PLA DE CONSERVACIÓ DE LA TORTUGA MORA
-Testudo graeca L.-

NOVEMBRE 2008

Govern de les Illes Balears
Conselleria de Medi Ambient

ÍNDEX

1. Introducció 2
2. Sinopsi biològica 2
3. Distribució
3.1. Distribució històrica a Balears 3
3.2. Distribució actual 4
4. Demografia 5
5. Amenaces actuals 6
6. Amenaces potencials 7
7. Situació de conservació 8
8. Objectiu general 8
9. Objectius específics 8
10. Objectius demogràfics 9
11. Accions
11.1. Accions *in situ* 9
11.2. Accions *ex situ* 11
12. Obligacions administratives o públiques 12
13. Vigència i cronograma 12
14. Indicadors i valoració general 13
15. Àrees biològiques crítiques 13
16. Referències 14
Annex I. Codi "C" de marcatge de *Testudo graeca* 15

1. INTRODUCCIÓ

La tortuga mora és un dels molts vertebrats que s'introduïren a les Balears en temps prehistòrics, després de l'arribada de l'home (fa alguns cents o milers d'anys), ja que no apareix al registre fòssil (Mayol, 1985; Andreu, 2002; Díaz-Paniagua i Andreu, 2007), i tenen un origen nord-africà (Barceló, 1876).

Malgrat no ser una espècie autòctona, és una espècie considerada prioritària per la normativa europea (Conveni CITES, Conveni de Berna, Directiva Hàbitats), se troba perfectament naturalitzada a l'oest de Mallorca, amb poblacions ben constituïdes i sense cap efecte negatiu conegut sobre la biodiversitat local. De fet, la de Mallorca és una de les tres poblacions estables presents a Espanya, encara que totes elles foren introduïdes.

Així, la tortuga mora ha estat recentment catalogada com a 'Vulnerable' al Catàleg Balear d'Espècies Amenaçades i d'Especial Protecció (Decret 75/2005, i posterior modificació per Resolució del Conseller de Medi Ambient del 5 de maig de 2008, BOCAIB nº 66 de 15/5/2008). El que implica l'elaboració d'un pla de conservació.

La tortuga mora és objecte de mesures de conservació des de la dècada de 1980. Les principals actuacions van encaminades a l'acollida i alliberament d'exemplars entregats per particulars als centres de recuperació (Centre de Recuperació de Fauna de Son Reus, Marineland, finca pública de Galatzó i COFIB) i a la cria en captivitat. Se va realitzar un estudi per a conèixer la seva situació de la tortuga mora (Aguilar, 1990) i, més recentment, s'han realitzat estimes de densitat per part de l'Associació per a l'Estudi de la Natura (Pinya i Gotzens, 2005) i el Centre d'Estudi i Conservació Herpetològic (Pinya i Cuadrado, 2008).

2. SINOPSI BIOLÒGICA

Descripció: *Testudo graeca* és un queloni de la família *Testudinidae*, de closca bombada, que se diferencia de la tortuga mediterrània (*T. hermanni*) per tenir la placa supracaudal sencera, per tenir la coa nua, sense cap ungla còrnia terminal, i per presentar uns esperons cornis a la cara externa de les potes posteriors. Els mascles són menors que les femelles, amb una longitud màxima de 18,5 cm, i de 21 les femelles (Pinya, 2007a). Les femelles poden superar 1,5 kg de pes (Pinya i Gotzens, 2005). El color de la closca és terròs-verdòs, més o menys fosc, de tonalitats més intenses en els mascles. El pit és groguenc amb taques negres irregulars. Té dos períodes d'activitat (a la primavera i la tardor) i dos de repòs (hivern i estiu) (Mayol, 1985).

Hàbitat: És una espècie termòfila que selecciona hàbitats semiàrids, amb vegetació oberta i fort insolació (Andreu, 2002). L'hàbitat que ocupa a Mallorca és el compost per zones de vegetació herbàcia y arbustiva y pinars de baixa densitat (Barbadilllo *et al.*, 1999), tot i que també habiten camps de conreu de garrovers i ametlers. D'acord amb la bibliografia, la població murciana de *T. graeca* té preferència per les pendents encarades al nord-oest i oest (Anadón *et al*., 2006).

Biologia reproductora: La distribució de sexes és 1:0,6 i les còpules son entre febrer i maig, i les femelles ponen de 1-7 ous (3,5 de mitjana), que eclosionen a l'agost - setembre i fan fins quatre postes anuals, normalment dos (Díaz-Paniagua i Andreu, 2007). La maduresa sexual arriba als 6-14 anys a les femelles i 5-9 anys als mascles (Díaz-Paniagua i Andreu, 2007). Els ous necessiten una temperatura superior als 25ºC per eclosionar, l'òptim tèrmic és al voltant dels 30ºC (Aguilar, 1990). La incubació a una temperatura constant de entre 26,5 i 29 ºC produeix un 100% de cries amb fenotip dels mascles, a 31ºC, el contrari; la temperatura entre 30 i 31ºC dóna lloc a un 50% de mascles i femelles (Pieau, 1975 a Díaz-Paniagua i Andreu, 2007). Hi ha paritat de sexes amb una escassa freqüència d'individus juvenils, ja que tenen una taxa de supervivència molt baixa. Poden viure fins a més de 40 anys.

Alimentació: Sobre la alimentació es tracta d'una espècie principalment herbívora, si bé, també s'alimenta de carronya i invertebrats de l'ordre *Coleoptera*. De les observacions de camp i l'anàlisi dels excrements es desprèn que la població de Doñana s'alimenta de fins a 88 tàxons vegetals de 26 famílies diferents (Andreu, 1987; Andreu *et al*., 2000). De la població balear no hi ha informació sistemàtica publicada al respecte, però sí s'ha citat que consumeix *Asphodelus microcarpus*, flors de *Cistus albidus*, *Pistacia lentiscus* i *Arisarum vulgare* (Aguilar, 1990).

Informació genètica: Número cromosòmic n=52; no s'han identificat cromosomes sexuals per a aquesta espècie (varis autors a Díaz-Paniagua i Andreu, 2007). No s'ha determinat genèticament la població de Mallorca, però tant per la seva morfologia com pel seu origen històric (nord d'Àfrica) pertanyeria a la subespècie *T. g. graeca*, originària i estesa des del Marroc fins a Líbia, arribant cap al sud fins a l'Atles i el Sàhara (Mayol, 1985).

3. DISTRIBUCIÓ

La distribució mundial de l'espècie inclou els països del sud i l'est de la conca mediterrània, així mateix es troba a diverses illes del Mediterrani, a més de Mallorca, com Sardenya, Sicília, Malta i Creta (Andreu, 2002). Al territori espanyol sols existeixen tres poblacions, dues al sud de la península ibèrica i una tercera a les Balears. La més abundant es la que ocupa el sud de la província de Múrcia i nord d'Almeria amb 2.700 km^2 (Andreu, 2002), si bé es troba fragmentada en dos nuclis poblacionals (Giménez *et al*., 2004). La població de Doñana ocupa una superfície de 250 km^2 (Andreu, 2002). Alguns treballs recents apunten a que podria existir una tercera població peninsular a Màlaga (Baez i Torreblanca, 2008).

3.1 Distribució històrica a Balears

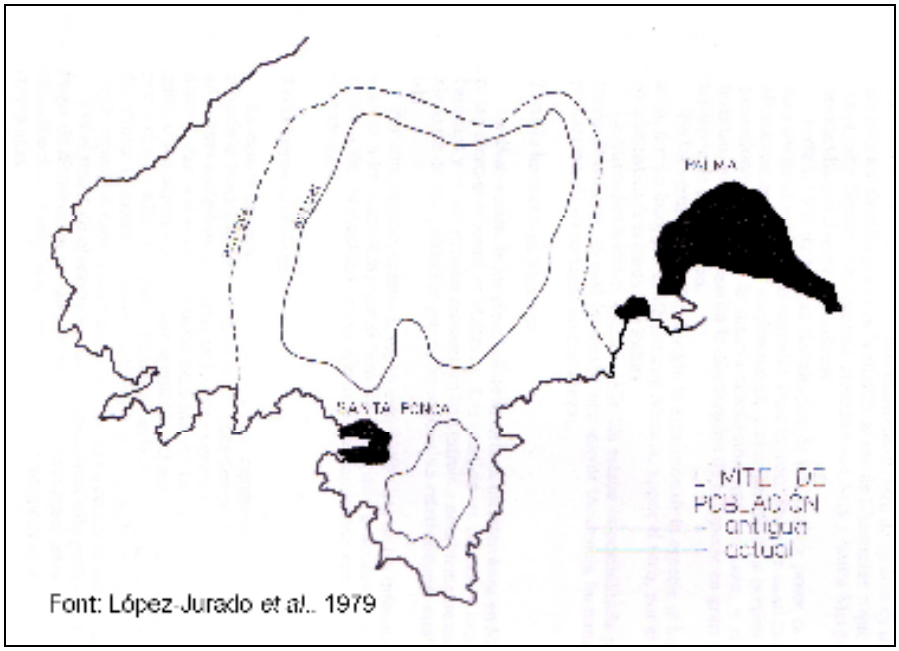
A Mallorca, només és present al sud-oest de l'illa i no hi ha registres coneguts que permetin suposar antigament hagués estat distribuïda més amplament (Aguilar, 1990). La seva presència és mencionada per primera vegada per Barceló (1876), que especifica que és importada d'Algèria i que se troba aclimatada a l'illa.

Al mapa 1, la línia discontinua mostra la distribució antiga (segons López-Jurado *et al.*, 1979), que se correspondria amb la màxima estimada d'acord amb la informació històrica que se té de l'espècie. López-Aguilar *et al*. descriviren tres zones: una perifèrica on només se troben individus aïllats, una altra amb densitats baixes i una d'abundància major on se situen les poblacions més estables.

No hi ha registres que indiquin la seva presència a la vall d'Andratx ni a la de Puigpunyent (Aguilar, 1990), que serien els seus límits oest i nord, respectivament. L'àrea de distribució ha sofert una reducció pel sud i l'est, a la Serra de Cans i la de na Burguesa (Aguilar, 1990). A mitjans del segle XX era freqüent a les àrees costaneres entre Palma i Cala Figuera i a Santa Ponça, i també estava present a prop de Cas Català, on actualment ja no s'hi troben (Aguilar, 1990).

A Formentera, les primeres citacions són de Maluquer (1919), i la població silvestre segurament se va esvair a la dècada de 1970 o 1980, si bé romanen alguns exemplars a corrals particulars (Aguilar, 1990). La seva situació actual no se coneix amb certesa.

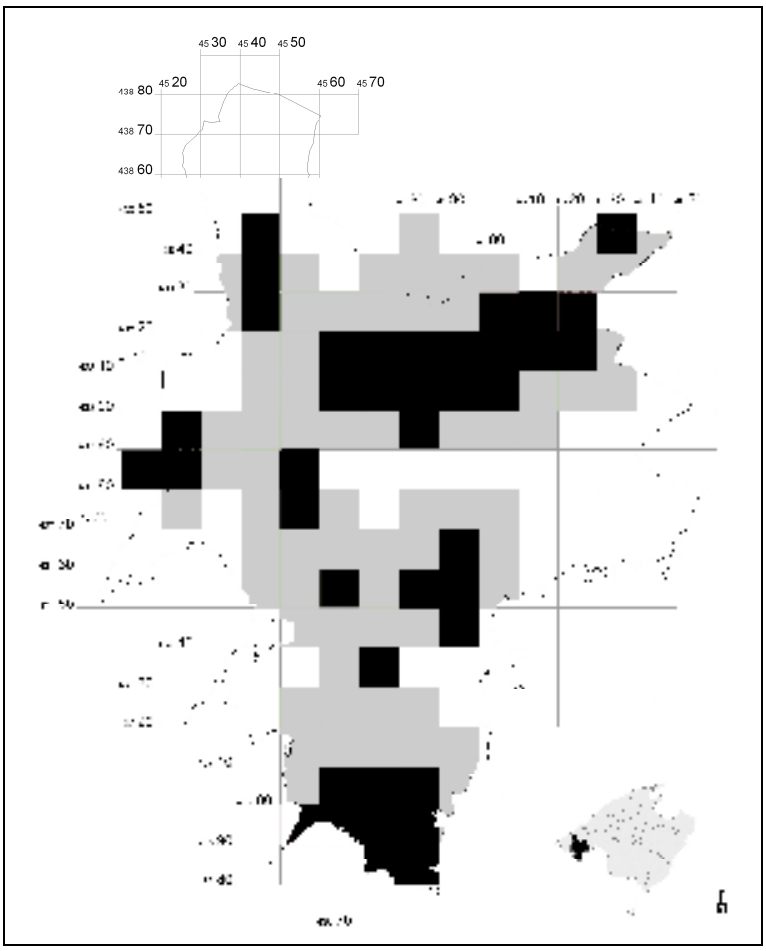
A Eivissa, si bé se l'ha considerat extingida (Mayol, 1985), en realitat no se tenen referències fiables de la seva presència en estat silvestre, apart de la menció d'en Boscà datada al segle XIX (Aguilar, 1990). Segons aquestes fonts, hauria estat present a la zona de Santa Eulàlia.



Mapa 1. Distribució antiga i al 1979, on se pot observar la reducció de l'àrea d'ocupació (López-Jurado et al., 1979).

3.2. Distribució actual

Actualment, l'espècie se troba principalment al municipi de Calvià (veure mapa 2), que concentra els seus efectius poblacionals més importants, també és present a Andratx, Puigpunyent i Palma (Aguilar, 1990; Pinya i Cuadrado, 2008).



Mapa 2. Localització de les quadrícules prospectades (gris) i amb presència (negre) de tortuga mora al 2007 (Pinya i Cuadrado, 2008).

L'atlas de distribució de tortuga mora realitzat al 1990 (Aguilar, 1990) mostrava una àrea de distribució d'uns 90 km^2 i d'ocupació de 80 km^2. Mentre que 17 anys després, l'àrea de distribució s'ha reduït a 63 km^2 i la d'ocupació a 40 (Pinya i Cuadrado, 2008; veure mapa 2). Això suposa una reducció d'un 30% en l'àrea de distribució i d'un 50% en la d'ocupació en 17 anys. El més preocupant d'aquesta situació és que la població s'ha fragmentat dins de l'àrea de distribució en nou nuclis, mentre que al 1990 se trobava comunicada entre sí en un únic nucli poblacional. Malgrat al mapa 1 pareix que ja al 1990 existien dues poblacions disjuntes, l'atlas elaborat per Aguilar (1990) no mostrava tal separació de nuclis però sí quadricules de major i menor densitat.

Testudo graeca presenta la capacitat de desplaçar-se més d'1 km en poc temps i per tant alguns nuclis en realitat podrien estarien comunicats. No obstant després de revisar-ne exhaustivament totes les quadrícules al voltant dels nuclis s'ha considerat poc probable que hi hagi cap intercanvi poblacional degut a la gran fragmentació del territori i al canvi de l'ús del sol (Pinya i Cuadrado, 2007).

Actualment hi declarats dos llocs Natura 2000 per *T. graeca*, que cobreixen un 40% de l'extensió de presència de l'espècie: ES0000074 Cap de Cala Figuera i ES5310079 Puig de na Bauçà, si bé aquest darrer no està designat per *T. graeca*.

4. DEMOGRAFIA

A l'àrea d'ocupació s'han descrit nou unitats poblacionals que es troben en una situació de connectivitat i superfície variable. De cadascuna d'elles a llarg de 2008 s'ha estimat la seva densitat i s'ha calculat la població de cada unitat poblacional (Pinya i Cuadrado, 2008; Pinya i Cuadrado, com. pers.).

Núm.	Nucli poblacional	Superfície (km^2)	% de l'àrea d'ocupació	Densitat (ind./ ha)	Població (ind.)
1	Sud de Galatzó	3	7,50	1,9	570
2	Calvià	16	40,00	1,8-2,7	3.600*
3	Puig de s'Abadell**	1	2,50	0,1	10
4	Nord de Peguera	3	7,50	0,9	270
5	Torà	2	5,00	1,6	320
6	Santa Ponça	1	2,50	0,4	40
7	Nord de Palmanova	4	10,00	1,8	720
8	Puig de Saragossa	1	2,50	0,7	70
9	Península de Cala Figuera	9	22,50	1,5-2,3	1.710*
	Total	*40*	*100,00*		*7.310*

Taula 1. Dades poblacionals dels nou nuclis de presència actual de tortuga mora a Mallorca (Pinya i Cuadrado, 2008; Pinya i Cuadrado, com. pers.).
(Estimat amb el valor promig de la densitat) (** aquesta població tal vegada està connectada amb la 2 Calvià, ja que se troba molt pròxima a ella; Pinya i Cuadrado, 2007).*

Els nuclis en major risc de desaparèixer són el 6 Santa Ponça i el 8 Puig de Saragossa, ambdós ocupen sols una quadrícula d'un quilòmetre quadrat amb densitats molt baixes.

Aquestes densitats son molt baixes comparades amb les descrites per Donyana o Murcia-Almería, que son de 4 a més de 12 tortugues per hectàrea (Díaz-Paniagua i Andreu, 2007). A més, s'ha detectat que la població mallorquina presenta pocs individus vells i que alguns nuclis tenen una desproporció de mascles, fins a quatre vegades més femelles que mascles (Pinya i Gotzens, 2005), el que podria indicar l'existència d'un desequilibri demogràfic.

Respecte a la tendència, no hi ha dades històriques sobre la seva mida poblacional ni la seva evolució, el que impedeix treure conclusions; però sí hi ha referències de la seva regressió poblacional (Aguilar, 1990; Andreu, 2002).

Població ex-situ: Entre 1981 i 2001 el Centre de Recuperació de Fauna de Son Reus i Marineland acolliren un total de 334 exemplars de tortugues, de les que s'amollaren més de 60. Al llarg del període 2003-2008 el COFIB ha rebut un total de 870 exemplars dels quals s'han alliberat 347 exemplars. Actualment existeixen tres centres a on es poden acollir tortugues mores: COFIB, Son Reus i la finca pública de Galatzó.

Per altra banda, la Conselleria de Medi Ambient també s'impulsa la seva cria en captivitat, amb vuit centres autoritzats que tenen un total de 58 exemplars captius i que produeixen anualment unes 75 cries. Tant les cries nascudes en captivitat com les tortugues entregades per particulars als centres de recuperació i acollida passen un període de quarantena. Posteriorment, són alliberats si se troben en bon estat, degudament identificats a les plaques marginals segons el codi C (Annex I), a indrets prèviament seleccionats.

La disponibilitat anual d'exemplars procedents dels centres de cria autoritzats de tortugues, així com dels centres de recuperació de fauna és d'uns 30 juvenils de segon any procedents de criadors autoritzats i uns 40 adults de centres de recuperació.

5. AMENACES ACTUALS

Fragmentació de l'hàbitat: És un dels factors que més incidència té sobre l'evolució de les poblacions a llarg termini. La població de tortuga mora de Mallorca se troba actualment dividida en nou nuclis poblacionals de diversa mida (veure taula 1), divisió que se veu agreujada per una fragmentació de l'hàbitat a major escala causada per vàries carreteres i per l'autovia Ma 1 (Palma-Paguera).

Agrupant les poblacions que queden aïllades per les vies rodades podem observar que queden principalment quatre grups de poblacions (Pinya i Cuadrado, 2007):

- Nord: Les poblacions 1, 2 i 3 queden mitjanament aïllades per les carreteres Calvià-es Capdellà-Andratx (Ma 1015) i Calvià-Establiments (Ma 1016).
- Oest: Format per les poblacions 4 i 5, que queden mitjanament aïllades del grup de població nord per la Ma 1015 i del grup de població centre per la Ma 1014 (Santa Ponça – Calvià).
- Centre: Format pels nuclis 6 i 7, queda mitjanament aïllat del grup de població oest per la Ma 1014 i completament aïllat del grup de població sud per la Ma 1 (Autovia Palma –Paguera).
- Sud: Format per les poblacions 8 i 9, queda completament aïllat de la població centre per la Ma 1.

Malgrat que alguns nuclis se troben separats d'altres en menys d'un quilòmetre, la presència d'aquestes infraestructures lineals impedeix o dificulta la connectivitat entre nuclis. És difícil d'avaluar l'impacte d'aquest aïllament, ja que la longevitat i baixa taxa de reproducció de l'espècie contribueix a retardar els seus efectes, però pot ser la causa de la desaparició de nuclis i d'una pèrdua en la diversitat genètica que, a llarg termini, poden comprometre la viabilitat de tota la població.

Els límits crítics de fragmentació depenen dels requeriments de l'espècie respecte a l'hàbitat i la mobilitat. Si els fragments d'hàbitat estan connectats a través de parcel·les d'hàbitat adient, els efectes de l'aïllament poden ser minimitzats. Els primers símptomes de que el grau d'aïllament d'una població s'acosta al límit crític són fluctuacions extremes en la densitat local dels nuclis aïllats i una relació de sexes i estructures de edats

divergents; posteriorment, se detecten divergències genètiques i endogàmia i finalment, s'extingeix la població (Rosell *et al*., 2003).

A més de la xarxa viària, la parcel·lació de les propietats amb parets i portells moderns, sense cap tipus de permeabilitat per a la fauna, motiva un aïllament entre alguns nuclis poblacionals existents. També síquies i parets seques, malgrat en grau menys intens, també suposen barreres difícils de traspassar per les tortugues.

Pèrdua i/o alteració de l'hàbitat: És el principal factor de minva o pèrdua de poblacions senceres. Pot tenir les següents causes:

- Incendis. Els incendis suposen una disminució dràstica en la mida d'una població, que es podrà recuperar en funció de la densitat dels supervivents o de la possible entrada d'altres exemplars de poblacions limítrofes. L'àrea de distribució de la tortuga mora ha estat molt afectat pels incendis als anys 80 del segle XX, actualment la incidència és menor, però encara s'hi produeixen incendis que causen la mort de tortugues. En aquests casos, el Servei de Protecció d'Espècies en fa una prospecció per avaluar els danys.
- Desenvolupament urbanístic. Moltes zones on habitava la tortuga mora han estat ocupades per noves zones urbanes, fet que ha provocat la pèrdua de la disponibilitat de l'hàbitat natural. A més, la urbanització augmenta la presència de persones i cans, el que pot intensificar la captura i la depredació de tortugues. Urbanitzacions com Son Font (Calvià) o Son Net (Puigpunyent) en són exemples.
- Canvis en els usos del sol. La construcció de camps de golf o els cultius de regadiu en són un exemple clar. Aquests nous usos suposen la eliminació de l'hàbitat òptim de la tortuga mora en favor d'un ecosistema homogeni que és poc propici per a aquesta espècie. Les àrees cultivades també poden suposar un obstacle a la dispersió, malgrat les tortugues poden trobar-se a zones de secà amb ametllers o garrovers.

Recol·lecció d'exemplars silvestres i manteniment de colònies captives il·legals: La recol·lecció per consum o per obtenir-ne oli se va donar fins als anys 40 del segle passat (Aguilar, 1990). Però actualment sí se manté la tradició entre la societat illenca de mantenir als patis i jardins de les cases algun exemplar de tortuga de terra en captivitat que anys enrere havia estat recol·lectat en estat silvestre. S'estima que el 10% dels escolars del municipi de Calvià tenen tortugues mores com a mascota (Pinya, 2007b). La captura d'exemplars suposa una extracció més o menys continuada dels efectius reproductors, que pot agreujar la situació d'una unitat poblacional si la pressió en la recol·lecció és important, el que pot passar a les zones més transitades.

Incidència de malalties sobre els animals captius: Des del punt de vista patològic s'han enregistrat un total de 12 espècies de nematodes paràsits procedents d'exemplars espanyols de tortuga mora silvestres (Roca *et al.,* 1988). Malgrat que la gran abundància de nemàtodes suggereix que podrien actuar, no com a paràsits, si no més bé com a endocomensals i fins i tot com a mutualistes. En captivitat, l'espècie és propensa a desenvolupar una rinitis crònica d'origen víric, fet que ha causat mortaldats considerables als centres de recuperació espanyols. Consisteix en secrecions mucopurulentes i pèrdua

de pes, que acaben causant la mort de l'animal; està associada a herpesvirus, mycoplasma i altres agents patògens (Díaz-Paniagua i Andreu, 2007). En moltes ocasions el desencadenant de la malaltia són les deficients condicions d'estabulació. De totes maneres, amb la millora de las condicions en captivitat, la incidència d'aquesta malaltia no ha estat observada en la darrera dècada. A Mallorca, s'ha estimat una prevalença menor de l'1% de la rinitis a la població silvestre (Pons i Aguilar, 1992 a Díaz-Paniagua i Andreu 2007).

Factors intrínsecs: A zones amb baixa densitat, els exemplars tenen problemes per trobar-se i reproduir-se el que agreuja més encara les seves possibilitats de prosperar.

6. AMENACES POTENCIALS

Atropellaments a carreteres o per tractors a camps de conreu: Són rars els casos de tortugues atropellades ja que moltes de les carreteres i autovies se troben aïllades per tancats. Per altra banda, un problema de importància local és la mort de tortugues xafades per tractors mentre llauren terres de secà.

Limitacions microclimàtiques: La subespècie *T. g. graeca* té el seu límit nord a les nostres latituds, exceptuant una població introduïda al sud de França. Es, doncs, molt possible que el clima sigui un factor limitant important. Manquen estudis microclimàtics que determinin fins a quin punt l'espècie pot prosperar bé a Mallorca, i el grau d'acceptació del terreny segons la seva orientació (en principi, seleccionen vessants sud). De fet, la seva distribució a Mallorca limita al nord i a l'est amb àrees de clima més fred, el que pot suposar una limitació en la seva àrea potencial a l'illa (Aguilar, 1990).

Alliberació o fuites d'exemplars en captivitat: Amollar exemplars que s'han mantingut en captivitat per part de particulars, sense les degudes garanties sanitàries, -i individus que fugen i arriben al medi natural- pot constituir un risc de transmissió de malalties i paràsits, així com alterar els patrons de diversitat genètica. Això ha passat a Son Puig, als voltants de Puigpunyent, quan a la dècada del 1960 un particular va amollar entre 20 i 30 exemplars per crear una població silvestre (Aguilar, 1990).

Depredació: Malgrat la seva closca les protegeix de sofrir una alta pressió per part de molts depredadors, durant la incubació o als mesos següents a l'eclosió les tortugues són molt vulnerables. S'ha registrat depredació sobre tortugues menors de quatre anys per part de corbs, milans i rates, entre altres depredadors no presents a Balears (Díaz-Paniagua i Andreu, 2007). A Mallorca, doncs, depredadors potencials són marts, mostels, genetes, rates, moixos, cans, corbs, milans, miloques i potser xoriguers i serps (Aguilar, 1990). En principi, no cal considerar la depredació com una amenaça greu en general, però sí podria ser important per a un nucli aïllat.

7. SITUACIÓ DE CONSERVACIÓ

És possible que la tortuga mora no hagi tingut mai una distribució molt major que la que manté actualment (Aguilar, 1990), però la àrea d'ocupació sí que s'ha reduït de manera patent en els darrers 20 anys. El que més limita la seva supervivència a llarg termini és, actualment, la fragmentació severa de la seva població en nou nuclis, molts d'ells aïllats i amb baixes densitats poblacionals. Aquesta situació posa en greu perill la viabilitat futura de la població, ja que els nuclis aïllats més petits tenen poques possibilitats de sobreviure. En concret, hi ha quatre nuclis amb densitats menors d'un exemplar per hectàrea (Puig de s'Abadell, nord de Peguera, Santa Ponça i Puig de Saragossa). Si no se garanteix la connectivitat entre els nuclis i se reforcen les seves poblacions, sobre tot a la zona central de l'àrea de distribució que ha quedat pràcticament despoblada, és molt possible que en pocs anys la població quedi reduïda als dos nuclis més grans i nombrosos (Calvià i Cala Figuera).

Per una altra banda, si bé de menor rellevància de conservació, està el dubte de la seva presència a Formentera, com a espècie naturalitzada. En cas afirmatiu, aquesta població s'hauria extingit sense cap possibilitat de recolonització.

8. OBJECTIU GENERAL

Recuperar l'àrea de distribució i d'ocupació històrica de l'espècie a Balears, assegurant la seva viabilitat demogràfica a llarg termini.

9. OBJECTIUS ESPECÍFICS

1. Verificar la distribució actual i històrica de l'espècie a Balears.
2. Assegurar la viabilitat a llarg termini dels nuclis actualment aïllats i augmentar l'àrea d'ocupació de la població de Mallorca, mitjançant l'estudi demogràfic, el reforçament i la connectivitat entre nuclis aïllats.
3. Conèixer l'impacte de causes de mortalitat no natural i, si s'escau, minimitzar-les.
4. Augmentar l'àrea de distribució de l'espècie a Balears, restaurant la població de Formentera i, si s'escau, la d'Eivissa.
5. Millorar les condicions del manteniment i cria en captivitat de l'espècie als centres autoritzats, per tal de poder disposar d'uns 70 exemplars per alliberar anualment.
6. Involucrar la població local en l'execució del pla i augmentar la sensibilització social envers la conservació de l'espècie.
7. Assegurar la conservació a llarg termini de l'hàbitat de la tortuga mora.

10. OBJECTIUS DEMOGRÀFICS

Aquests objectius només s'assenyalen per la població mallorquina, ja que a les altres illes, on no hi ha actualment una població, s'han als objectius específics.

- Aconseguir unes densitats mitjanes superiors a 2 exemplars per hectàrea a tots els nuclis poblacionals de tortuga mora a Mallorca.
- Restaurar la piràmide poblacional a Mallorca, de manera que quedi garantida la seva estabilitat demogràfica a llarg termini.

11. ACCIONS

Els objectius se numeren en relació a l'objectiu específic al qual contribueixen.

11.1. Accions *in situ*

Acció 1.1: Prospecció de localitats amb presència històrica i/o potencial de l'espècie a Mallorca als municipis de Puigpunyent, Andratx i Palma, per completar el mapa de distribució de l'espècie a l'illa. Se farà seguint la mateixa metodologia i esforç per quadrícula que Pinya i Cuadrado (2008).
Prioritat: Molt alta.

Acció 1.2: Avaluar la presència històrica i actual a Eivissa i Formentera, per tal de poder confirmar que mai va ser present a Eivissa, mentre que a Formentera sí hi ha viure en estat silvestre, així com el seu estat actual o data aproximada de la seva extinció.
Prioritat: Alta.

Acció 2.1: Se realitzaran estudis demogràfics de cada un dels nou nuclis poblacionals, estudiant l'estructura de la població, la proporció de sexes, així com altres paràmetres demogràfics amb la finalitat d'esser utilitzats com a indicadors de l'estat de conservació de cada unitat poblacional. Aprofitant que s'examinen els exemplars, també s'avaluarà el seu estat de salut, pel que fa a la possible incidència de la rinitis.
Prioritat: Molt alta.

Acció 2.2: Realitzar un estudi de requeriments d'hàbitat de la població mallorquina, especialment dirigit a conèixer els factors limitants relacionats amb el microclima, la orientació del terreny, dieta, etc.
Prioritat: Alta.

Acció 2.3: Estudi de la permeabilitat/connectivitat de les subpoblacions. Realitzar un inventari i ubicació exacta dels elements físics que fragmenten les poblacions, com ara carreteres, parets seques i al mateix temps els punts de connectivitat com portells o passos de fauna entre parets, torrents, etc.
Prioritat: Molt alta.

Acció 2.4: Aplicació d'un model demogràfic per avaluar la viabilitat de les subpoblacions. Amb la informació obtinguda a les accions anteriors se quantificarà la viabilitat real de cada nucli aïllat i se valorarà la seva conservació futura i els factors clau sobre els que s'ha d'intervenir per canviar la tendència de la població i assegurar-ne la viabilitat a llarg termini.
Prioritat: Molt alta.

Acció 2.5: Reforç poblacional dels nuclis aïllats més vulnerables, mitjançant l'alliberament d'exemplars procedents de captivitat. Els nuclis més petits i amb menor densitat de població de tortuga mora (com els del Puig de s'Abadell, nord de Peguera, Santa Ponça i Puig de Saragossa) seran prioritaris en l'alliberament d'exemplars en bon estat sanitari, procedents de captivitat. D'aquesta manera, se pretén assegurar la seva viabilitat a mig termini, fins que millori el grau de fragmentació actual de la població, amb l'objectiu de superar una densitat mitjana de 2 tortugues per hectàrea.
Prioritat: Molt alta.

Acció 2.6: Dissenyar mesures correctores de connectivitat en les diferents poblacions. Aquesta acció se nodrirà de la informació que s'enregistrarà a l'acció 2.3 i així, en funció de la necessitat i l'estat de conservació de cada subpoblació, se proposaran la construcció de passos de fauna o l'obertura de parets amb la finalitat d'incrementar o crear un flux d'individus entre dues o més subpoblacions. Aquestes mesures se consultaran amb el Departament de Carreteres del Consell Insular de Mallorca, autoritat responsable de carreteres a l'illa, per tal de incorporar la experiència dels seus tècnics i que donin suport al disseny i posta en funcionament de les mesures.
Prioritat: Molt alta.

Acció 2.7: Avaluar la viabilitat i executar, si s'escau, reintroduccions locals a indrets amb presència històrica de l'espècie a Mallorca. La creació de noves unitats poblacionals han de complir amb una sèrie de requisits com ara que es puguin connectar en un futur amb alguna de les poblacions existents i que no hi hagi projectat cap canvi d'ús del sol.
Prioritat: Mitjana.

Acció 3.1: Avaluar l'efecte dels incendis. En els casos que es produeixi un incendi es procedirà a avaluar l'efecte d'aquest sobre la població existent. S'obtindrà informació sobre el nombre d'exemplars morts com a conseqüència d'un incendi, la proporció de sexes i l'estructura d'edats de la població afectada. Quan les condicions d'habitabilitat siguin bones i la previsió de colonització espontània baixa, es procedirà a reforçar la població afectada per l'incendi amb exemplars seleccionats procedents de captivitat a fi de recuperar la població originària.
Prioritat: Mitjana.

Acció 3.2: Detectar punts negres d'atropellament: Aquesta acció se desenvoluparà mitjançant una campanya de participació pública d'escolars locals, agents guardes de medi ambient i associacions locals, per tal que col·laborin en la localització d'exemplars vius o morts trobats damunt l'asfalt de les carreteres de la zona de distribució de l'espècie. Se prepararà un fulletó explicatiu de la campanya (de dos anys de durada) amb el detall de les dades que s'han de compilar (data, hora, localització el més exacta possible –amb coordenades geogràfiques o punt quilomètric-, comportament de l'animal si era viu, etc.) i com se poden transmetre a la Conselleria de Medi Ambient. A més, se donaran recomanacions de com tractar una tortuga ferida o que se trobi a la carretera. Aquestes normes poden incloure'ls dins els tríptic genèric sobre *T. graeca*.

Si de l'anàlisi de les dades se conclou que hi ha punts d'alta incidència per les tortugues mores, se proposaran mesures minimitzadores (cartells informatius) i/o correctores (passos de fauna).
Prioritat: Mitjana.

Acció 4.1: Avaluar i si escau, incrementar l'àrea d'ocupació de l'espècie a l'illa de Formentera i Eivissa. Amb la informació obtinguda a l'acció 1.2 s'avaluarà si procedeix la creació i/o consolidació d'un nucli poblacional a l'illa de Formentera i/o Eivissa. En cas afirmatiu, s'executaran estudis d'avaluació i seguiment dels reforçaments i/o reintroduccions realitzats, mitjançant prospeccions a curt, mig i llarg termini, al llarg de tot el període d'aplicació del pla.
Prioritat: Mitjana.

11.2. Accions *ex situ*.

Acció 5.1: Millorar les instal·lacions actuals del COFIB a fi d'optimitzar les condicions de captivitat, tant dels juvenils com dels adults, per a reduir la mortaldat i poder disposar d'exemplars per al reforçament poblacional i per les possibles reintroduccions. Les millores aniran bàsicament dirigides al manteniment dels juvenils, amb la instal·lació d'unes gàbies amb calefacció i substrat adequat per passar el primer hivern sense necessitat d'hibernar.
Prioritat: Molt Alta.

Acció 5.2: Seguiment dels Centres de Cria autoritzats i Centres d'Acollida. Revisió de les condicions de les instal·lacions i l'estat sanitari els exemplars mantinguts en captivitat, seguiment anual de la producció de cries per centre i manteniment del registre de centres de cria autoritzats.
Prioritat: Alta.

Acció 5.3: Formació per als titulars dels Centres de Cria i Centres d'Acollida. S'organitzarà un taller formatiu amb presència d'experts nacionals, on se donaran detalls sobre l'alimentació, reproducció, malalties i condicions necessàries per incrementar la productivitat d'aquests centres i contribuir més eficaçment a l'aplicació d'aquest pla.
Prioritat: Alta.

Acció 6.1: Educació a la població escolar de la zona de distribució a Mallorca: Per una banda, s'utilitzaran els grups captius a zoològics i centres de recuperació per intensificar les tasques d'educació ambiental adreçada als escolars i visitants d'aquests indrets. Per altra, se realitzarà una campanya consistent en una xerrada recolzada amb material didàctic, a tots els centres escolars de la zona de distribució de la tortuga mora a Mallorca, adreçada als nivels d'ESO i batxiller. Aquesta campanya s'estendrà a altres illes si a aquestes se realitzen accions de conservació de la tortuga mora.
Prioritat: Alta.

Acció 6.2: Se realitzarà una campanya de divulgació sobre el pla de recuperació i la importància i necessitat de conservar la tortuga mora a Mallorca, per al públic en general. Algunes accions necessiten de la implicació directa de la població, de manera que aquesta campanya divulgativa del pla incidirà especialment sobre elles. S'editaran les següents publicacions:
- Quadern de Natura per donar a conèixer el Pla.
- Edició d'un fulletó sobre l'acció dels punts negres d'atropellaments.
- Edició d'un tríptic o fulletó sobre les espècies de tortugues de terra presents a Balears i les seves amenaces.
- Edició d'un DVD sobre l'espècie i el Pla.
- Actualització regular de la web del Servei de Protecció d'Espècies sobre el pla i l'oferta educativa.
Prioritat: Alta.

Acció 7.1: Protegir com a Àrees Biològiques Crítiques les zones amb presència actual que no estiguin incloses a cap figura de protecció oficial i on no hi hagi garanties de manteniment en bon estat de conservació a curt i mig termini.
Prioritat: Alta.

Acció 7.2: Actualitzar la fitxa del LIC ES5310079 Puig de na Bauçà, per que quedi designat per *T. graeca*.
Prioritat: Baixa.

Acció 7.3: Dissenyar i implantar prescripcions tècniques de conservació de l'espècie a les localitats de Natura 2000 en els àmbits següents: Regulació de canvis d'usos del sòl i construccions d'infraestructures. Aquesta acció se farà conjuntament amb la Direcció General de Biodiversitat, responsable de la gestió de la xarxa Natura 2000 a Balears.
Prioritat: Alta.

12. OBLIGACIONS ADMINISTRATIVES I PÚBLIQUES

La coordinació del Pla recau en la Direcció general competent en matèria de Protecció d'Espècies. La Conselleria de Medi Ambient promourà la col·laboració en el Pla dels següents serveis propis i d'altres institucions o entitats:

- Direcció General de Biodiversitat
- Espais de Natura Balear
- Consell Insular de Mallorca
- Institut Balear de la Natura
- COFIB
- Ajuntaments de Calvià, Andratx, Puigpunyent i Palma
- Associació per a l'Estudi de la Natura
- Associació per a la Conservació de la Biodiversitat de Calvià
- I altres entitats privades o socials que s'impliquin en el desenvolupament del Pla.

13. VIGÈNCIA I CRONOGRAMA

El present Pla de Conservació tindrà una vigència de sis anys des de la seva aprovació pel Govern de les Illes Balears. En funció dels resultats obtinguts en les accions realitzades, així com per la possible aparició de noves dades o amenaces no previstes inicialment, les accions i objectius previstos en el pla original seran revisats al tercer any d'execució.

El cronograma proposat per a l'execució de les deu accions, és el següent.

Acció / Any	1	2	3	4	5	6
1.1 prospecció noves localitats Mallorca						
1.2 avaluar presència històrica a EI i FO						
2.1. estudis demogràfics						
2.2 estudi requeriments d'hàbitat						
2.3 estudi permeabilitat/connectivitat						
2.4 model demogràfic						
2.5 reforç poblacional Mallorca						
2.6 disseny mesures per millorar la connectivitat						
2.7 reintroduccions a Mallorca a llocs amb presència històrica						
3.1 avaluar l'efecte dels incendis						
3.2 detectar punts negres atropellament						
4.1 avaluar la reintroducció a Formentera i Eivissa						
5.1. millorar instal·lacions del COFIB						
5.2. seguiment Centres d'acollida i de Cria autoritzats						
5.3 formació centres d'acollida i de cria						
6.1 educació població escolar Mallorca						
6.2 divulgació del pla						
7.1 Declaració d'Àrees crítiques						
7.2 actualització LIC Puig de na Bauçà						
7.3 recomanacions gestió LICs						

14. INDICADORS I VALORACIÓ GENERAL

Acció	**Indicadors**
1.1 prospecció noves localitats Mallorca	Atlas de distribució de l'espècie a Mallorca
1.2 avaluar presència historica a EI i FO	informe d'avaluació realitzat
2.1. estudis demogràfics	nombre de poblacions estudiades i d'exemplars marcats
2.2 estudi requeriments d'hàbitat	Variables d'hàbitat i clima rellevants conegudes
2.3 estudi permeabilitat/connectivitat	punts de connectivitat per població
2.4 model demogràfic	Se coneix el risc d'extinció de cada nucli
2.5 reforç poblacional Mallorca	nombre d'exemplars alliberats a cada nucli
2.6 disseny mesures per millorar la connectivitat	Dissenys i/o mesures realitzades
2.7 reintroduccions a Mallorca a llocs amb presència històrica	nombre d'exemplars alliberats i indrets
3.1 avaluar l'efecte dels incendis	nombre d'informes realitzats i individus afectats; nombre d'exemplars reintroduïts a zones incendiades
3.2 detectar punts negres atropellament	nombre de col·laboradors i de incidents rebuts; punts negres localitzats i mesures minimitzadores realitzades
4.1 avaluar la reintroducció a Formentera i Eivissa	informes realitzats i individus alliberats, si s'escau
5.1. millorar instal·lacions del COFIB	renovació de les instal·lacions
5.2. seguiment Centres d'acollida i de Cria autoritzats	nombre de visites realitzades i base de dades al dia
5.3 formació centres d'acollida i de cria	nombre d'assistents al curs
6.1 educació població escolar Mallorca	nombre de visites a zoos realitzades i xerrades impartides a escoles
6.2 divulgació del pla	exemplars diversos materials
7.1 Declaració d'Àrees crítiques	publicació al BOCAIB
7.2 actualització LIC Puig de na Bauçà	fitxa actualitzada
7.3 recomanacions gestió LICs	nombre d'informes sobre canvis d'usos del sol

L'execució i coordinació del Pla de Conservació de la tortuga mora (*Testudo graeca*) correspon a la Conselleria de Medi Ambient del Govern de les Illes Balears (CMA).

15. ÀREES BIOLÒGIQUES CRÍTIQUES

Es proposa declarar com a Àrees Biològiques Crítiques tots aquells nuclis poblacionals no protegits actualment i on les garanties de manteniment de l'hàbitat en bon estat siguin febles. Cal fer un estudi previ per a definir la proposta.

16. PRESSUPOST

Per l'execució de les accions previstes en aquest Pla de Conservació, s'estima un pressupost total de 88.000 euros, amb la següent distribució anual:

Acció / Any	**1**	**2**	**3**	**4**	**5**	**6**
1.1 prospecció noves localitats Mallorca	1.500 €	1.500 €				
1.2 avaluar presència històrica a EI i FO	3.000 €					
2.1. estudis demogràfics	2.500 €	2.500 €	2.500 €			
2.2 estudi requeriments d'hàbitat	1.500 €	1.500 €	1.500 €			
2.3 estudi permeabilitat/connectivitat	1.500 €	1.500 €	1.500 €			
2.4 model demogràfic		1.000 €	1.000 €			
2.5 reforç poblacional Mallorca	2.000 €	2.000 €	2.000 €	2.500 €	2.500 €	2.500 €
2.6 disseny mesures per millorar la connectivitat			1.500 €	1.500 €	1.500 €	1.500 €
2.7 reintroduccions Mallorca, presència històrica				1.500 €	1.500 €	1.500 €
3.1 avaluar l'efecte dels incendis	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €
3.2 detectar punts negres atropellament	1.500 €	1.500 €	3.000 €			
4.1 avaluar reintroducció a Formentera i Eivissa				1.500 €	1.500 €	1.500 €
5.1. millorar instal·lacions del COFIB	3.000 €	1.500 €				
5.2. seguiment Centres d'acollida i de cria	Acció sense cost					
5.3 formació centres d'acollida i de cria		3.000 €				
6.1 educació població escolar Mallorca	3.000 €	3.000 €				

6.2 divulgació del pla	1.500 €	2.000 €	4.500 €			1.500 €
7.1 Declaració d'Àrees crítiques	Acció sense cost					
7.2 actualització LIC Puig de na Bauçà	Acció sense cost					
7.3 recomanacions gestió LICs	Acció sense cost					
TOTALS ANUALS	22.000 €	22.000 €	18.500 €	8.000 €	8.000 €	9.500 €

16. REFERÈNCIES

Aguilar, J.S. 1990. *La protecció de les tortugues terrestres i marines a les Balears.* Docs. Tècnics de Conservació, 6. Govern Balear. Palma de Mallorca, 50 pàgines.

Anadón J.D., Giménez A., Pérez I., Martínez M. i Esteve M.A. 2006. *Habitat selection by the spur-thighed tortoise* Testudo graeca *in a multisuccessional landscape: implications for habitat management.* Biodiversity and Conservation. 15: 2287-2299.

Andreu A.C. 1987. *Ecologia y dinàmica poblacional de la tortuga mora,* Testudo graeca*, en Doñana. Tesis Doctoral. Univ. Sevilla. 253 p.*

Andreu A.C., Díaz-Paniagua C. i Keller C. 2000. La tortuga mora (*Testudo graeca* L.) en Doñana. Monografias de Herpetología Vol. 5 Ed. Asociación Herpetológica Española.

Andreu A.C. 2002. *Testudo graeca* In: *Atlas y Libro Rojo de los Anfibios y Reptiles de España* (Pleguezuelos J.M., Marquez R. i Lizana M. eds.). Dirección General de Conservación de la Naturaleza-Asocación Herpetológica Española (2ª impresión). Madrid. 147-150.

Baez J.C. i Torreblanca D. 2008. Nuevos datos de la tortuga mora (*Testudo graeca*) desde la provincia de Màlaga. X Congresso Luso-Espanhol de Herpetologia / XIV Congreso Espanyol de Herpetologia. Libro de resúmenes, 107. Coimbra.

Barbadillo L.J., Lacomba J.I., Pérez-Mellado V., Sancho V. i López-Jurado L.F. 1999. *Anfibios y reptiles de la península ibérica, baleares y canarias.* 196-199. Ed. GeoPlaneta. Barcelona.

Barceló F. 1876. *Nuevos apuntes para la fauna balear. Catálogo de los reptiles observados en las Islas Baleares*. Museo Balear 2 n 18: 201-210.

Díaz-Paniagua, C. i Andreu, A.C. 2005. Tortuga mora – *Testudo graeca*. In: Enciclopedia Virtual de los Vertebrados Españoles. Carrascal, L. M. i Salvador, A. (Eds.). Museo Nacional de Ciencias Naturales, Madrid. http://www.vertebradosibericos.org/

Giménez A., Esteve M.A., Pérez I., Anadón J.D., Martínez M., Martínez J. i Palazón J.A. 2004. *La tortuga mora en la Región de Murcia: Conservación de una especie amenazada*. Ed. Diego Marín - Librero Editor. 90 p.

López-Jurado L.F., Talavera P.A., Ibáñez J.M., Mac Ivor J.A. i García A. 1979. Las tortugas terrestres *Testudo graeca* y *Testudo hermanni* en España. *Naturalia Hispanica*, 17. Instituto Nacional para la Conservación de la Naturaleza. Madrid.

Maluquer, J. 1919. *Presencia de* Testudo ibera *Pallas, en Formentera.* Bol. Soc. Esp. Hist. Nat., 19: 384-385.

Mayol J. 1985. *Els amfibis i rèptils de les Illes Balears.* Manuals d'Introducció a la Naturalesa, 6.198-211.

Pinya S 2007a. *Testudo graeca graeca*. Fitxa bioatles. Conselleria de Medi Ambient.

Pinya S 2007b. *Estudi sobre les mascotes dels habitants del municipi de Calvià. Campanya les Mascotes i la Conservació de la Biodiversitat de Calvià.* Inèdit. Associació per a la Conservació per a la Biodiversitat de Calvià - Consell Insular de Mallorca.

Pinya S. i Cuadrado E. 2007. *Estudi sobre la distribució actual de la tortuga mora (*Testudo graeca) *al municipi de Calvià.* Inèdit. Conselleria de Medi Ambient-Centre d'Estudi i Conservació Herpetològic. 16 p.

Pinya S. i Cuadrado E. 2008. *Situació actual de la tortuga mora (*Testudo graeca*) a l'illa de Mallorca* 122-123. *In* Pons G.X. (2008) *V Jornades de Medi Ambient de les Illes Balears. Ponències i Resums*. Soc. Hist. Nat. Balears. 472 p. Palma de Mallorca.

Pinya S. i Gotzens J. 2005. *Caractertització demogràfica de les poblacions de torguga mora* (Testudo graeca) *al municipi de Calvià*. Inèdit. Associació per a l'Estudi de la Natura-Fundació Sa Nostra. 28 p.

Roca V., Galeano M. i García-Adell G. 1988. *Nematodos parásitos de la tortuga mora,* Testudo graeca*, Linnaeus, 1758 (Reptilia: Testudinidae) en España*. Rev. Ibér. Parasitol. 48 (3): 269-274.

Rosell, C., Álvarez, G., Cahill, S., Campeny, R., Rodríguez, A. i Séiler, A. 2003. *COST 341. La fragmentación del hábitat en relación con las infraestructuras de transporte en España*. O.A. Parques Nacionales. Ministerio de Medio Ambiente. 317 pàgs. Madrid.

ANNEX I. Codi "C" de marcatge de *Testudo graeca*

