

**PLA DE RECUPERACIÓ
DEL PINASTRE DE MENORCA
*-Pinus pinaster-***

SETEMBRE 2007

1. INTRODUCCIÓ

El pinastre (*Pinus pinaster* Aiton) és un arbre, de la família *Pinaceae*, distribuït per la meitat occidental de la Mediterrània -Itàlia, França, Portugal i Espanya al nord, i des del Marroc fins a Tunísia, al sud- molt difós per plantacions i repoblacions forestals.

A Balears, el 1989 va ser descoberta una població relictiva i peculiar, en greu perill d'extinció, a Es Milocar, al nord de Menorca (Fraga, 1996). Posteriorment, al 2006, s'ha trobat una altra nucli a Menorca, al Rafal Rubí, amb origen possiblement al·lòcton.

El pinastre (*Pinus pinaster*) va ser inclòs al Catàleg Balear d'Espècies Amenaçades amb la catalogació 'En Perill d'Extinció' (Decret 75/2005) ja que, com es detalla més avall, les evidències disponibles ens indiquen que es tracta d'una població autòctona, no introduïda. La catalogació d'una espècie com en Perill d'Extinció implica l'elaboració d'un pla de recuperació. A més, l'espècie està considerada *En Perill Crític* al 'Llibre Vermell de la Flora Vascular de les Illes Balears' (Sáez i Rosselló, 2001).

El seu caràcter autòcton ja és intuït per Fraga (1996). La seva naturalitat se recolza en les característiques genètiques dels individus que resten vius (González-Martínez, com. pers, en Gil *et al.*, 2003; Gil *et al.*, 2007 -veure Annex I-), amb presència d'un *locus* característic de les poblacions del sud-est francès i de Còrsega. Donada la baixa probabilitat que es presentin al·lels rars en els darrers exemplars d'una població natural, se considera que els individus menorquins serien la resta d'una població balear relacionada amb poblacions del seu entorn geogràfic (sud-est de França, Itàlia, Còrsega i Sardenya) (Gil *et al.*, 2003; Gil *et al.*, 2007). A més, aquesta conclusió se veu reforçada per les anàlisis pol·líniques d'alguns jaciments arqueològics menorquins; pol·len identificat com tipus *pinaster* apareix als dolmens pre-talaiòtics de Son Ermità i Alcaldus, datats en 1.800 a.C. i a la naveta de Biniac, amb data de 1.400 a.C. (Mariscal, 1996).

Al 2003, la Conselleria de Medi Ambient, redactà i començà a executar un Pla d'Actuacions per al pinastre. Gràcies a les mesures realitzades (veure Annex II: llistat de les principals accions realitzades fins ara) s'ha evitat la seva desaparició, ja que al 2006 un incendi va estar a punt d'acabar amb la única població natural coneguda fins al moment. El present Pla de Recuperació és la continuació i consolidació administrativa d'aquestes mesures.

2. SINOPSI BIOLÒGICA

Descripció: *Pinus pinaster* Aiton és un arbre perennifoli, monoic, amb una longevitat de 200-300 anys, que arriba a la seva maduresa als 25 anys. Arriba als 20 o 30 m. d'altura, excepcionalment fins als 40 m. La seva capçada té un port piramidal als exemplars joves i més rodona o irregular als adults, que a vegades és desproporcionadament petita en comparació amb el tronc. Aquest és gruixat, dret, amb l'escorça també molt gruixada i de color marró-vermellós, més fosca al contacte amb l'aire. El tronc està net de brancatge en els dos terços inferiors als exemplars adults. Branques verticil·lades, més o menys regular, les baixes horitzontals. Macroblasts amb fulles esquamiformes d'uns 4x4 mm, sense clorofil·la; braquiblasts curts, d'uns 5 mm, amb una beina membranosa de 13-17 esquames concrecents a la base, portadors de les fulles fotosintètiques amb disposició més o menys erecta per protegir la gemma terminal quiescent situada a la base. Les fulles, molt grans, creixen en fascicles de 2, tenen de 10 a 27 cm de llarg i 2-2,5 mm d'ample, i són de color verd fosc, rígides i punxants; s'hi estan entre 3 i 4 anys a l'arbre. Cons masculins i femenins, que neixen a la mateixa planta, tenen esquames disposades en espiral. Els masculins, de 1-3 cm de llarg, surten de forma lateral a l'acabament de les branquetes, agrupats en nombre variable, tenen forma ovada i són grocs o marró-vermellós. Cons femenins (estròbils o pinyes) solitaris o més freqüentment verticil·lats, oblongo-cònics, de color marró-vermellós, de 8-22 cm de llarg, amb esquames seminíferes amb un escudet

prominent, més o menys piramidal i mucronat. Llavors de 7-8 mm, amb la testa més o menys lignificada, ala de fins a 30 mm (López, 1994; Sáez i Rosselló, 2001).

Les particularitats dels individus autòctons menorquins són unes pinyes més petites i unes fulles més gruixudes i rígides. Sembla ser que a causa de l'empobriment genètic de la població (endogàmia) presenten una ramificació on les fulles verdes només apareixen al final dels braquiblasts (Gil, com pers. a Salvador, 2006), que els dona un aspecte molt característic. La seva longevitat no ha pogut ser comprovada, ja que l'exemplar més vell tenia entre 35 i 40 anys. Tampoc l'alçada màxima, ja que el més alt feia 8,3 m. El pinastre forma ectomicorizes que estan associades a un fong de manera simbiòtica, aspecte que s'ha de tenir en compte a l'hora de gestionar el medi on viu o de reproduir-lo *ex-situ*.

Biologia reproductora i dispersió: Floreix a la primavera, d'abril a maig, les pinyes maduren a finals de l'estiu o a la tardor del segon any (López, 1994). Els pins de Es Milocar se caracteritzen per tenir pinyes seròtines, és a dir, que no s'obren per a disseminar si no que se van degradant les escates o quan hi ha un any amb temperatures més altes o, més freqüentment, després d'un incendi. Les pinyes que queden a les capçades (banc aeri de llavors) s'obren i disseminen en condicions de manca de competència i mineralització del sòl, el que afavoreix la regeneració natural (L. Gil, com. pers.).

Els pinyons d'alguns pinastres des Milocar de Menorca sembla que tenen problemes per germinar i també hi ha una alta mortalitat dels plançons, segons els resultats *ex-situ*, que poden ser deguts a una major endogàmia d'alguns arbres -que se manifesta també varis mesos després de la germinació de l'embrió- (Gil *et al.*, 2007). També sembla que hi ha problemes a la població del Rafal Rubí, on no hi ha regeneració natural malgrat l'abundant producció de pinyes, possiblement degut a la competència interespecífica que dificulta la germinació i el creixement de les noves plàntules (Forteza, 2006).

Informació genètica: $2n=24$ (Sáez i Rosselló, 2001). Recentment, s'han obtingut proves genètiques que la població del Milocar presenta diferències respecte de les poblacions ibèriques, i de la seva afinitat amb les poblacions més orientals (veure **Annex I**). Hi ha indicis d'endogàmia a la població de Es Milocar (Gil *et al.*, 2007).

Fins al moment, s'han avaluat 24 mostres de pinastre de Balears: 20 de Menorca (els dos més vells des Milocar i 18 plançons d'un d'ells) i quatre d'Eivissa (tres joves fills del de major edat ja mort i un plantat d'origen malagueny). Així, s'ha pogut conèixer que els exemplars de Es Milocar corresponen a la unitat filogeogràfica oriental (França oriental, Itàlia, Còrsega i Sardenya) mentre que els d'Eivissa i els del Rafal Rubí pertanyen a la occidental (França occidental, Espanya i Portugal). Per tal de saber el nivell d'endogàmia i relacions entre els individus de Es Milocar, s'han realitzat anàlisis de l'ADN nuclear dels dos pins majors del Milocar i els 18 de la seva progènie. Els resultats indiquen que aquest grup de pinastres tenen un alt nivell d'endogàmia, com a conseqüència de la autopol·linització o de creuament entre individus sense arribada externa de pol·len (Gil *et al.*, 2007).

Hàbitat: Creix principalment a sòls silícics, el que li permet competir amb el pi blanc amb avantatja, ja que aquest és netament calcícol. Però el pinastre també pot viure a àrees calcàries, com a València o Cazorla (Jaén). Prefereix sòls arenosos. Resisteix bé la sequedat, però no pot viure en sòls amb calç ni pobres. Tolera malament l'entollament i és poc resistent al fred, el vent i la neu. Al Milocar viu a substrat silícic i s'associa amb el bruc femella (*Erica scoparia*).

3. DISTRIBUCIÓ, DEMOGRAFIA I POBLACIONS EX-SITU.

Distribució:

El pinastre no és citat pels botànics que han descrit la flora de les Balears, a excepció de H. M. Willkomm (1876) que registra un exemplar molt vell a Artà, de 2,7 m de circumferència. Gil *et al.* (2003) consideren que aquest exemplar podria haver estat el darrer d'una població natural en regressió varis mil·lennis abans, el que duria a la consideració del pinastre com a espècie extingida a Mallorca.

Al 1989 el botànic menorquí Pere Fraga descobreix un grup d'exemplars de *Pinus pinaster* a Es Milocar de Binidaujà (T.M. Ferreries, Menorca) (Fraga, 1996), tot i que la presència de pins diferents ja era coneguda per la gent de la zona (anomenats 'pins rars'). Diversos estudis i indicis indiquen que aquesta població és autòctona, relict d'una major (Gil *et al.*, 2007). Posteriorment, al 2006 se va localitzar una petita població a una altra finca privada, el Rafal Rubí (T.M. Alaior), que podria ser natural però corresponent al nucli occidental (L. Gil, com. pers.).

Posteriorment, al 2006 se descobreix una altra petita població a una altra finca privada, el Rafal Rubí (T.M. Alaior), malgrat que la seva naturalitat no està provada encara (Gil *et al.*, 2007).

Per altra banda, com a part del Pla d'Actuacions que du a terme la Conselleria de Medi Ambient, al 2007 s'han creat dues poblacions a Menorca, a les finques públiques d'Alfurí de Dalt (Demarcació de Costes) i S'Arangí (Govern de les Illes Balears), a partir de peus germinats *ex-situ* provinents d'Es Milocar i d'empelts de patrons de *P. pinaster* de València amb pues també d'Es Milocar.

Al 2004, se n'han trobat alguns exemplars a Eivissa, a la finca de Can Esteve (Corona, T.M. Sant Antoni). Se tracta d'un exemplar molt vell, ja mort, i tres pinotells que serien fills seus (Forteza, 2004). Segons l'anàlisi genètica, pertanyen a la unitat filogeogràfica occidental (Gil *et al.*, 2007). Són, doncs, molt probablement d'origen ibèric i no tenen, en principi, la mateixa prioritat des del punt de vista de conservació que els de Menorca. De totes maneres, el seu caràcter autòcton no és del tot impossible des d'un punt de vista biogeogràfic, donat que al Sistema Bètic el pinastre té poblacions sobre substrats calcaris (Gil *et al.*, 2007).

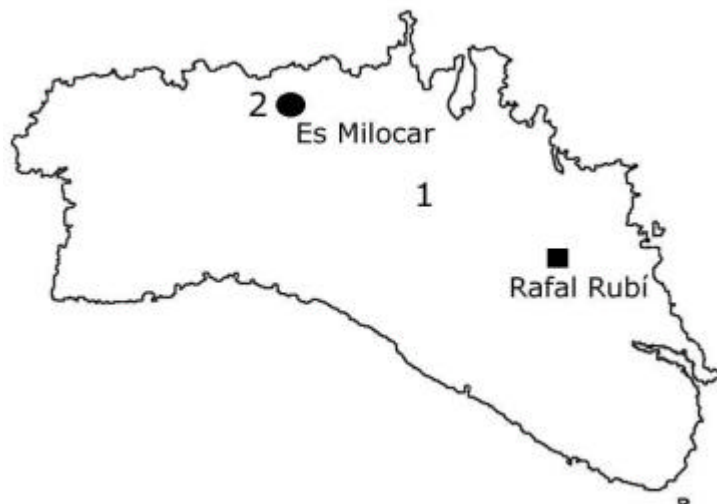


Figura 1. Distribució de *P. pinaster* a Balears a Menorca població autòctona a Es Milocar (cercle negre, UTM 5844432), població d'origen encara incert al Rafal Rubí (quadrat negre, UTM 6024418) i dues zones d'introducció a finques públiques (1: S'Arangí UTM5934425; 2: Alfurí de Dalt UTM 5834431).

Demografia:

Les xifres d'exemplars existents a cada població se detallen a la taula 1.

Lloc (T.M.)	Origen	Població	Població juliol 2007
Es Milocar de Binidaufà (Ferrerries)	Autòctona, pertany a la unitat filogeogràfica oriental	Juliol 2006: 12 ex. vius (2 reproductors, 2 joves i 8 pinotells) i 3 morts. Els dos adults en molt mal estat (escàs creixement vegetatiu i escassa fructificació). L'1 d'agost de 2006, el foc calcina els 10 ex. joves, i socarra els 2 adults, del que només se'n salvarà un.	1 exemplar adult en mal estat i un jove en bon estat.
Es Milocar de Binidaufà i Son Abatzer (Ferrerries)	Reforçament de la població original amb exemplars cultivats <i>ex situ</i> provinents de Es Milocar.	Desembre 2005: Plantació de 122 plançons. Dels 98 individus plantats que restaven vius (mortalitat d'un 20%), en sobreviuen 35 a l'incendi de l'agost de 2006. A l'octubre de 2006 en restaven 27. Gener 2007: Plantació de 59 plançons més.	76 exemplars vius procedents dels reforçaments de 2005 i 2007.
Rafal Rubí (Alaior)	Possiblement autòctona.	Agost 2006: 4 ex. vius i 7 morts.	4 exemplars vius.
Alfurí de Dalt (Ciutadella)	Plantació amb exemplars cultivats <i>ex situ</i> provinents de Es Milocar.	Febrer 2007: 27 ex. plantats.	15 exemplars vius.
S'Arangí (Es Mercadal)		Febrer 2007 22 ex. plantats (6 d'ells empeltats dels adults des Milocar, amb elevat valor de conservació).	22 exemplars vius.

Taula 1. Exemplars de *P. pinaster* a cada una de les localitats.

El procés general d'aquest tipus de pinar ha estat la seva reducció històrica per l'expansió de la ramaderia. Donat que és una espècie amb menor capacitat que *P. halepensis* per suportar la pressió de l'home i el ramat, és factible que el pi blanc hagi ampliat la seva ocupació en detriment del pinastre, tant a Mallorca (on hauria desaparegut) com a Menorca (Gil *et al.*, 2007).

Poblacions ex-situ:

Se poden trobar exemplars de pinastre a zones enjardinades, procedents de la població ibèrica.

Hi ha 277 pinyons emmagatzemats al banc de germoplasma del Viver Forestal de Menut.

4. AMENACES ACTUALS

4.1. Incendi forestal

El risc d'incendi és molt alt en totes les localitats conegudes. Donat que l'hàbitat on se desenvolupen els exemplars de pinastre, principalment brolles de bruc, té un alt risc d'incendi, aquest és una de les principals amenaces per a la supervivència de l'espècie. Malgrat la neteja de vegetació que la Conselleria de Medi Ambient va realitzar al desembre del 2005 (per a repoblar), a l'agost de 2006 un incendi calcinà 140 hectàrees afectant greument als pocs pinastres autòctons coneguts fins ara. Només un dels dos exemplars adults sobrevisqué, encara que molt malmès, mentre que els deu joves, nou van resultar cremats completament. Aquest incendi també afectà als pinastres repoblats a Es Milocar i Son Abatzer, i de 98 vius abans de l'incendi només en quedaren 35 exemplars.

4.2. Depressió genètica

Sembla clar que la població de Es Milocar sofreix una depressió genètica, que ja s'evidencia sobre tot als joves, a causa de l'endogàmia o fins i tot l'autogàmia (molt poc freqüent en coníferes).

L'alt nivell d'endogàmia de la població d'es Milocar se manifesta en l'abundància de llavors infèrtils i en la mortalitat dels plançons durant els primers mesos, a causa de l'existència de gens deleteris que produeixen una depressió que se va manifestant després de la germinació dels embrions. Així i tot, s'aconsegueix la supervivència en un bon nombre d'ells, que són els que s'han de cuidar per que arribin a adults ja que són els que no tenen aquestes combinacions deletèries (Gil *et al.*, 2007).

Si se confirmés que el grup de pinastres de Rafal Rubí no són plantats i que corresponen al nucli occidental, podria suposar un major increment de la diversitat (L. Gil, com. pers).

4.3. Plagues i patologies

La situació de relativa debilitat dels arbres del Milocar els fa especialment vulnerables a possibles atacs de paràsits (fongs i insectes), que podrien afectar també als exemplars plantats i als de Rafal Rubí. Hi ha indicis d'atacs, possibles o confirmats, de l'eruga peluda (*Lymantria dispar*, família Lymatriidae), xilòfags (*Monochamus galloprovincialis* família Cerambycidae), escolítids (*Tomicus destruens*, família Scolytidae), fongs patògens foliars (*Mycosphaerella pini*, família Dothidiaceae) i processionària (*Thaumetopoea pityocampa*, família Notodontidae).

4.4. Competència interespecífica

La competència interespecífica amb altra vegetació, sobre tot amb nanofaneròfits i camèfits per l'aigua, la llum i els nutrients, afecta a la falta de reclutament i dificulta la supervivència en períodes de sequera. També segurament afecta per competència amb l'espai físic per permetre la germinació de noves plàntules i permetre la regeneració natural.

4.5. Falta de reclutament i regeneració natural

Segurament a causa d'una combinació dels elements citats als punts anteriors, hi ha una falta de reclutament. A Es Milocar, hi havia certa regeneració natural, però s'ha de fer un seguiment de com evoluciona després de l'incendi de 2006, ja que malgrat les pinyes de *P. pinaster* s'obrin amb el foc, també hi ha *P. halepensis* que germina més ràpidament després d'un incendi i pot donar-se competència a més amb altres espècies. L'absència de carbonats, suficient aigua i l'arribada de llum solar són factors que també condicionen la regeneració natural.

En el cas del Rafal Rubí, la regeneració natural és inexistent, tot i la gran producció de pinya, ja que només hi ha arbres de grans dimensions, i fins i tot restes d'arbres morts de gran port.

5. AMENACES POTENCIALS

Els canvis d'usos del sòl, com a amenaça, se considera de baixa entitat donat que totes les localitats són ANEI, a més la des Milocar està a un LIC (La Vall) i totes les localitats de reintroducció són de propietat pública. Però per exemple, hi ha hagut una petició per a la instal·lació d'un parc eòlic a Es Milocar, que s'ha denegat, però que podria tornar-se a proposar d'aquí un temps.

Un increment de la presència humana pot causar una excessiva compactació del sòl o el col·leccionisme.

Pel que fa als depredadors, s'han detectat pinyes menjades per rata cellarda (*Eliomys quercinus*) al Rafal Rubí. De moment, el nivell de depredació no suposa una amenaça greu però sí podria ser-ho en cas d'intensificar-se.

L'aparició de paràsits de llavors, que de moment no s'han detectat, afectaria a la regeneració natural.

Hi ha un seguit de factors de caràcter natural, que no tindrien efectes sobre una població sana, però és evident que si incidissin sobre els pocs exemplars existents, podrien dificultar la seva recuperació i fins i tot determinar l'extinció d'aquesta població:

- Les fortes ventades, especialment del nord, que se sofreixen a Menorca poden causar l'abatiment d'arbres i afectar-los amb *spray* salí, els efectes del qual són palesos a tota l'illa. Tal va ser el cas dels tres exemplars de Es Milocar que ja estaven tombats quan Pere Fraga els va descobrir al 1989, llavors encara tenien fulles verdes i ara ja estan morts. A més, el vent també pot malmetre pinotells joves, disminuint les taxes de supervivència i de reclutament.
- Els llamps poden causar danys greus als arbres afectats directament, els debiliten i produeixen ferides que afavoreixen l'entrada de fongs i perforadors. A la localitat de Rafal Rubí dos dels quatre exemplars vius es van veure afectats per un llamp que els va deixar en bastant mal estat.
- Un període de sequera pot dificultar el creixement dels pinotells i contribueix al debilitament dels pinastres, fent-los més propensos a patir altres afeccions. Igualment en casos de excessiva insolació durant els primers anys de vida.
- Pèrdua de sòl per erosió (a conseqüència de pluges intenses, per exemple).

6. SITUACIÓ DE CONSERVACIÓ

L'elevat interès de conservació que el *P. pinaster* a Menorca ve de la seva condició d'autòctona i el seu caràcter relict. La única població que de moment sembla reunir aquestes condicions és la d'Es Milocar. A partir d'aquí, és el seu extremadament baix nombre d'exemplars original que resten (només un), la seva baixa capacitat reproductora i la mínima superfície que ocupen, el que converteix *Pinus pinaster* en una espècie al límit de la seva extinció local.

7. OBJECTIU GENERAL

Garantir la conservació de *Pinus pinaster de Menorca* al medi natural a llarg termini, ampliant la seva àrea d'ocupació i la seva variabilitat genètica, i assegurant el manteniment de material biològic *ex-situ* genèticament representatiu en previsió d'un possible col·lapse a la natura.

8. OBJECTIUS ESPECÍFICS I DEMOGRÀFICS

1. Incrementar la població d'es Milocar i de les dues localitats ja creades a Alfurí de Dalt i S'Arangí, fins assolir poblacions de més de 150 exemplars de més de dos anys a cada indret, en sis anys.
2. Assegurar la supervivència dels dos exemplars vius de la població original a Es Milocar.
3. Incrementar l'àrea de distribució del pinastre creant 1-2 poblacions més a Menorca.

4. Assegurar la conservació a llarg termini de l'hàbitat de les poblacions des Milocar, Alfurí de Dalt i S'Arangí, així com d'altres poblacions que se avaluin com a naturals.
5. Confirmar la distribució de l'espècie a Menorca i conèixer la naturalitat de la població del Rafal Rubí (Menorca) per tal de definir el seu interès per a la conservació.
6. Millorar el coneixement genètic i biològic de l'espècie a Balears.
7. Assegurar la conservació *ex situ* de planta viva i de llavors el més diverses genèticament que permet la situació actual.
8. Augmentar la sensibilització de la població balear, i la menorquina en particular, sobre la existència del pinastre autòcton, la seva importància per a la conservació de la biodiversitat i les mesures que se duen a terme per a la seva supervivència.

9. ACCIONS

9.1. Accions *in situ*.

Acció 1: Continuar amb els reforçament de la població des Milocar i a les dues localitats creades (S'Arangí i Alfurí de Dalt). L'objectiu demogràfic és que aquestes tres localitats superin els 150 exemplars de més de tres anys al final del període d'execució d'aquest pla (sis anys). Per tant, considerant que hi ha una mortalitat d'un 20-30% en dos anys dels pinotells plantats, les previsions de plantacions els tres primers anys d'execució són:

- Es Milocar (població actual d'un centenar de pinastres): se n'han de plantar 100 exemplars en tres anys (35 per any), per obtenir una població de 200 exemplars en sis anys.
- Alfurí de Dalt i S'Arangí (població actual d'una vintena de pinastres): se n'han de plantar 65 exemplars durant tres anys, per a obtenir una població de 150 exemplars al final del pla de recuperació.

Aquesta acció necessita de la producció d'uns 170 pinastres anuals *ex situ* (bé germinats a partir de llavors o de patrons empeltats de pues d'exemplars autòctons, veure Acció 13). Segons els resultats obtinguts al tercer any d'execució del pla de recuperació, se revisarà a l'alça l'objectiu demogràfic, ja que és possible que s'hagi assolit en tres anys.

Seria interessant inocular fongs micorízics als plançons, el que facilitarà la seva supervivència. S'ha de continuar amb el reg, especialment als mesos estivals i amb altres mesures que ajudin a la supervivència dels exemplars plantats. També és necessari realitzar un seguiment cada dos mesos de l'evolució dels reforçaments.

Prioritat: molt alta.

Acció 2: Dur a terme accions de millora de l'hàbitat i de gestió de les localitats amb pinastres, així com el seguiment intensiu de les poblacions. Entre les mesures més necessàries se troben:

- Realitzar un seguiment de l'estat sanitari dels pinastres i aplicar tractaments fitosanitaris per a controlar les plagues que actualment els afecten.
- Planificar i realitzar tractaments silvícoles per tal de facilitar la germinació *in-situ* i disminuir la competència interespecífica. Es tracta de realitzar un obertura manual de la vegetació local, rebaixant la densitat a un 75%, a un radi de 20 m. dels pinastres ja existents. S'ha de tenir cura de no desprotegir els joves del vent de Tramuntana ni de afavorir processos erosius ni tampoc de exposar-los massa a la radiació solar durant l'estiu. S'ha d'avaluar la necessitat de col·locar protectors de radiació. Es necessari fer un seguiment dels resultats d'aquesta mesura.

Prioritat: molt alta.

Acció 3: Elaborar un pla de prevenció de incendis a cada localitat. Aquest pla hauria de preveure tallafocs i neteges de vegetació als voltants dels peus de pinastre, així com

l'adequació dels camins d'accés per facilitar les tasques d'extinció en cas d'incendi i la instal·lació de dipòsits d'aigua. També se definiran mesures per a garantir al màxim el manteniment de la població en cas d'incendi.

Prioritat: molt alta.

Acció 4: Avaluar el banc de llavors present al sòl als voltants de tots els exemplars tant vius com morts a Es Milocar i, si se demostra la seva naturalitat, altres poblacions. Donada la greu depressió genètica que sofreix la població, es necessari avaluar la importància i l'estat del banc de llavors present al sòl als voltants del exemplars, tant vius com morts, de pinastre natural.

Prioritat: molt alta.

Acció 5: Realitzar un seguiment intensiu de l'estat de conservació de l'únic exemplar adult de la població original de Es Milocar i del jove. L'estat sanitari de l'adult és molt delicat, per tant és important visitar-lo cada dos mesos i aplicar les mesures fitosanitàries i/o de cirurgia arbòria que siguin necessàries. També cal fer un seguiment de l'estat del jove i assegurar que arriba a adult.

Prioritat: molt alta.

Acció 6: Crear 1-2 noves localitats més a Menorca. La creació de noves localitats és fonamental per tal de disminuir el risc d'extinció del pinastre a Menorca i també contribueix a incrementar la diversitat genètica. A Menorca hi ha un indret adient per realitzar una repoblació, a la marina de Son Bruc, al lloc de Ruma Vell, que té un tallafoc realitzat fa uns anys (Salvador, 2006). La propietat podria signar un conveni amb la Conselleria de Medi Ambient per a participar al pla de recuperació del pinastre. L'objectiu demogràfic seria assolir una població de 200 exemplars en sis anys.

A més, en col·laboració amb botànics del CIME, se realitzarà una prospecció de nous localitats adequades per a la plantació de noves poblacions de pinastre. Aquesta mesura se podria fer a la vegada que se fa una recerca de nous exemplars (que se proposa a l'acció 8).

Prioritat: molt alta.

Acció 7: Establir acords amb els propietaris dels terrenys en què es trobin les poblacions de l'espècie. Cercar acords per a aconseguir el seu suport a les tasques de conservació del pinastre i involucrar-los per a dur a terme les actuacions que requereixin l'accés als seus terrenys.

Prioritat: molt alta.

Acció 8: Realitzar una recerca activa de nous exemplars silvestres a Menorca. Als indrets on l'hàbitat és més adient i on se podrien haver conservat exemplars de pinastre a Menorca, se farà una recerca activa per tal de localitzar possibles nous nuclis naturals.

Prioritat: alta.

Acció 9: Difondre entre la guarderia forestal, tècnics de medi ambient, associacions excursionistes, conservacionistes, botànics, etc. les característiques del pinastre per que col·laborin en la localització d'altres exemplars naturals. S'enviarà una carta a totes les entitats, institucions i associacions que realitzen tasques al camp menorquí demanant col·laboració en la localització de nous exemplars silvestres de pinastre. La carta s'adjuntarà amb una descripció del pinastre i de com distingir-lo del pi blanc, així com d'il·lustracions o fotografies per a la seva identificació.

Prioritat: alta.

Acció 10: Determinar la naturalitat i l'origen dels pinastres del Rafal Rubí (Menorca). Si se demostra que són pins d'origen natural i que pertanyen al grup occidental s'incrementaria la diversitat. En aquest cas s'haurien d'incloure al programa de cultiu *ex-situ* i d'empelts i avaluar la idoneïtat de usar-los per incrementar la diversitat genètica de la població de Es Milocar (ja que pertanyen a nuclis diferents). A més, seria interessant

esbrinar igualment si, en cas que l'estat endogàmic fes inviable la seva recuperació, de reforçar-la amb pinastres de poblacions properes genèticament.

Prioritat: molt alta.

Acció 11: Recolzar i impulsar la investigació sobre la biologia i la filogènia de la població de pinastre a Balears que pugui ser iniciada per institucions científiques.

Prioritat: alta

Acció 12: Realització d'una campanya informativa sobre l'existència del pinastre autòcton a Menorca. Aquesta campanya anirà dirigida a organismes públics, privats i a la població en general de Balears, amb especial èmfasi a Menorca. Va destinada a destacar l'existència de pinastres autòctons a Balears, la seva importància per a la conservació de la biodiversitat i les mesures que s'estan aplicant per a la seva supervivència, així com a aconseguir la seva participació i col·laboració en l'acompliment d'aquest pla. L'actuació s'ha de dur a terme mitjançant la publicació de tríptics i fulletons explicatius, la preparació de notícies per als mitjans de comunicació i la realització de conferències i xerrades educatives. S'ha de fer especial èmfasi en arribar a la població juvenil escolaritzada.

Prioritat: alta.

10.2. Actuacions *ex situ*.

Acció 13: Produir pinastres *ex-situ* pinastres per al programa de reforçament i la creació d'1-2 poblacions noves. Aquesta producció és essencial per a continuar amb el programa de reforçament de les poblacions ja existents (producció de 250 exemplars anuals els tres primers anys) i per crear-ne de noves (50 exemplars anualment durant sis anys). Per tant, haurà de continuar amb intensitat per a produir un mínim de 300 individus anualment durant els tres primers anys d'execució del pla i un mínim de 50 anuals els tres darrers anys, que se podran plantar d'una saba o de dues.

Aquesta acció inclou la recollida anualment de pinyes a Es Milocar o a altres poblacions considerades autòctones. A causa de la endogàmia, s'han d'extremar les cures per tal que els plançons arribin a adults, ja que els que no moren els primers mesos representen els genotips que no tenen combinacions deletèries. Així mateix, s'ha de continuar empeltant patrons de pinastre amb pues de l'únic arbre que resta viu de es Milocar o dels clons generats pels empelts ja realitzats, o d'altres poblacions que se considerin autòctones.

Prioritat: molt alta

Acció 14: Crear col·leccions de plantes *ex situ* al manco a tres jardins botànics i conservar llavors al manco a tres blancs de germoplasma. El major problema per aconseguir llavors és la manca de producció, ja que a Es Milocar s'han recollit totes les pinyes per a producció *ex-situ*. S'espera que al 2009 o 2010 els clons d'Alfurí de Dalt comencin a produir pinya, però la seva vàlua és important i s'haurà de decidir que és més convenient fer amb elles, deixar-les per germinar a la natura i/o per germinar *ex-situ* i/o per emmagatzemar-les.

Prioritat: molt alta.

Acció 15: Mantener un registre actualitzat del material emmagatzemat *ex-situ* i gestionar el seu aprofitament per les accions d'aquest pla. S'ha d'avaluar la seva representativitat genètica.

Prioritat: mitjana.

10. OBLIGACIONS ADMINISTRATIVES O PÚBLIQUES

- Definir les actuacions de gestió i senyalització necessàries i la ordenació dels usos (científics, de conservació i d'ús públic) a les finques públiques on s'han creat poblacions de pinastre.

- Impulsar i signar acords amb els propietaris de finques privades amb pinastre autòcton.
- Coordinar a totes les institucions i organismes públics i privats implicats en el desenvolupament d'aquest pla de recuperació, entre d'altres:
 - Servei de Gestió Forestal i Servei de Sanitat Vegetal de la Conselleria de Medi Ambient
 - IBANAT
 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Madrid.
 - Direcció General para la Biodiversitat, Ministerio de Medio Ambiente, Com. Valenciana.
 - Banc de Llavors Forestals de la Generalitat Valenciana
 - Jardí Botànic de Sóller
 - Viver Forestal de Menut
 - Viver de Planta del GOB-Menorca
 - Cos d'Agents de Medi Ambient de Menorca
 - Consell Insular de Menorca
 - Propietaris dels llocs de Binidaujà, Son Abatzer
 - Finca pública d'Alfurí de Dalt (Demarcació de Costes)
 - Finca pública de S'Arangí (Govern de les Illes Balears)
 - Centro de Mejora Genética de Valsaín (Ministerio de Medio Ambiente)
 - Universitat de Lleida
 - Universitat de les Illes Balears

11. VIGÈNCIA I CRONOGRAMA

El present Pla de Conservació tindrà una vigència de sis anys. 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. En especial, el tercer any d'execució se revisarà l'objectiu demogràfic de tenir 200 exemplars de més de dos anys a les localitats de Es Milocar, Alfurí de Dalt i S'Arangí, que se podria haver assolit.

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

Accions	1	2	3	4	5	6
1 Reforçament de tres poblacions				?	?	?
2 Millora d'hàbitat i seguiment						
3 Pla de prevenció d'incendis						
4 Avaluar banc de llavors						
5 Seguiment de l'únic ex. original d'Es Milocar						
6 Crear 1-2 localitats noves						
7 Acords amb propietaris						
8 Recerca activa de nous ex. autòctons						
9 Cercar col·laboració d'institucions i organismes en la recerca						
10 Determinar la naturalitat dels pinastres del Rafal Rubí						
11 Recolzar iniciatives d'investigació						
12 Campanya divulgativa						
13 Producció ex situ de pinastres						
14 Emmagatzemar ex situ llavors i plantes						
15 Registre de material ex situ						

12. INDICADORS I VALORACIÓ GENERAL

Accions	Indicadors
1 Reforçament de tres poblacions	Mínim 200 pinastres a Es Milocar, Alfurí de Dalt i

	S'Arangí.
2 Millora d'hàbitat i seguiment	Estat sanitari dels pinastres, taxa de germinació <i>in situ</i> .
3 Pla de prevenció d'incendis	Plans elaborats.
4 Avaluar banc de llavors	Se coneix la importància del banc de llavors a Es Milocar.
5 Seguiment de l'únic ex. original d'Es Milocar	Segueix viu i ha millorat el seu estat.
6 Crear 1-2 localitats noves	Al manco una localitat creada, amb 200 exemplars al final del pla.
7 Acords amb propietaris	Acords signats.
8 Recerca activa de nous ex. autòctons	Àrees cobertes.
9 Cercar col·laboració d'institucions i organismes en la recerca	Nombre de comunicacions sobre possibles pinastres autòctons.
10 Determinar la naturalitat dels pinastres del Rafal Rubí	Informe científic elaborat.
11 Recolzar iniciatives d'investigació	Nombre de iniciatives recolzades.
12 Campanya divulgativa	Nombre de fulletons elaborats i distribuïts, nombre de xerrades i notícies.
13 Producció ex situ de pinastres	Nombre de pinastres produïts i plantats, anualment.
14 Emmagatzemar ex situ llavors i plantes	Noms de les entitats que tenen pinastres vius <i>ex situ</i> i bancs de germoplasma amb llavors.
15 Registre de material <i>ex situ</i>	Registre creat i actualitzat.

L'execució i coordinació del Pla de Conservació de *P. pinaster* correspon a la Conselleria de Medi Ambient del Govern de les Illes Balears (CMA), que acordarà amb altres institucions el millor mecanisme de coordinació i seguiment del pla.

13. PRESSUPOST

Per a l'execució de les accions previstes a aquest Pla de Recuperació, s'estima un pressupost total de 146.000 Euros, amb partides anuals per a cada acció d'acord amb el detallat a la taula següent.

PROVISIONAL – PENDENT DE REVISAR

Accions/ Any	1	2	3	4	5	6
1 Reforçament de tres poblacions	3.000 €	3.000 €	3.000 €			
2 Millora d'hàbitat i seguiment	6.000 €	6.000 €	6.000 €	6.000 €	6.000 €	6.000 €
3 Pla de prevenció d'incendis	3.000 €	3.000 €				
4 Avaluar banc de llavors	1.000 €	1.000 €				
5 Manteniment de l'únic ex. original d'Es Milocar	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €	1.000 €
6 Crear 1-2 localitats noves	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €	3.000 €
7 Acords amb propietaris	Acció sense cost					
8 Recerca activa de nous ex. autòctons	3.000 €	3.000 €				
9 Cercar col·laboració d'institucions i organismes en la recerca	Acció sense cost					
10 Determinar la naturalitat dels pinastres del Rafal Rubí	3.000 €					
11 Recolzar iniciatives d'investigació	Acció sense cost					
12 Campanya divulgativa	6.000 €	6.000 €				6.000 €
13 Producció <i>ex situ</i> de pinastres	6.000 €	6.000 €	6.000 €	6.000 €	6.000 €	6.000 €
14 Emmagatzemar ex situ llavors i plantes	2.000 €	2.000 €	2.000 €			
15 Registre de material <i>ex situ</i>	Acció sense cost					
TOTAL	37.000 €	34.000 €	21.000 €	16.000 €	16.000 €	22.000 €

14. REFERÈNCIES

- Alía, R., Martín, S., De Miguel, J., Galera, R.M., Agúndez, D., Gordo, J., Salvador, L., Catalán, G. i Gil, L. 1996. *Las regiones de procedencia de Pinus pinaster Aiton en España*. Organismo Autónomo de Parques Nacionales. Madrid. 75 pàgs.+29 mapes i fitxes.
- Forteza, 2004. Sobre a presència de Pinus pinaster a l'illa d'Eivissa. Informe inèdit del Servei de Protecció d'Espècies.
- Forteza, 2006. *Localitat de Pinus pinaster al lloc de Rafal Rubí (Menorca)*. Informe inèdit del Servei de Protecció d'Espècies.
- Forteza, V. 2007. *Aplicació de tractaments fitosanitaris a les poblacions de Pinus pinaster i Quercus suber de l'illa de Menorca*. Informe inèdit del Servei de Protecció d'Espècies.
- Fraga, P. 1996. Notes florístiques de les Illes Balears (IX). *Butll. Soc. Hist. Nat. Balears*, 39: 205-208. Palma de Mallorca.
- Gil, L., Manuel, C. i Díaz-Fernández, P. 2003. La transformación histórica del paisaje forestal en las Islas Baleares. *Tercer Inventario Forestal Nacional. 1997-2007*. Ministerio de Medio Ambiente. Madrid. 254 pàgs.
- López, G. 1994. *La guía de Incafo de los árboles y arbustos de la península Ibérica*. 5ª ed. Ed. Incafo. Madrid.
- Gil, L., López, U. i González, S.C. 2007. *Informe sobre los individuos relictos de pino rodeno (Pinus pinaster Aiton) en las Islas Baleares*. Informe inèdit d'ETSI Montes-UPM i CIFOR-NIA. Madrid. 18 pàgs.
- Núñez, Luis. 2007. *Informe fitosanitari del pi pinastre (Pinus pinaster) de Menorca. Situació actual i actuacions proposades per millorar el seu estat fitosanitari*. Informe inèdit elaborat a sol·licitud del Servei de Protecció d'Espècies el 4 de maig de 2007.
- Mariscal, B. 1996. Variación de la vegetación de Menorca en los últimos 4.000 años. *Revista de Menorca*, 1: 197-217.
- Ministerio de Medio Ambiente. 2002. *Tercer Inventario Forestal Nacional 1997-2002*.
- Sáez, Ll. i Rosselló, J. A. 2001. *Llibre vermell de la flora vascular de les Illes Balears*. Documents Tècnics de Conservació. 2a època. Núm. 9. Govern de les Illes Balears. Conselleria de Medi Ambient. Palma de Mallorca. 232 pp.
- Salvador, V. 2006. *Estudi sobre el nivell d'amenaça del pinastre (Pinus pinaster) a Menorca*. Informe inèdit.
- Willkomm, H. M. 1876. Spanien un die Balearen. Risseerlebnise und Naturschilderungen mit wissenschaftlichen Zusätzen und Erlanterungen. Berlin.

Annex II

Resum de les principals accions executades dins el Pla d'Actuacions del Pinastre de Menorca entre 2003 i 2007

Data	Acció
Ago-03	Inici pla d'Actuacions
	Inventari i avaluació de la població Es Milocar .
	Recol·lecció anual del 50% de les pinyes madures de cada un dels arbres per a germinació ex situ
	Reobertura del caminet de carboners per accedir a la zona a peu, neteja manual brigada IBANAT
	Tractaments silvícoles d'Es Milocar per facilitar la germinació in-situ
2005	Declaració de <i>P. pinaster</i> En Perill d'Extinció al CBEA (decret 75/2005)
Nov-05	S'ha contactat amb la propietat de Binidaujà i Son Abatzer per col·laborar, mostren el seu interès i ofereixen la seva col·laboració.
Dec-05	Reforçament de la població original (Es Milocar): Se planten 122 plançons d'una saba, procedents de Madrid, Sóller i Menut amb una supervivència del 80% (98 ind.). La majoria se planten a Binidaujà i una part també al lloc de Son Abatzer. Al juliol següent, en sobreviuen 103, i abans de l'incendi hi ha 98 (mortalitat 20%). Molts d'ells moriran a l'incendi de l'agost de 2006, només sobreviuran 35 (14 a la zona nord i 21 a la sud). A l'octubre del 2006 en sobreviuen 27 en total. S'han efectuat tres recs i està previst instal·lar un dipòsit d'aigua. Aport de fertilitzant d'alliberació lenta. Seguiment periòdic i marcatge amb xapa metàl·lica i localització croquis.
Dec-05	Tractaments preventius de la massa forestal on creix per disminuir el risc d'incendis: assessorament del Servei de Gestió Forestal, d'acord amb el pla comarcal de Menorca de Prevenció d'incendis forestals. Aprofitant la repoblació, s'ha fet una aclarida per reduir el risc d'incendi.
Mar-06	Empelt de 61 ex a Menut, per disposar de rèpliques dels dos únics exemplars adults de la població natural i augmentar la producció de llavors. A l'agost de 2006 en queden 15 vius.
Primavera 2006	Senyalització de la zona des Milocar, per l'increment de visitants i excursionistes, advertint de la presència d'espècies amenaçades
Ago-06	Avaluació dels danys causats per l'incendi a Es Milocar.
Ago-06	Localitzats al Rafal Rubí 4 ex. de pinastre vius i 7 morts
Nov-06	Instal·lació d'un dipòsit d'aigua a Es Milocar
Dic-06	Realitzat un treball pràctic tutelat de final de carrera d'un estudiant de l'Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Agrària de la Universitat de Lleida, amb l'objectiu d'elaborar un pla de recuperació (Salvador, 2006)
Gen-2007	Reforçament Es Milocar: Sembrat de 59 peus més a la zona cremada (Milocar -45 de Menut- i Son Abatzer -14 de Madrid-), per reforçar la plantació realitzada anteriorment afectada per l'incendi. Sobreviuen 39 (mortalitat del 30%), en total sumen 97 juntament amb els de la repoblació inicial.
Gen-2007	Resultat de les anàlisis genètiques.
Feb-07	Creació d'una localitat a la finca pública de s'Arangí.
Feb-07	Creació d'una nova població a Alfurí, molt a prop d'Es Milocar.