua (*Emys orbicularis*) i l'anguila (*Anguilla anguilla*). Aquesta selecció d'espècies diana ha estat establerta per l'Observatori Socioambiental de Menorca (OBSAM).

A priori, les plantes, ocells i la majoria d'insectes no haurien de tenir problemes per saltar els possibles obstacles que pot presentar la pressió antròpica.



Testudo hermanni

Les tortugues terrestres mediterrànies, són *quelonis principalment herbívors, encara que en ocasions també poden alimentar-se de carronya, excrements i alguns invertebrats. Escullen fulles i fruits carnosos i sucosos, herbes diverses com compostes, gramínies o *papilionàcies.

Aquesta espècie hiverna de novembre a maig i l'aparellament té lloc entre l'abril i el juny. La posta es pot efectuar fins al juliol, sovint abans, en un sòl tou i assolellat. Per exemple en sorra o terra esponjada al peu d'un arbust. Cada femella fa una posta de 4 a 15 ous. En dues postes espaiades de 10 a 30 dies que fan en un mateix niu i que cada vegada recobreixen de terra. Els juvenils eclosionen entre setembre i octubre, preparats ja per hivernar a partir de novembre.

La tortuga mediterrània té una activitat fonamentalment diürna, encara que s'amaga a les hores de més calor per evitar les altes temperatures. Normalment és lenta, però amb capacitat de corre i de grimpar si és necessari.

La seva longevitat mitjana estimada és de 20 a 25 anys amb un màxim observat de 90 anys. Hi ha però una forta mortalitat entre els joves. Les poblacions en general són elevades, entre 10 i 50 exemplars per hectàrea (Bertolero, 2005).

31

Aquesta espècie viu a zones amb estius càlids i normalment a baixa altitud. Els hàbitats on es troba són molt diversos com poden ser prats, dunes, conreus o en general comunitats arbustives i arbòries com bosquines, alzinars o pinedes esclarissades; les garrigues i brolles són els biòtops que ocupa amb més freqüència. Per tant, es troben en llocs amb una lleugera cobertura vegetal. No són tant freqüents en zones humanitzades ni amb zones amb vegetació densa. És habitual trobar-les a prop de zones amb punts d'aigua encara que sigui de forma intermitent. També habiten prop de zones amb marges, molt habituals a l'illa que aprofitaran per amagar-se en les hores més caloroses de l'estiu i en els mesos més freds de l'any.

L'espècie es troba àmpliament distribuïda per tota la illa. Les zones on actualment es troben menys exemplars és al voltant de les ciutats de Maó i Ciutadella. Això és conseqüència de la presó urbanística i també a la captura indiscriminada d'exemplars per ser venuts a la península com a mascota sobretot entre 1950 i 1980. Actualment, la captura de la tortuga mediterrània i la seva posterior venda està regulada ja que són espècies protegides.

L'espècie es troba distribuïda pràcticament a prop de la costa nord i sud de l'illa. Això és degut a que a Menorca, els pobles i ciutats més importants es



troben en el centre, al llarg de la carretera general que uneix les dues ciutats principals.

Amenaces:

Les tortugues terrestres, tot i que són més àgils i més ràpides del que sembla, són malauradament sensibles a tota mena de desastres naturals o provocats per l'home, com els incendis o la captura excessiva. Les poblacions actuals són molt migrades i algunes estan abocades a una possible extinció.

Actualment la gestió del territori no és la més adequada per aquesta espècie, tot així, l'espècie té poblacions estables arreu de l'illa. La fragmentació dels seus hàbitats, sobretot per carreteres, i nuclis urbans, són les amenaces principals per la tortuga mediterrània. Per sort encara queden grans extensions poc urbanitzades on l'espècie és més abundant.



Fotografia 1. *Testudo hermanni*. Font: Infotortuga



Fotografia 2. *Testudo hermanni*. Font: Infotortuga

Oryctolagus cuniculus

El conill és de la família dels lepòrids. Bàsicament és una espècie vegetariana *polífaga, encara que, a vegades també poden alimentar-se de restes d'origen animal.

La seva activitat és principalment crepuscular i nocturna, amb dos màxims, un a la posta del sol, el més intens, i un altre a l'alba. Tot així, i sobretot en anys d'elevada intensitat poblacional, és comú veure'l a ple dia. Al llarg de l'any és més fàcil trobar-los en períodes fora de caça, ja que quan s'aixeca la veda la pressió dels caçadors els fa més desconfiats.



Tenen un cicle d'activitat que va de desembre a gener i de juny a juliol. El nombre mitjà d'embrions per gestació és de 3 amb intervals que van d'1 a 5 (Soriguer,1981). Segons altres autors es poden arribar a trobar intervals superiors, entre 4 i 12 (Brambell,1965). Les femelles acostumen a ser més grans que els mascles, al revés que la majoria dels altres mamífers. La gestació dura 30 dies i les femelles poden tenir de 1 a 3 gestacions per temporada.

L'únic contacte que té la femella amb les seves cries és una vegada cada 24h que les alleta fins que les cries poden alimentar-se per elles mateixes al cap de 3 setmanes d'edat. Els conills arriben a la pubertat entre els 3 i els 5 mesos de vida.

Els conills construeixen llodrigueres llargues i ramificades que es poden intercomunicar amb altres quan la població és densa. Són animals sedentaris, constitueixen societats poligàmiques i jerarquizades on els mascles són dominants. A l'època de cria, les femelles excaven una llodriguera molt simple, constituïda per una sola galeria que ella mateixa excava a alguns metres del cau d'habitatge. En aquestes llodrigueres viuen i creixen les cries, anomenades llorigons.

Els hàbitats que ocupa són diversos. Per tal d'excavar els seus caus, l'espècie busca principalment terrenys sorrencs o argilosos, amb terrenys oberts, camps abandonats o garrigues, si bé també pot habitar zones boscoses, poc frondoses, sense pujar gaire en altitud. Als boscos, sovinteja les clarianes i els marges del bosc emprats o conreus.

Amenaces:

El principal problema de conservació del conill és la caça amb fura que actualment està molt restringida, tot i que existeixen altres tipus de caça com els d'escopeta i gossos de caça. Una altra amenaça important és la malaltia de la mixomatosis.



Fotografia 3. *Oryctolagus cuniculus*. Font: Barbastella.org

Fotografia 4. *Oryctolagus cuniculus*. Font: Albufera.com



Emys orbicularis

La tortuga d'aigua europea pertany a la família dels emídids i s'anomena així per la seva distribució arreu d'Europa. Consumeix larves i adults d'amfibis sobretot durant l'època primaveral. Acostumen a caçar i menjar dins l'aigua com per exemple peixos lents i invertebrats diversos.

La hibernació pot produir-se a terra o al fons dels estanys, i no sol ser molt llarga ni molt profunda. Pel que fa a la reproducció, sembla tenir lloc a qualsevol època de l'any, tot i que és més freqüent a l'abril i al maig, i l'acoblament es produeix dins de l'aigua. Com tots els quelonis la posta es realitza en un forat a terra, i està constituïda per 4 - 16 ous, la incubació dels quals dura uns 3 o 4 mesos, i els joves, que són molt menuts i no superen els 20 mm de longitud tenen capacitat de nedar i d'alimentar-se.

Aquesta espècie sol habitar aigües quietes de corrent lent, amb abundant vegetació als marges. Es troba també a rierols, aiguamolls, o salobrars. Sovint es comporta com un animal *gregari, tot i que també és agressiva, ja que es baralla amb individus de la seva espècie.

La tortuga europea d'aigua es troba a gran part de l'illa de Menorca (Esteban et al., 1994), com als estanys que es formen dins les cales i els barrancs, tant a Migjorn com a Tramuntana, i ha estat citada en 16 zones humides. No es coneix la seva mida poblacional ni la seva tendència, encara que la hi suposa en un lent però progressiu declivi (A. Veysset, com.pers.).

Amenaces:

El seu principal problema de conservació és la competència amb la tortuga de Florida (*Trachemys scripta elegans*) molt agressiva ecològicament (Keller i Andreu, 2002). També la depredació dels ous per part de les rates, així com problemes de contaminació d'ús agrícola, ramader i turístic del biòtop que produeixen una alteració i pèrdua del seu hàbitat.



Fotografia 5. *Emys orbicularis*. Font: Infotortuga



Fotografia 6. *Emys orbicularis*. Font: Infotortuga



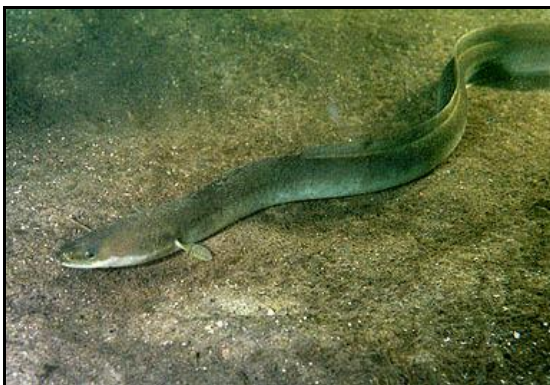
Anguila anguila

L'anguila és un peix de la família anguillidae, que s'alimenta segons les fases de creixement de zooplàncton, insectes, crustacis i peixos.

Es tracta d'una *espècie catàdroma, la seva posta té lloc al mar a grans profunditats. L'estat larvari comença amb l'eclosió de l'ou, d'ell emergeixen les larves, denominades leptocèfals. Són d'hàbits pelàgics i amb l'ajuda dels corrents arriben fins a les desembocadures dels rius. El viatge pot durar de 2 a 7 anys. La transformació a anguila es produeix en les proximitats de les costes, als estuaris. Completen la seva fase de creixement a anguila groga durant el seu ascens en els rius. Els mascles passen de 6 a 12 anys i les femelles entre 9 i 20 anys en aigua dolça. A la tardor, quan comença la seva maduració, la seva pigmentació es torna platejada i és quan arriba a la maduració sexual que finalitza la seva permanència en el riu i es dirigeix al mar. Realitza una migració travessant l'oceà Atlàntic de retorn al mar dels Sargassos i les illes Bermudes on es reproduïxen. Després de la reproducció, l'anguila mor.

Amenaces:

La sobrepesca en les desembocadures dels rius és un factor molt important en el declivi de l'espècie. La contaminació dels estuaris és també un factor negatiu per a la supervivència d'aquesta espècie, ja que l'anguila és un eficient bioacumulador i la contaminació de les aigües afecta el seu desenvolupament. La construcció de preses és també una amenaça, ja que obstrueix la seva migració.



Fotografia 7. *Anguila anguila*. Font: fishindex.blogspot



Fotografia 8. *Anguila anguila*. Font: Mediterrania.org



6.4. Elaboració de mapes

L'objectiu principal d'aquest estudi és la d'obtenir un mapa final de connectivitat, on s'hi representin totes aquelles àrees òptimes per al desenvolupament de les espècies i per altra banda, localitzar totes aquelles zones on hi hagi un gran impacte antròpic. Aquest mapa final, s'obtindrà a partir d'un mapa ecològic i d'un conjunt de mapes d'ús social i restriccions.

Per la realització dels mapes, es parteix de l'anàlisi de diferents capes d'informació, escollides i seleccionades abans de l'inici de l'anàlisi. Aquestes capes s'integren i es gestionen a través d'una eina SIG, l'ArcMap 10. Per tal de realitzar bé l'anàlisi, són necessàries dues extensions d'aquest programari: el *3D Analyst* i el *SpatialAnalyst*.

És important que la grandària del píxel sigui sempre el mateix, per aquest motiu a l'hora de convertir les capes a raster, s'ha determinat que la mida del píxel fos de 50x50 m², i s'ha comprovat que totes les capes utilitzades englobessin tota l'illa de Menorca. D'aquesta manera tot l'anàlisi descrit posteriorment engloba la totalitat del territori de l'illa. S'ha tingut en compte tot el que són aigües superficials interiors com les zones humides, les basses i els torrents, mentre que tot el que fa referència al medi marí no s'ha analitzat.

36

A continuació s'explica detalladament com s'ha processat cada una de les capes en els mapes realitzats.

6.4.1. Mapa de connectivitat ecològica

Amb tots els criteris de preselecció mencionats anteriorment, s'han gestionat les dades de la següent manera:

- **Àrees Naturals d'Especial Interès (ANEI).** A partir del fitxer vectorial "*PTI_ordena.shp*" corresponent a la ordenació del sòl rústic del PTI, s'han extret els polígons que formen part de l'ANEI. S'ha transformat aquesta capa *shapefile* a format raster, i finalment s'ha reclassificat la capa donant valor 10 a l'àrea ANEI i 0 a tota la resta. Al NoData també se li dona un valor de 0 (aquest procés s'ha repetit per als NoData de totes les capes, ja que d'aquesta manera les zones no cartografiades de la capa també es ponderen).

- Capes resultants: "*anei_rast*", "*anei_rec*".

Nota: Per a convertir la capa vectorial *shapefile* a raster s'opera de la següent manera: *Conversion Tools* → *to Raster* → *Polygon to Raster*. I a l'hora de



reclassificar: *Spatial Analyst Tools* → *Reclass* → *Reclassify*. Aquestes instruccions s'han fet servir per cada una de les capes descrites a continuació.

Com s'ha esmentat anteriorment, s'ha de comprovar que totes les capes englobin tota l'illa de Menorca. En els casos que no sigui així es procedeix de la següent manera: quan s'està convertint la capa a format raster, abans de finalitzar; *Environments* → *Processing Extent*.

- **Hàbitats CORINE.** A partir de la capa vectorial "*HABITATS07.shp*" s'ha transformat a raster. Seguidament s'ha reclassificat tenint en compte els hàbitats més idonis per al conill i per la tortuga terrestre, donant valors de 10, 7, 5, 3 i 0. Als annexos s'hi troben cada un dels hàbitats amb la seva ponderació.

- Capes resultants: "*hab_rast*", "*hab_rec*".

- **Hidrografia.** A partir de la capa vectorial "*hid_torrents.shp*" s'ha convertit a raster. S'ha de tenir en compte que és una capa lineal, per tant a l'hora de convertir-la es procedeix de la següent manera: *Conversion Tools* → *to Raster* → *Polyline to Raster*. A continuació s'ha reclassificat segons l'ordre del torrent: als torrents d'ordre 6 se li ha donat un valor de 10; als d'ordre 5, un valor de 9; als d'ordre 4 un valor de 8; als d'ordre 3 un valor de 7; als d'ordre 2 un valor de 6; als d'ordre 1 un valor de 5; i a la resta d'illa un valor de 0. S'ha ponderat d'aquesta manera perquè s'ha considerat que els torrents d'ordre major són els que tenen més possibilitats de ser permanents durant tot l'any.

- Capes resultants: "*tor_rast*", "*tor_rec*".

- **Nivell de protecció.** A partir de la mateixa capa utilitzada per a l'ANEI, "*PTI_ordena.shp*", s'ha extret el grau de protecció de cada una de les zones. Tot seguit s'ha convertit la informació a format raster i s'ha reclassificat de la següent manera: àrees amb alt nivell de protecció, 10; àrees amb un nivell de protecció normal, 8; i les àrees sense protecció, 0.

- Capes resultants: "*protec_rast*", "*protec_rec*".

- **Zones humides.** S'ha convertit a raster el fitxer vectorial "*pti_zhumid.shp*" i s'ha reclassificat de la següent manera: les zones humides amb un valor de 10 i la resta d'illa amb un valor de 0.

- Capes resultants: "*zhumides_rast*", "*zhumides_rec*".

- **Reserva de la Biosfera.** A partir del fitxer "*BIO_ZON.shp*", s'ha convertit a fitxer raster i s'ha reclassificat. Tenint en compte que la Reserva de la Biosfera engloba tota l'illa, no s'ha donat valor 0 a cap zona. Per tant, s'ha donat valor



10 al nucli de la reserva de la part terrestre, que correspon a s'Albufera d'es Grau, 8 a la zona d'esmoreïment i 5 a la zona tampó.

- Capes resultants: "bios_rast", "bios_rec".

· **Parc Natural.** A partir del fitxer "pti_pnrau.shp" s'ha transformat a raster i s'ha reclassificat de la següent manera: s'ha donat valor 10 al Parc Natural de s'Albufera des Grau i 0 a tota la resta d'illa.

- Capes resultants: "albufera_rast", "albufera_rec".

· **Platges.** A partir del fitxer vectorial "pla_sup.shp", s'ha convertit a fitxer raster i s'ha reclassificat segons la tipologia de la platja. A les platges A, que corresponen a les urbanitzades se li ha donat un valor de 6, a les B, les intermèdies, se li ha donat un valor de 8 i a les platges verges, les C, un valor de 10.

- Capes resultants: "sup_rast", "sup_rec".

Una vegada s'han transformat totes les capes a format raster i s'han reclassificat per tal de que cada un dels píxels disposi del valor desitjat, es procedeix a la realització del mapa final ecològic. Per fer-ho s'utilitza la següent eina: *Spatial Analyst Tools* → □ *Map Algebra* → □ *Raster Calculator*, i s'introdueix la següent fórmula:

$$(anei_rec) + (tor_rec) + (protec_rec) + (bios_rec) + (albufera_rec) + (sup_rec) + 2*(hab_rec) + 2*(zhumides_rec)$$

Per tant, amb aquesta fórmula es ponderen, de manera subjectiva, tots els criteris descrits anteriorment. Se li ha donat major importància a aquells criteris que es consideren de més rellevància per a la realització de l'anàlisi i la diagnosi dels mapes ja que és el que realment afecta a la distribució d'espècies. En aquest cas, s'ha donat major influència als hàbitats CORINE i a les zones humides. El mapa resultant s'ha anomenat "mapa_eco".



6.4.2. Mapa antròpic

Amb tots els criteris de preselecció descrits anteriorment, s'han gestionat les dades de la següent manera.

Per als criteris d'ús social:

· **Vedats de caça.** A partir del fitxer vectorial “cac_vedats.shp”, s'ha convertit a fitxer raster i s'ha reclassificat. Als vedats de caça se li ha donat un valor de 10, mentre que a la resta, un valor de 0.

- Capes resultants: “vedats_rast”, “vedats_rec”.

· **Ordenació sòl rústic.** A partir de la capa d'ordenació del sòl rústic del PTI, “PTI_ordena.shp”, s'ha convertit a raster i s'ha reclassificat. S'ha donat valor 10 als equipaments i al sol urbà, 7 al sòl urbanitzable, 5 al sòl rústic de règim general, 3 a les àrees d'interès agrari i al sistema general d'espais lliures, 2 a les àrees amb nivell de protecció normal i 0 a les d'alt nivell de protecció.

- Capes resultants: “pti_rast”, “pti_rec”.

· **Patrimoni històric.** Al fitxer vectorial “P_INTERES.shp”, al ser una capa de punts, s'hi ha aplicat la operació *Spatial Analyst* → *Density* → *Point density*, amb una àrea d'influència de 1000 metres, per aconseguir un raster de densitat. Tot seguit s'ha reclassificat, donant una ponderació gradual de 10 a 0. S'ha donat valor 10 a la màxima densitat, un valor de 1 a la mínima i un valor de 0 a la resta.

- Capes resultants: “pat_rast”, “pat_rec”.

· **Pedreres i graveres.** A partir del fitxer vectorial “pdspedreres.shp” s'ha convertit a raster i s'ha reclassificat de la següent manera: a les pedreres actives se li ha donat un valor de 10, a l'ampliació dels terrenys en propietat un valor de 9, a les pedreres inactives un valor de 7, i a la resta de l'illa un valor de 0.

- Capes resultants: “pedreres_rast”, “pedreres_rec”.

· **Camí de cavalls.** A la capa lineal “OR_ccavalls.shp” se l'ha convertit a raster i s'ha reclassificat de la següent manera: un valor de 4 al camí de cavalls i a la resta d'illa un valor de 0.

- Capes resultants: “ccavalls_rast”, “ccavalls_rec”.



Després d'haver transformat totes les capes a format raster i haver-les reclassificat amb la ponderació desitjada, es procedeix a la realització del mapa d'ús social. Per fer-ho s'utilitza la mateixa eina que en el mapa ecològic i la fórmula introduïda és la següent:

$$(vedats_rec) + (pti_rec) + (pat_rec) + (pedreres_rec) + (ccavalls_rec)$$

En aquest cas, s'han ponderat les capes per igual perquè s'ha considerat que cada un d'aquets criteris tenen la mateixa importància. Finalment, el mapa resultant s'anomena "*mapa_ussocial*".

Per a les restriccions:

· **Descàrrega d'aigües residuals.** A partir de la capa "*eie_scdesc.shp*" s'ha convertit a raster, mitjançant densitats, i s'ha reclassificat de la mateixa manera que en la capa de patrimoni cultural.

- Capes resultants: "*res_rast*", "*res_rec*".

· **Parets seques.** S'ha convertit a raster el fitxer "*rus_parets.shp*" i s'ha reclassificat de la següent manera: se li dona valor 10 a les parets seques i un valor de 0 a la resta de l'illa. Cal tenir en compte que la capa original és lineal.

- Capes resultants: "*paret_rast*", "*paret_rec*".

· **Xarxa viària.** A partir del fitxer "*pti_carret.shp*" s'ha aplicat l'eina de distància, *Spatial Analys Tools* → *Distance* → *Euclidean Distance*, per tal d'obtenir un raster amb l'àrea d'influència. Se li ha donat una influència de 500 metres a la xarxa viària principal i secundària, mentre que a la xarxa de camins una influència de 100 metres. Seguidament s'ha reclassificat de major a menor distància, donant valor 10 a l'àrea de més influència, és a dir, l'àrea que es troba a 0 metres de la xarxa viària i valor 0 a l'àrea que es troba a major distància. Als valors intermedis se'ls hi ha donat un valor gradual entre 9 i 1.

- Capes resultants: "*car_rast*", "*car_rec*".

· **Zones urbanitzades.** A partir del fitxer "*rus_nuclis.shp*" s'ha convertit a raster i s'ha reclassificat de la següent manera: a les zones urbanitzades se li ha donat un valor de 10 i a la resta d'illa, un valor de 0.

- Capes resultants: "*urb_rast*", "*urb_rec*".



Una vegada convertides totes les capes a format i raster i després de reclassificar-les, s'ha procedit a la realització del mapa mitjançant el *Raster Calculator*. La fórmula introduïda ha estat la següent:

$$(res_rec) + (paret_rec) + (car_rec) + (urb_rec)$$

S'ha donat igual importància a totes les capes i finalment s'ha obtingut un mapa que s'anomena "*mapa_restriccions*".

Finalment, s'han sumat mitjançant el *Raster Calculator*, els dos mapes obtinguts de l'activitat antròpica:

$$(mapa_ussocial) + (mapa_restriccions)$$

D'aquesta manera s'ha obtingut un mapa final anomenat "*mapa_antropica*".

6.4.3. Mapa de connectivitat final

A partir dels dos mapes resultants, s'ha procedit a la realització del mapa de connectivitat final. Per fer-ho s'ha utilitzat, com en els casos anteriors, l'eina *Raster Calculator* i s'ha introduït la següent fórmula:

$$(mapa_eco) - (mapa_antropica)$$

A partir del mapa ecològic, on hi ha representades totes aquelles àrees més idònies per al desenvolupament de les espècies, se li ha restat el mapa antròpic, per tal de creuar l'impacte produït per l'activitat humana, i obtenir finalment un mapa resultant on s'hi representen aquells elements que dificulten la connectivitat. Aquest mapa final s'ha anomenat "*mapa_connectivitat*", i és a partir d'aquest que s'ha procedit a realitzar l'anàlisi i la diagnosi de la connectivitat a l'illa de Menorca.



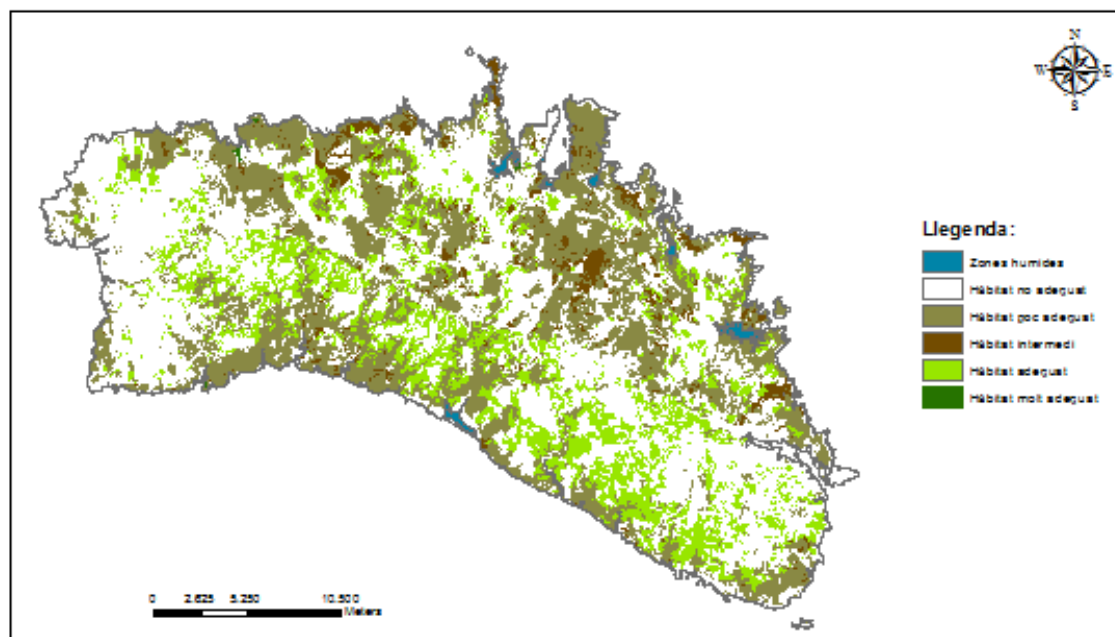
7. ANÀLISI

A partir dels mapes obtinguts, es procedeix a fer l'anàlisi detallada dels elements tant positius com negatius, pel que fa a la connectivitat, que s'observen en ells. Els mapes de cadascuna de les capes utilitzades per a la realització de la cartografia final es troben als annexos.

7.1. Elements ecològics d'interès estratègic per la connectivitat

Per tal de poder entendre el mapa ecològic resultant, és necessari centrar-nos en els hàbitats i en les zones humides, ja que són els elements que tenen una major ponderació i per tant una major rellevància en el mapa ecològic final. Tal com s'explica a la metodologia, la ponderació dels hàbitats ha estat feta tenint en compte les dues espècies diana terrestre, i la de zones humides, per a les dues espècies diana aquàtiques. Així doncs, el mapa següent representa les zones on estan situats aquests hàbitats i per tant, la possible àrea de distribució d'aquestes espècies.

42



Mapa 6. Mapa d'hàbitats segons idoneïtat d'espècies diana. Font: IDE Menorca. Elaboració pròpia



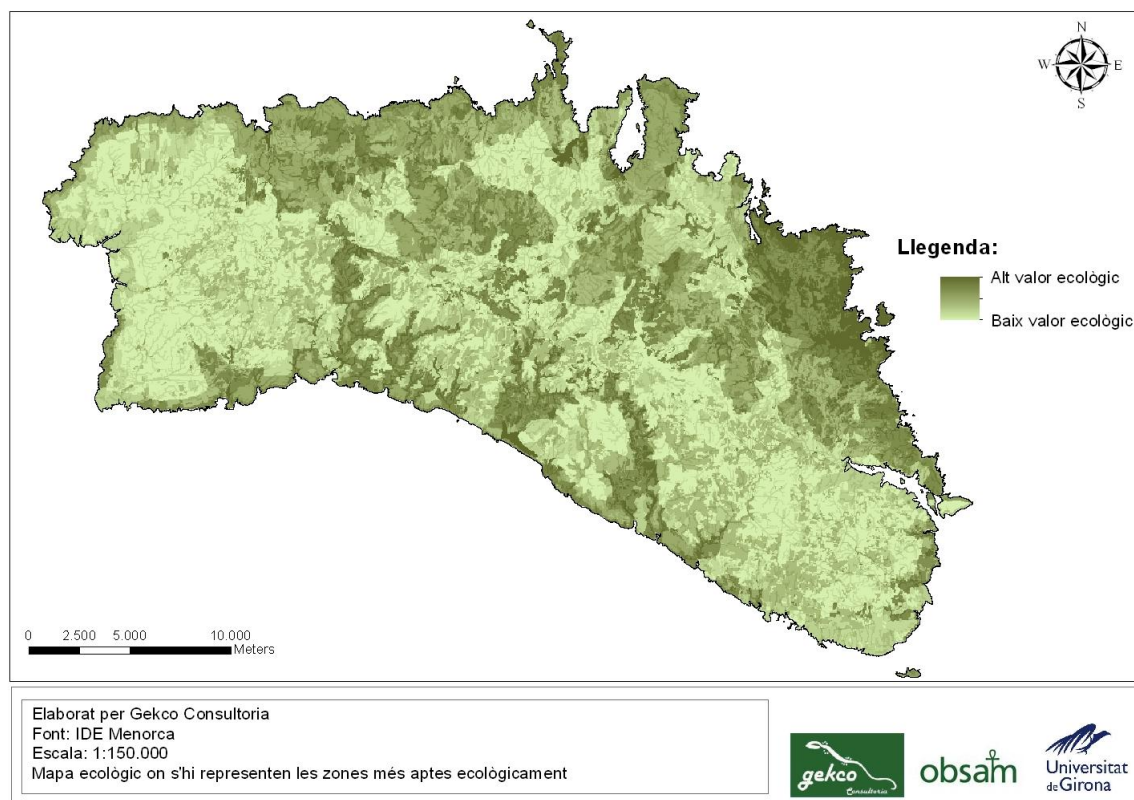
Les zones humides, tot i ser hàbitats minoritaris, alberguen una gran importància com a sistemes ecològics per a l'anguila i la tortuga aquàtica. La seva distribució al llarg del territori és estrictament litoral. A la zona nord és on trobem un major nombre d'aquests hàbitats, entre d'ells, es troba inclòs el nucli del Parc Natural de s'Albufera des Grau, Port d'Addaia, Bases de Lluriac (Cala Tirant) o Binimel·là, entre d'altres. Per altra banda, al sud, les més importants són: s'Arenal de Son Saura, Cala Galdana, Prat de Son Bou i Cala en Porter. Com es pot observar en el mapa, la majoria dels hàbitats que envolten les zones humides són poc adequats per al conill i la tortuga terrestre, ja que tot i ser zones litorals, moltes d'elles no disposen dels requeriments adequats pel desenvolupament de les dues espècies com per exemple, la presència de dunes com a requeriment per a la tortuga de terra.

S'observen clares diferències entre el sector nord i sud de l'illa pel que fa als hàbitats terrestres. La part de Migjorn presenta un major extensió d'hàbitats idonis. Aquesta desigualtat es deu a la diferència en la litologia i per tant, de la vegetació entre els dos sectors.

Després d'aquest primer anàlisi detallat dels hàbitats i zones humides, es presenta el mapa ecològic final, en el que s'observa que moltes de les zones de major idoneïtat ecològica, coincideixen amb les zones humides i les àrees protegides com són els ANEIs i el Parc Natural. Aquest fet, és conseqüència de les ponderacions donades per a la realització del mapa final. S'observa com aquest mapa s'oposa al mapa dels hàbitats CORINE comentat anteriorment, ja que tot haver ponderat i donat més importància a alguns hàbitats i a les zones humides, els criteris de conservació ecològica són més elevats al nord i la majoria dels hàbitats idonis per a les dues espècies diana terrestre no formen part de la gestió de xarxa d'espais protegits.



Mapa Ecològic



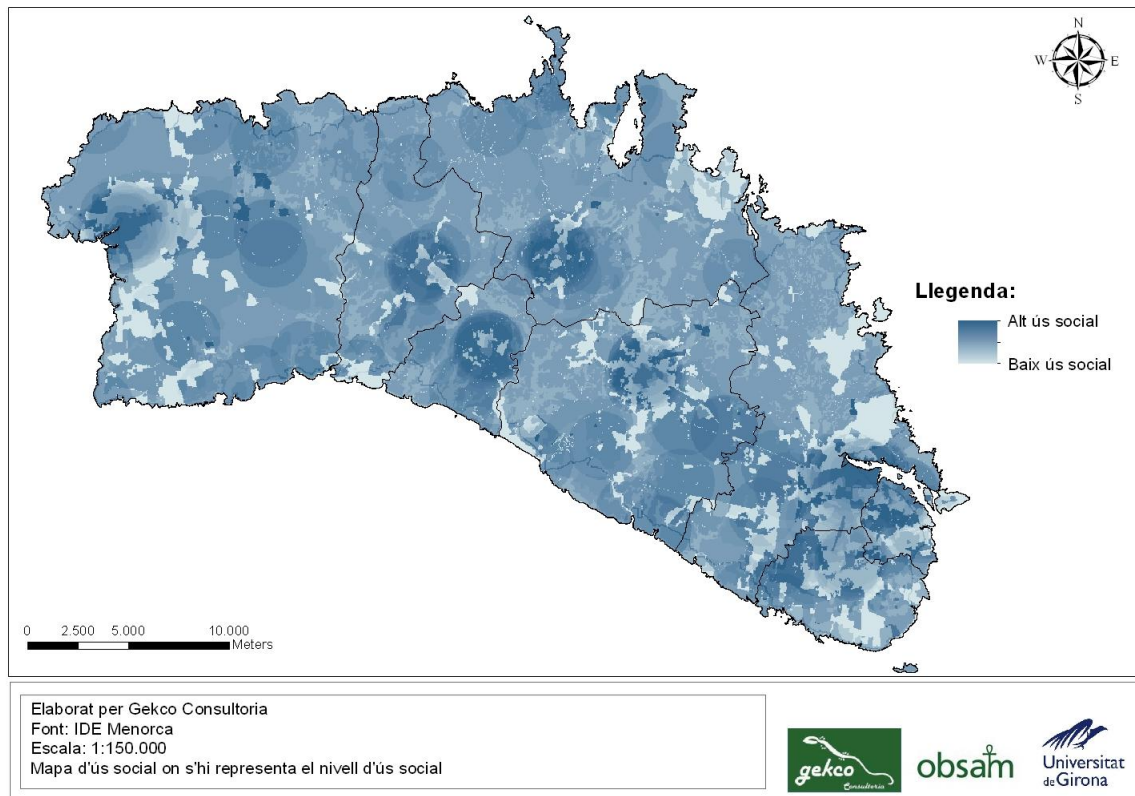
Mapa 7. Mapa ecològic. Font: IDE Menorca. Elaboració pròpia



7.2. Elements de fragmentació dels espais d'interès estratègic per la connectivitat

Pel que fa a elements que tenen un major poder de fragmentació en el territori, s'analitzarà primer el mapa d'ús social, i seguidament el mapa de restriccions per a poder tenir una visió separada i més clara del mapa antròpic resultant de la suma dels dos.

Mapa ús Social



Mapa 8. Mapa ús social. Font: IDE Menorca. Elaboració pròpia

En el mapa d'ús social, es distingeixen clarament els nuclis de població on hi ha una elevada activitat humana i la seva àrea d'influència. Tanmateix, s'observen zones amb un baix ús social envoltant els nuclis urbans, cosa que pot semblar contradictori, però és degut a la ponderació feta de la capa de vedats de caça, ja que la caça a la perifèria de les ciutats no és permesa. Aquest fet però, s'ha corregit mitjançant àrees d'influència segons la densitat d'ús social.



L'anàlisi de cada un dels elements fragmentadors considerats es fa separatament, ja que no es troben relacions entre ells i es comporten de manera independent.

Pedreres i graveres

La majoria de les activitats extractives actuals es troben dins dels ANEIs, entre les que destaquen les de Loreto, Santa Barbara, Llimpet, Son Servera, Son Planes, Son Cintes i Ses Arenetes. Trobem també algunes pedreres inactives que es troben al costat de zones humides i en el límit del Parc Natural de s'Albufera des Grau, com per exemple la de S'Alairó al costat de la zona humida de la platja de Binimel·là i la de Tirant Vell situada a la zona humida de Cala Tirant, Santa Catalina i la de l'empresa Arcillas y Derivados que es troben al costat de la carretera Me-7 just abans de passar el camí de Fàvaritx.

Rutes turístiques, el camí de cavalls

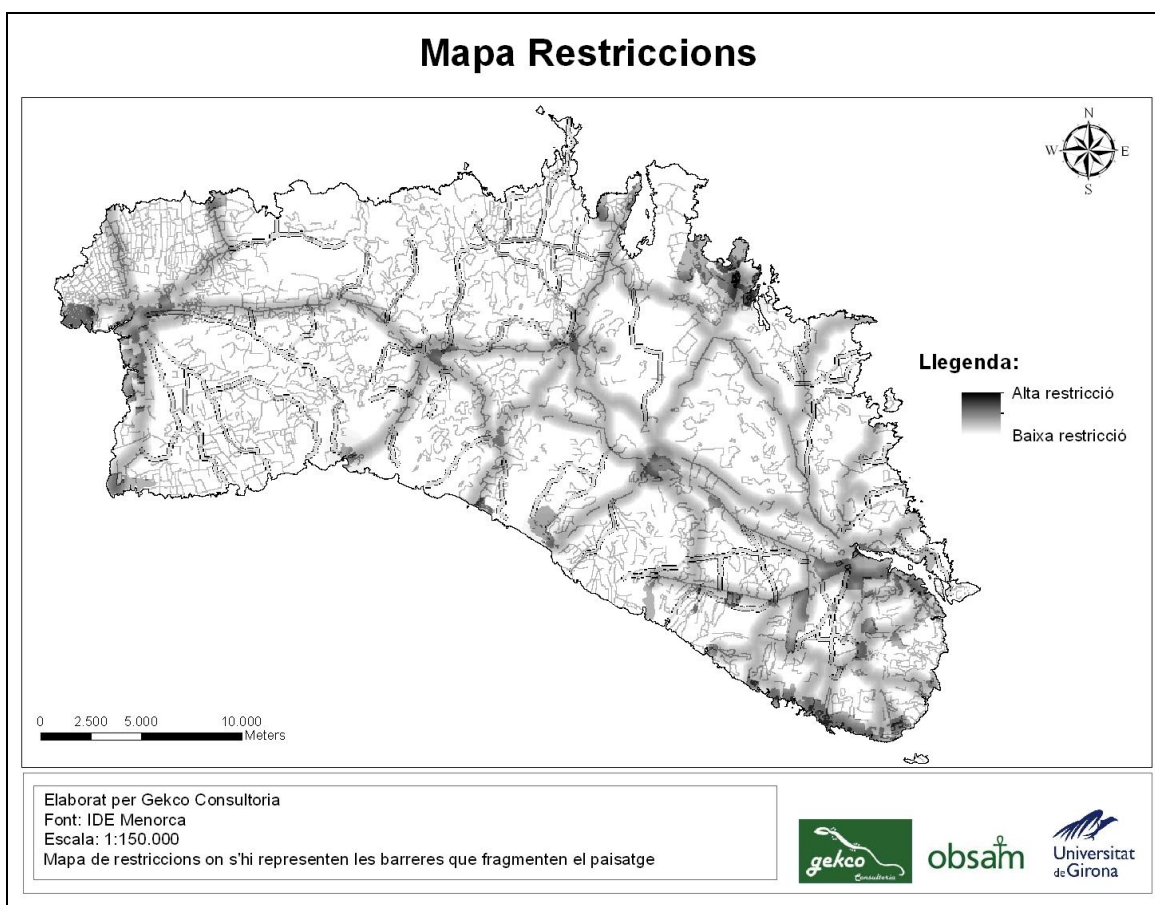
El Camí de Cavalls, que fa la volta a tota l'illa, construït en el segle IV amb l'objectiu inicial de la defensa de l'illa, ha estat recuperat i rehabilitat per al seu ús públic. És inclòs entre les rutes turístiques de camins de gran recorregut europeu, catalogada com GR223 dividit en 20 etapes amb un total de 185km.

46

En principi, el Camí de Cavalls no té un impacte important sobre la fragmentació de l'illa, en primer lloc perquè es troba a la seva perifèria, i en segon lloc, pel fet de no estar asfaltat i ser poc ample cosa que fa que el pas d'animals d'una banda a una altra del camí no els hi impliqui cap esforç ni risc excessiu. Tot i així, al ser un camí turístic la densitat de freqüentació és força elevada, sobretot a la temporada d'estiu, i l'impacte recau principalment del mal ús que es genera sobre ell, ja sigui per deixalles, per trepig de la vegetació, etc.

Xarxa viària

Menorca, per la seva situació social, econòmica i turística, la freqüentació de carreteres i camins és relativament elevada fent que hi hagi una gran variació de la densitat de tràfic entre la temporada d'estiu i temporada d'hivern.



Mapa 9. Mapa de restriccions. Font: IDE Menorca. Elaboració pròpia

Com es pot observar al mapa de restriccions, a l'illa trobem una gran carretera principal (Me-1) que va des de Maó fins a Ciutadella dividint l'illa en dos i que constitueix l'eix vertebrador de la xarxa de carreteres insular. Aquesta carretera, passa pels principals municipis com Alaior, Es Mercadal i Ferreries. De la Me-1 surten la resta de carreteres secundàries que permeten arribar als altres municipis i a les urbanitzacions de la costa.

Segons el Pla Insular Territorial (PTI) les carreteres es jerarquitzen en dues xarxes complementàries: la xarxa de carreteres i la xarxa de camins.

Xarxa de carreteres:

Xarxa insular principal:

- Carretera Maó-Ciutadella (Me-1) citada anteriorment. S'ha de tenir en compte que recentment s'ha inaugurat el 21 de Maig de 2012 el desviament de la carretera, amb un traçat de 4,5 km, com a resposta



a la reclamació ciutadana per desviar la circulació de l'interior del nucli municipal de Ferreries.

- Connexions amb l'aeroport des de Maó (Me-12) i des de la Me-1 amb la Me-14. Carreteres utilitzades principalment per a l'arribada de l'aeroport, en principi no suposen un fort element de barrera ja que segons els nostres criteris ecològics descrits, no afecta a cap d'ells.
- Carretera Maó - Sant Lluís (Me-8R) s'utilitza per anar al municipi de Sant Lluís, a la presó i al pavelló Menorca. Aquesta carretera tampoc suposa un element de barrera per als nostres criteris ecològics.
- Carretera Maó - Es Castell (Me-2) es freqüenta per anar al municipi de Es Castell i les seves pertinents urbanitzacions. Aquesta carretera tampoc suposa un element de barrera per als nostres criteris ecològics.
- Rondes de Maó (RM,) es troben en el nucli municipal de Maó, s'empren per travessar la ciutat sense haver de creuar la ciutat pel centre. Les rondes no suposen un element de barrera per als nostres criteris ecològics.
- Rondes de Ciutadella (RC-1) es troben en el nucli municipal de Ciutadella, s'utilitzen per travessar la ciutat i arribar a les urbanitzacions de Ciutadella sud sense haver de creuar-la pel centre. Les rondes no suposen un element de barrera per als nostres criteris ecològics.
- Carretera Maó-Fornells (Me-7) es troba a la part nord de l'illa i connecta Maó amb Fornells enllaçant amb carreteres que arriben a la major part d'urbanitzacions de tramuntana de l'illa com són Es Grau, Na Macaret Son Parc, entre d'altres. Destacar que una part de la carretera passa tangencialment pel límit del Parc Natural de S'Albufera des Grau. Al llarg del seu recorregut, es troben ANEIs a banda i banda de la carretera per tant es pot considerar que en principi té un cert impacte sobre la connectivitat en aquestes zones.
- Carretera Es Mercadal-Fornells (Me-15) aquesta carretera connecta el nucli principal de Es Mercadal amb el nucli tradicional de Fornells. Aproximadament en el punt on es creua amb la Me-7 la carretera Me-15 divideix dues zones humides i ANEI.
- Carretera dels Plans d'Alaior-Migjorn (Me-16) inicia el seu recorregut en un punt de la carretera general Me-1 entre Alaior i Es mercadal i



es freqüenta per tal d'arribar a tota la part del municipi de Es Migjorn Gran. Al llarg del seu recorregut es troben ANEIs a banda i banda de la carretera.

Xarxa insular complementaria: engloba la resta de vies que regulen les relacions entre els nuclis urbans i les urbanitzacions. Les que més afecten les zones protegides són:

- Carretera des Grau (Me-5) uneix Maó a partir de la Me-7 amb la urbanització des Grau. La major part del recorregut d'aquesta via es troba dins el Parc Natural de S'Albufera des Grau.
- Carretera del Far de Favàritx (Cf-1) inicia en un punt de la Me-7 i arriba fins al Far de Favàritx, s'utilitza per arribar a platges B i C de la zona. Tot el seu recorregut es troba dins S'Albufera des Grau.

Les carreteres secundaries, en general, gairebé totes passen per ANEIs i zones protegides.

Xarxa de camins:

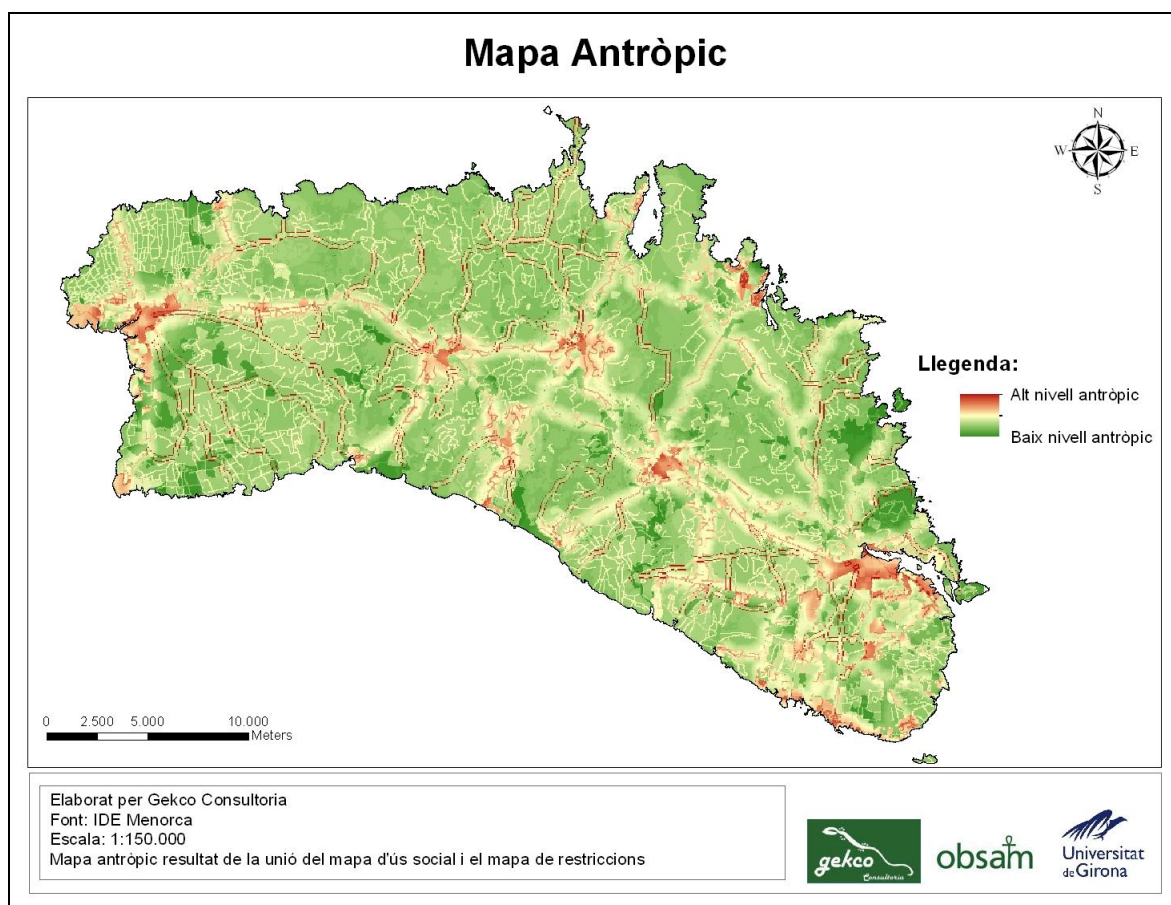
Són tots aquells camins majoritàriament no asfaltats que tenen una menor secció i connecten zones d'interès turístic, ambiental i patrimonial com poden ser platges, fars, coves, barrancs, poblats talaiòtics, *Llocs, entre d'altres. En principi es pot considerar que aquests camins tenen un grau d'impacte sobre el medi ecològic relativament baix pel que fa a la fragmentació per la falta d'asfalt i el fet que molts d'ells són camins privats i per tant poc freqüentats, i els que són públics són poc transitats. Tot i així, a l'estiu molts d'aquests camins públics augmenten la seva densitat d'ús a causa del turisme. El que augmenta el risc d'atropellament d'animals.

Parets seques

Les parets seques són estructures lineals que serveixen per delimitar la propietat de les terres agrícoles. Es troben repartides homogèniament per tota l'illa de Menorca amb una densitat més elevada a la part nord-occidental. Tot i que en ocasions, els forats entre pedra i pedra esdevenen refugis, les parets seques representen una barrera lineal per a dues de les espècies diana estudiades, el conill i la tortuga de terra ja que els impedeix un moviment lliure pel territori.



Finalment s'elabora el mapa antròpic, que és la combinació del mapa d'ús social i restriccions. S'hi poden distingir clarament els nuclis de població amb el major nivell antròpic així com la xarxa de carreteres i camins amb la seva àrea d'influència. La xarxa de carreteres tant primàries com secundàries es pot observar que tenen una major influència en el territori respecte als camins. S'observa que la pressió humana és major a la part sud-oriental de l'illa, que al voltant dels nuclis de Maó, Sant Lluís, Es Castell i l'aeroport.



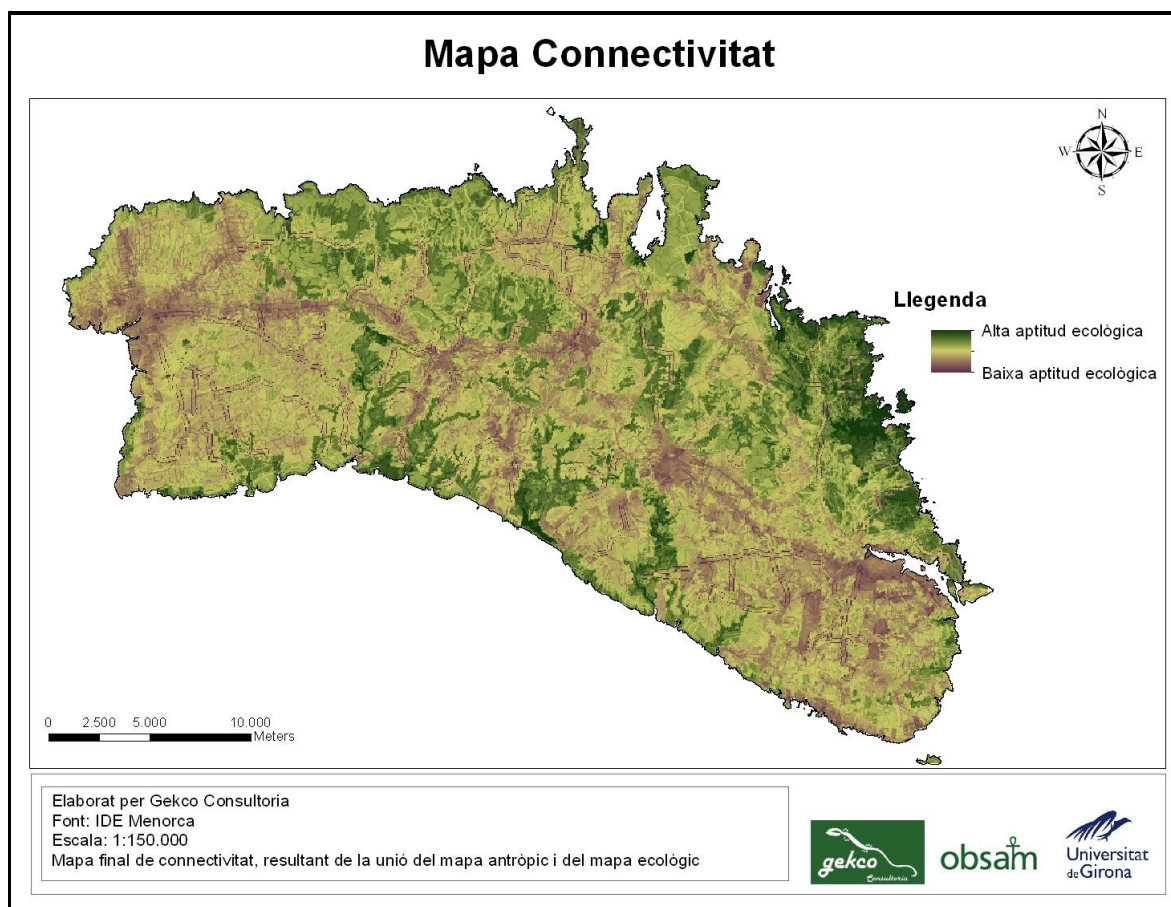
Mapa 10. Mapa antròpic. Font: IDE Menorca. Elaboració pròpia

Exceptuant els nuclis urbans, gairebé tota la illa presenta un baix nivell de pressió humana i per tant hi ha moltes zones amb baix impacte antròpic. Algunes zones com el Parc Natural de s'Albufera des Grau o la Illa d'en Colom presenten el menor nivell de pressió antròpica. També són zones amb baixa antropització el Prat de Son Bou, la zona que va de Cala Galdana a Cala Trebalúger, la Punta de s'Esperó i altres petites zones repartides per tot la illa.



8. DIAGNOSI DE LA CONNECTIVITAT ECOLÒGICA

A partir dels mapes antròpic i ecològic analitzats anteriorment, s'obté un mapa global de connectivitat (mapa 11).



51

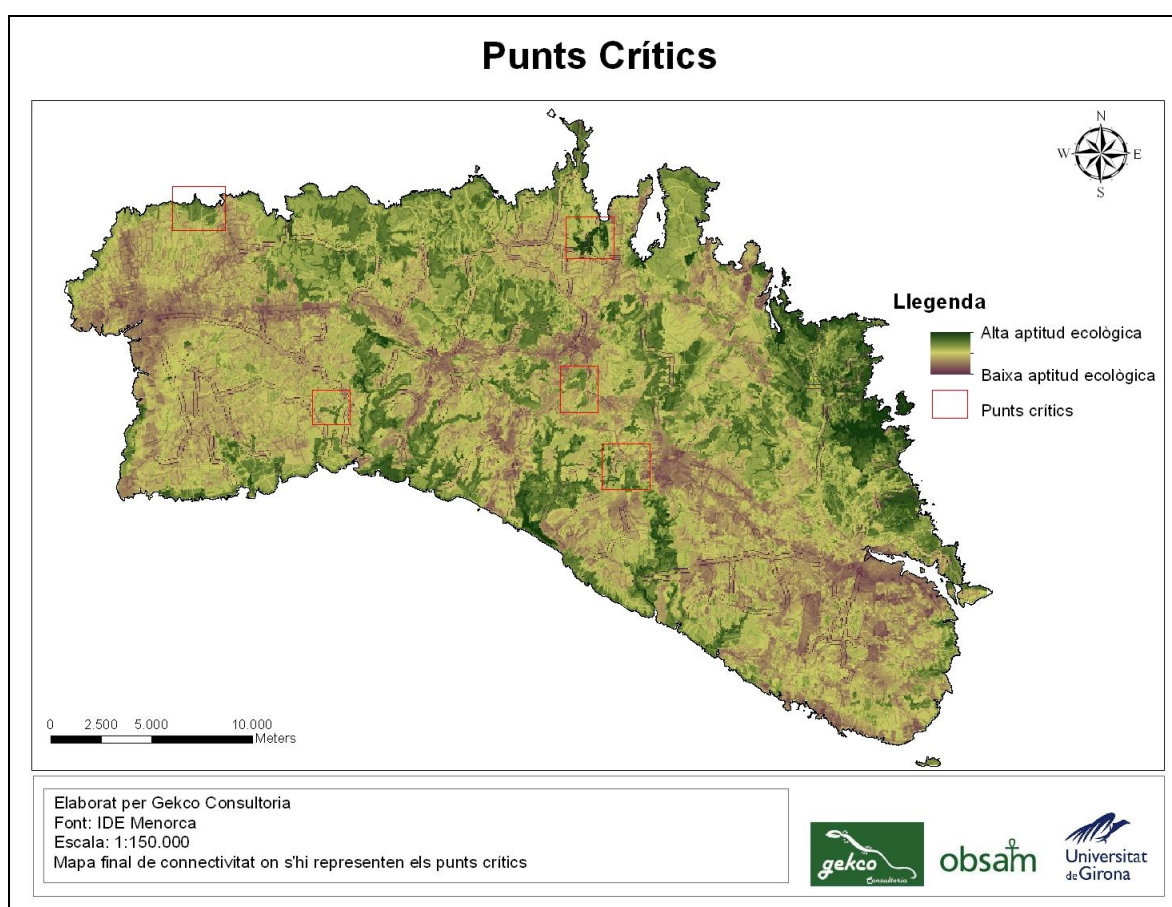
Mapa 11. Mapa connectivitat. Font: IDE Menorca. Elaboració pròpia

Es poden diferenciar dues parts principals, la zona de Tramuntana i la zona de Migjorn. On el límit físic coincideix amb el traçat de la carretera Me-1. Com s'ha esmentat al llarg de l'estudi, aquesta diferenciació és causada per la litologia, la influència del vent, la vegetació, entre altres. Aquesta clara diferenciació tant pel que fa als hàbitats com a les espècies, fa que no tingui gaire sentit promoure la connectivitat entre sectors. Per tant, el que s'ha de garantir és la connectivitat dins del sector septentrional i dins del sector meridional de manera quasi independent.



Es poden distingir també, en el mapa, els punts forts i punts crítics que afecten a la connectivitat. Com a punts forts trobem el Parc Natural de s'Albufera des Grau i les zones humides que es troben totes incluídes dins ANEIs.

Pel que fa a punts crítics, s'han escollit aquelles zones ecològicament aptes que depenen de la seva mida reduïda i per la seva proximitat a les zones antropitzades com nuclis urbans, carreteres, canteres i pedreres o punts de descàrrega d'aigua residual, presenten una major possibilitat d'esdevenir degradades i reduïdes amb el pas dels anys i el creixement urbanístic. En el mapa que es mostra a continuació, s'han destacat, envoltats pels quadres vermells, 5 possibles punts crítics.



Mapa 11. Mapa de punts crítics. Font: IDE Menorca. Elaboració pròpia

L'augment de l'aïllament i reducció d'aquests punts crítics per causes antròpiques acabarà provocant una pèrdua de biodiversitat, i del patrimoni genètic. És per això que s'ha d'intentar garantir la seva conservació i evitar que es redueixi la seva àrea i en els casos possibles, assegurar la seva connectivitat amb altres zones pròximes.



Pel que fa a les espècies diana estudiades, s'ha de tenir en compte que encara que en el mapa no s'apreci la zona sud amb un nivell apte, aquesta zona presenta hàbitats ecològicament importants per a la tortuga terrestre, al igual que pel conill. S'ha de tenir present que les dunes es troben molt separades d'altres hàbitats i per tant s'haurien de connectar amb altres zones idònies per a les tortugues terrestres.

Per part de l'anguila es pot considerar que les zones humides estan aïllades entre si, tot i així aquesta, en principi, no necessita que hi hagi connectivitat entre les zones humides i torrents. El que sí que és important és garantir-li la connectivitat dins els torrents, evitant la construcció de petites rescloses o altres possibles obstacles que es puguin trobar.

Pel que fa a la tortuga d'aigua, el seu desplaçament és menor que el de l'anguila, tot i així caldria garantir una bona connectivitat de totes les zones humides.



9. CONCLUSIONS

Com a conclusions extrems d'aquest estudi, es pot observar clarament una separació entre el nord i el sud de l'illa deguda a les diferents característiques litològiques i per la influència del vent, el que dona lloc a comunitats biòtiques completament diferents. Per aquest motiu, intentar garantir una connectivitat entre el nord i el sud no té gaire sentit. El que sí és important és una bona connexió entre la zona nord i una altra entre la zona sud, així com garantir la conservació de les zones humides tant de la zona de Tramuntana com la de Migjorn.

S'ha comprovat que totes les zones humides es troben dins algun ANEI, per tant, tots aquests hàbitats es troben sota algun nivell de protecció, el que ajuda a garantir la seva conservació. Com s'ha mencionat, en el mapa de connectivitat final s'observa que les zones més idònies ecològicament són les zones humides, per tant és molt important evitar el seu aïllament i la seva degradació. Es remarca que les zones humides són molt importants ja que tot i que l'estudi s'ha centrat en quatre espècies diana, hi ha moltes espècies, sobretot els amfibis que són potencialment sensibles a la fragmentació i reducció dels seus hàbitats, ja que estan molt lligats a les zones d'aigua permanents i presenten una àrea d'influència més reduïda que per exemple, la tortuga d'estany.

Cal tenir present que per establir un grau de connectivitat per a totes les espècies, es necessari considerar diversos factors tant físics com ambientals. En el cas de l'anguila i la tortuga d'estany, s'ha de tenir present el cabal, la qualitat de l'hàbitat, la presència d'obstacles i les seves respectives característiques, la contaminació de l'hàbitat, la pressió de la pesca, entre altres. Pel que fa a la tortuga mediterrània i el conill, s'ha de tenir en compte la qualitat, mida i contaminació dels seus hàbitats, així com la pressió humana que es fa en ells, com per exemple l'activitat cinegètica. Per tant, per tal de poder garantir o establir un grau de connectivitat per aquestes espècies, a part de disposar de la cartografia presentada en aquest document, caldria realitzar un treball de camp per poder disposar d'informació més detallada de l'estat de cada massa d'aigua i hàbitats terrestres i quines són les principals pressions.

Tot hi que s'ha mencionat durant tot l'estudi la importància que tenen les dunes per a la posta de les tortugues tant terrestres com aquàtiques s'ha comprovat que pel que fa a les tortugues terrestres, els seus altres hàbitats idonis es troben molt lluny del litoral, per tant, és d'estranyar que realment aquests animals es desplacin fins les dunes per a la seva posta. Per aquest motiu, es



necessària una connexió entre aquests hàbitats i les dunes per tal de facilitar a la tortuga trobar llocs de posta segurs, a part de l'estabilitat i la facilitat que els hi dona el terreny sorrenc a l'hora de gratar per poder dipositar els seus ous, per tant, les dunes són un bon hàbitat idoni de posta per a les tortugues fet que fa que s'hagin de protegir i evitar la pertorbació humana.

S'ha de tenir en compte que cap de les espècies diana es poden considerar com a patrimoni genètic, ja que són espècies que presenten una àmplia distribució i en el cas del conill, és una espècie molt cinegètica la qual es van fent repoblacions. Aquestes espècies necessiten una connectivitat per tal de que les seves poblacions siguin viables. En aquest estudi, malgrat defensem o potenciem la conservació i la connectivitat, l'aïllament geogràfic i ecològic on les condicions ambientals no es donen en un altre lloc, presenten un paper molt important a Menorca, on l'especiació dona pas a un important patrimoni genètic.



10. PROPOSTES D'ACTUACIÓ

Proposta 1	Restauració de pedreres i graveres inactives
Descripció	
Revegetació de les pedreres i graveres inactives mitjançant la implantació d'una coberta vegetal per tal de que puguin esdevenir nous hàbitats per les espècies. Abans de revegetar s'ha de recuperar la fisonomia de la pedrera o de la gravera modificant altures i pendents, seguidament es procedeix a la revegetació amb espècies autòctones escollint un model successional (espècies herbàcies generadores de sòl, espècies arbustives i espècies arbores).	
Localització de l'acció	
Pedres i graveres inactives de tot el territori menorquí.	
Execució de l'acció	
Acció puntual que requereix un manteniment al llarg del temps.	
Prioritat temporal	Agents implicats
Llarg termini.	Consell Insular Empreses propietàries de les pedres i les graveres

56

Proposta 2	Dunes – hàbitats
Descripció	
Fer un seguit de sembrats per oferir terrenys adequats que connectin els hàbitats prioritaris per les tortugues amb les dunes.	
Localització de l'acció	
Perifèria dunes	
Execució de l'acció	
Acció puntual que requereix un manteniment al llarg del temps.	
Prioritat temporal	Agents implicats
Curt termini	Consell Insular Propietaris de les zones implicades

Proposta 3	Cartografia de preses i barreres
Descripció	
Cartografiar les mini preses i possibles barreres que es troben als torrents i que impedeixen la mobilitat de l'anguila i altres espècies mitjançant treball de camp i el programari ArcGis.	
Localització de l'acció	
Zones humides i torrents permanents.	
Execució de l'acció	
Acció puntual.	
Prioritat temporal	Agents implicats
Curt termini.	OBSAM



Proposta 4	Protecció de zones intermèdies
Descripció	
Afavorir hàbitats evitant perturbacions humanes. Donar graus de protecció a les zones que es troben envoltades d'ANEI.	
Localització de l'acció	
Zones envoltades d'ANEI.	
Execució de l'acció	
Acció puntual que requereix un manteniment al llarg del temps.	
Prioritat temporal	Agents implicats
Llarg termini.	Consell Insular Propietaris de les zones implicades

Proposta 5	Passos de fauna subterrànica
Descripció	
Afavorir el pas de les espècies entre hàbitats fragmentats per carreteres. Ha de permetre el pas de bestiar per així ser aprofitats també per ús ramader, i per tant, ser multifuncionals.	
Localització de l'acció	
Carreteres.	
Execució de l'acció	
Acció puntual que requereix un manteniment al llarg del temps.	
Prioritat temporal	Agents implicats
Llarg termini.	Consell Insular OBSAM

Proposta 6	Campanya de neteja i sensibilització per a la reducció de residus a les platges
Descripció	
L'ús turístic que es dona a les platges sobretot a la temporada d'estiu implica una elevada pressió sobre els sistemes dunars i els altres hàbitats del voltant. Una campanya de neteja i una altre de sensibilització gràfica i visual serviria per conscienciar la gent de tenir cura del medi.	
Localització de l'acció	
Platges.	
Execució de l'acció	
Acció periòdica, per comprovar que les campanyes són eficients.	
Prioritat temporal	Agents implicats
Curt termini.	Consell Insular OBSAM



Proposta 7	Regular turisme
Descripció	
L'ús turístic que es dona a les platges sobretot a la temporada d'estiu implica una elevada pressió sobre els sistemes dunars i els altres hàbitats del voltant. Una campanya de neteja i una altre de sensibilització gràfica i visual serviria per conscienciar la gent de tenir cura del medi.	
Localització de l'acció	
Platges.	
Execució de l'acció	
Acció periòdica, per comprovar que les campanyes són eficients.	
Prioritat temporal	Agents implicats
Curt termini.	Consell Insular OBSAM



11. DOCUMENTACIÓ CONSULTADA

Bibliografia

- AGUILERA BENAVENTE, F. & TALAVERA GARCÍA, R. 2009. *Valoración de escenarios futuros a través de la conectividad del paisaje*.
- BERTOLERO, A.; MASSANA, M. i MARTÍN, M. 2005. *Diferenciació i estructura poblacional de la tortuga mediterrània dins Menorca a partir de marcadors microsatèl·lits i anàlisi demogràfica*. Informe inédit para el Institut Menorquí d'Estudis.
- BONIN, F.; DEVAUX, B. i DUPRÉ, A. 2006. *Tortugas del mundo*. Lynx Edicions, Barcelona.
- BRAMBELL F.W.R. 1965. *Report of the technical Committee to enquire into the welfare of animals kept under intensive livestock husbandry systems*. Cand 2836. London: HMSO
- CAMPS TALTAVULL, M. 2009. *Jornades sobre els 15 anys de la reserva de biosfera de Menorca. Infraestructures i planificació a Menorca. Situació i perspectives*.
- CANALS, A. i TRUYOL, M. 2011. *El Bosc a Menorca: Funcions d'ahir, d'avui i de demà*. Menorca consell insular.
- CARDONA, L.; LÓPEZ, D.; SALES, M.; CARALT, S. i DÍEZ, I. 2002. *Avaluació de l'impacte de la pesca recreativa sobre les comunitats de peixos litorals de Menorca*. Institut Menorquí d'Estudis.
- CARDONA FLORIT, M.A. 1980. *Estudi de les zones d'interès botànic i ecològic de Menorca*. Consell Insular de Menorca.
- CHASSOT, O.; FINEGAN, B. & MONGE-ARIAS, G. 2011. "Red de conectividad ecológica en el Caribe norte de Costa Rica". Revista latinoamericana de conservación. Revista latinoamericana de Conservación.
- CONSELL INSULAR DE MENORCA, 2003. *Pla Territorial Insular de Menorca*.
- CONSULTORA ATC. 2010. *Estudi de connectivitat ecològica i social entre els massissos de l'Albera i les Salines (Capmany)*.



- CONSULTORA DE RECURSOS NATURALES, S.L., 2005. *Análisis de la conectividad ecológica de los humedales de Salburua (Vitoria-Gasteiz) con las áreas naturales colindantes.*
- CONSULTORA DE RECURSOS NATURALES, S.L., 2009. *Análisis de la conectividad ecológica del sector noroeste del municipio de Vitoria-Gasteiz (Álava).*
- ESTEBAN, I.; FILELLA, E.; GARCÍA-PARÍS, M.; G.O.B. Menorca, MARTÍN, C., PÉREZ-MELLADO, V. & ZAPIRAÍN, E.P. 1994. Atlas provisional de la distribución geográfica de la herpetofauna de Menorca (Islas Baleares, España). *Revista Española de Herpetología*, 8: 19-28.
- FRAGA I ARGUIMBAU, P.; ESTAÚN CLARISÓ, I. i CARDONA PONS, E. 2010. *Basses temporals mediterrànies LIFE BASSES: gestió i conservació a Menorca.*
- FRAGA I ARGUIMBAU, P.; ESTAÚN CLARISÓ, I. i JUANEDA FRANCO, J. 2001-2004. *Conservació d'àrees amb flora amenaçada a Menorca.*
- FORMAN, R.T.T. 1995. *Land Mosaics: the ecology of landscapes and regions.* Cambridge University Press.
- GeoServei, S.L., 2009. *Estudi de connectivitat ecològica, social i paisatgística.*
- GOBIERNO DE ESPAÑA, 2010. *Boletín del Comité Español del Programa MaB y de la Red Española de Reservas de la Biosfera.*
- GODOY, E.V. 2005. *Diccionario de Ecología.* Valletta Ediciones S.R.L. Argentina
- GÓMEZ-RODRÍGUEZ, C.; DÍAZ-PANIAGUA, C. i BUSTAMANTE, J. 2011. *Cartografía de lagunas temporales del Parque Nacional de Doñana.* Agencia Andaluza del Agua
- KELLER, C. & ANDREU, A.C. 2002. *Emys orbicularis* (Linnaeus, 1758). 137-142.
- MACARTHUR, R.H. i WILSON, E.O. 1967. *The theory of island biogeography.* Pinceton University Press, Princenton
- MALLARACH, J.M. 2005. *Análisis de la conectividad ecológica y paisajística en el sector sur del Anillo Verde de Vitoria-Gasteiz.*
- MARULL, J. 2009. *El tractament del territori com a sistema. Metabolisme social, transformació del paisatge i ordenació del territori.*



- MARULL, J. i MALLARACH, J.M. 2007. *Connectivitat ecològica a l'Àrea Metropolitana de Barcelona*.
- MAYOL SERRA, J. 1985. *Rèptils i amfibis de les Balears*. Ed Moll. 1985. Palma de Mallorca
- MERCHÁN, M. & MARTÍNEZ, A. 1999. *Tortugas de España*. Antiquaria, Madrid.
- MERRIAM, G. 1984. "Connectivity: a fundamental characteristic of landscape pattern". *Revista Estudios Geográficos*. Vol 69, No 265 (2008)
- PASCUAL HORTAL, J. i SAURA MARTINEZ DE TODA, S. 2008. *Integración de la conectividad ecológica de los bosques en los instrumentos de planificación forestal a escala comarcal y regional*.
- PONS ESTEVA, A. 2003. *Evolució dels usos del sòl a les illes Balears. 1956 – 2000*. Universitat de les Illes Balears.
- PUNGETTI, G. 2003. *Diseño ecológico del paisaje. Planificación y conectividad en el mediterráneo y en Italia*.
- ROBERGE, J.M. 2004. *Usefulness of the Umbrella Species Concept as a Conservation Tool*. *Conservation Biology*.
- SOLER-MASSANA, J. & MARTÍNEZ-SILVESTRE, A. 2005. *La tortuga mediterrània a Catalunya*. Edicions l'Agulla de cultura popular, Tarragona.
- SORIGUER, R.C. 1981. *Biología y dinámica de una población de conejo (Oryctolagus cuniculus L.) en Andalucía Occidental*. *Doñana Acta Vertebrata*, 8: 1-379.
- TAYLOR P.D.; FAHRIG, L.; HENEIN, K. & MERRIAM, G. 1993. "Connectivity is a vital element of landscape structure". *Oikos* 68: 571-573.
- VETTER, H. 2006. *La tortuga mediterránea, Testudo hermanni*. Reptilia Ediciones y Edition Chimaira.
- VEYSSET, A. 2005. *Dynamics at Minorca (Balear Islands, Spain) of a small population of E. orbicularis (L.)*. Abstracts 4th International Symposium on Emys orbicularis, Valencia: 40.
- VIADA SAULEDA, C. 2005. *Libro rojo de los vertebrados de las Baleares*.
- VIDAL BENDITO, T. 1998. "El paisatge rural de l'illa de Menorca". *Revista de Geografia*, vol. 32-33, nº 1, pp. 23-44.



Webs consultades

GOB Menorca <http://www.gobmenorca.com/>

CIME <http://www.cime.es/>

UNESCO <http://www.unesco.org/new/en/>

Reserva de la Biosfera

<http://www.biosferamenorca.org/contingut.aspx?idpub=2764>

Xarxa Espanyola de Reserves de la Biosfera

<http://www.magrama.gob.es/es/ceneam/exposiciones-del-ceneam/exposiciones-itinerantes/rerb.aspx>

Diccionari de Geologia, Institut d'Estudis Catalans

<http://cit.iec.cat/dgeol/default.asp?opcio=0>

Centro de Investigaciones Fitosociológicas → Worldwide Bioclimatic Classification System <http://www.globalbioclimatics.org/>

Enciclopèdia Catalana <http://www.enciclopedia.cat/>

OBSAM <http://www.obsam.cat/>

Institut d'Estadística de les Illes Balears <http://www.ibestat.es/ibestat/page>

IDE Menorca <http://cartografia.cime.es/>

Biblioteca digital <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/>

Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya <http://www.edu365.cat/>

Meteorology Climate <http://www.meteorologyclimate.com>

Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya <http://www.xtec.cat/web/guest/home>

Diagrama climàtic Menorca: <http://www.ucm.es/info/cif/plot/es-maho1.htm>

Espais naturals protegits/Hàbitats d'interès comunitari

<http://www.caib.es/sacmicrofront/contenido.do?mkey=M69&lang=ES&cont=868>

<http://www.biosferamenorca.org/Contingut.aspx?IdPub=2850>

<http://www.xarxanatura.es/index.php?idi=es&seccion=legislacio>

<http://lifereneix.cime.es/Contingut.aspx?IdPub=8908>

<http://www.menorcaexplorer.com/es/flora-y-fauna.php>



<http://www.biosferamenorca.org/Contingut.aspx?IdPub=2850>

Imatges espècies diana:

<http://www.barbastella.org/mastozoologia/conejo.htm>

<http://www.albufera.com/>

<http://fishindex.blogspot.com.es/>

<http://www.mediterranea.org/cae/>

<http://www.infotortuga.com/index.htm>



12. CONCEPTES

- **Classificació de Köppen:** Sistema de classificació de climes basat en la temperatura i en la precipitació (Meteorology Climate).
- **Espècie catàdroma:** Organisme que passa la major part del seu cicle vital als llacs i rius i després migra al mar a reproduir-se (Biblioteca Digital).
- **Espècies esciòfila:** Planta que viu a l'ombra (Departament d'Ensenyament, Generalitat de Catalunya).
- **Espècie endèmica:** Dit de l'espècie o altre tàxon que viu exclusivament en una àrea geogràfica determinada. Les espècies i els tàxons endèmics es produeixen amb més facilitat en alguns indrets com ara llacs, muntanyes isolades, illes, etc., a causa de l'aïllament ambiental que en condiona la propagació (Enciclopèdia Catalana).
- **Espècie halòfila:** Vegetació característica de sòl salins (font pròpia).
- **Gregari:** Dit dels éssers vius que tenen tendència a associar-se amb altres. (Enciclopèdia catalana).
- **Hidroperíode:** Període de temps que roman inundada una llacuna temporal (Carlota Gómez-Rodríguez *et al.*).
- **Llera:** Part del llit d'un riu més profunda, ocupada temporalment o permanent per l'aigua fluent, mancada de vegetació (Diccionari de Geologia, Institut d'Estudis Catalans).
- **Llocs:** Cases de pagès (font pròpia).
- **Papilionàcia:** Flor irregular pentàmera, amb cinc pètals desiguals amb una disposició i funció molt particulars (Xarxa Telemàtica Educativa de Catalunya).
- **Polífaq:** Dit dels animals que es nodreixen de diverses classes d'aliments (Enciclopèdia Catalana).
- **Queloni:** Rèptils que tenen quatre extremitats curtes i una closca dura que cobreix el pit i el tors. Són les tortugues (Diccionario de Ecologia).
- **Roca carbonatada:** Roca que conté més d'un 50% de carbonat calci. És un producte de processos molt diversos, químics, bioquímics i biològics (Diccionari de Geologia, Institut d'Estudis Catalans).



- **Roca sílice:** Roca sedimentària formada essencialment de sílice no detrítica, com a resultat d'un procés químic, bioquímic o biològic, amb una riquesa de sílice superior al 50%. (Diccionari de Geologia, Institut d'Estudis Catalans).
- **Talús:** terreny en pendent moderat o molt fort d'un terraplè, d'un penya-segat (Diccionari de Geologia, Institut d'Estudis Catalans).



13. ACRONIMS

A_{ANP}: Àrea d'Alt Nivell de Protecció

A_{NEI}: Àrea Natural d'Especial Interès

A_{PR}: Àrea de Prevenció de Riscs

A_{PT}: Àrea de Protecció Territorial

A_{RIP}: Àrea Rural d'Interès Paisatgístic

B_{OE}: Boletín Oficial del Estado

66

B_{OIB}: Butlletí Oficial de les Illes Balears

C_{IF}: Centro de Investigaciones Fitosociológicas

C_{IME}: Consell Insular de Menorca

D_{OT}: Directius d'Ordenació Territorial

E_{IEC}: Espais o Elements d'Interès Estratègic per a la Connectivitat

G_{OB}: Grup Balear d'Ornitologia i Defensa de la Natura



IBESTAT: Institut d'Estadística de les Illes Balears

IDE: Infraestructura de Dades Espacials

LECO: Espais de Rellevància Ambiental

LEN: Llei d'Espais Naturals

LIC: Lloc d'Interès Comunitari

M_{AB}: Men and Biosphere

O_{BSAM}: Observatori Socioambiental de Menorca.

67

P_{TI}: Pla Territorial Insular

U_E: Unió Europea

U_{ICN}: Unión Mundial para la Naturaleza

U_{NESCO}: United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization

R_{ERB}: Red Española de Reservas de la Biosfera

Z_{EPA}: Zona d'Espacial Protecció per les Aus



14. ANNEXOS

ÍNDEX

Annex 1. Llista d'ANEI's.....	69
Annex 2. Nivell de conservació de les espècies segons les categories UICN.....	70
Annex 3. Taules de fauna.....	71
Annex 4. Hàbitats CORINE.....	74
Annex 5. Diagrames metodologia.....	75
Mapa ecològic.....	75
Mapa ús social.....	78
Mapa restriccions.....	80
Mapa antròpic.....	82
Mapa final de connectivitat.....	83
Annex 6. Ortofotomapa.....	84
Annex 7. Mapes.....	85
Mapa ecològic.....	85
Mapa ús social.....	86
Mapa restriccions.....	87
Mapa antròpic.....	88
Mapa connectivitat.....	89
Punts crítics.....	90
Mapes de capes utilitzades.....	91