



INFORME FINAL DEL DESENVOLUPAMENT DE LA CAMPANYA DE DESRATITZACIÓ DE SA DRAGONERA

ÍNDEX

- 0. RESUM DEL DOCUMENT**
- 1. EL PLANTEJAMENT I TRAMITACIÓ ADMINISTRATIVA PRÈVIA**
- 2. LA PREPARACIÓ TÈCNICA**
 - 2.1. APARELLS I MATERIAL
 - 2.2. DISENY DE PLA D'ACCIÓ I PROTOCOLS
 - 2.3. PREPARACIÓ SOBRE EL TERRENY
 - 2.4. CALIBRATGE I PREPARACIÓ DE LA CUBA
- 3. EL PLA D'ACCIÓ DEFINITIU**
- 4. PRIMERA APLICACIÓ**
 - 4.1. DATA I CONDICIONS METEOROLÒGIQUES
 - 4.2. DESENVOLUPAMENT
 - 4.2.1. MARCATGES SOBRE EL TERRENY
 - 4.2.2. VOLS
 - 4.2.3. VERIFICACIÓ DE DISPERSIÓ
 - 4.2.4. ASPECTES A MILLORAR PER A LA SEGONA APLICACIÓ
- 5. SEGONA APLICACIÓ**
 - 5.1. DATA I CONDICIONS METEOROLÒGIQUES
 - 5.2. DESENVOLUPAMENT
 - 5.2.1. MARCATGES SOBRE EL TERRENY
 - 5.2.2. VOLS
 - 5.2.3. VERIFICACIÓ DE DISPERSIÓ
- 6. ACCIONS COMPLEMENTÀRIES**
 - 6.1. RESTRICCIONS D'ÚS PÚBLIC
 - 6.2. DISPERSIÓ TERRESTRES
 - 6.3. NETEJA
 - 6.4. RETIRADA DE RESIDUS
- 7. SEGURETAT PERSONAL**
- 8. EFECTES SOBRE LA POBLACIÓ DE GAVINES**
- 9. SEGUIMENTS INICIALS DE RESULTATS**
- 10. DISSENY DEL PROTOCOLS POSTERIORIS**
 - 10.1. PROTOCOLS DE FAUNA I FLORA
 - 10.1.1. FAUNA
 - 10.1.2. FLORA
- 11. SUGGERIMENTS PER A FUTURES OPERACIONS SIMILARS.**



0.- RESUM DEL DOCUMENT

El present document detalla les actuacions prèvies i les operacions de dispersió de rodentícida a Sa Dragonera, per a l'eradicació de rosegadors (Rata negra, ratolí i conill).

Aquesta actuació estava prevista en la planificació vigent del Parc natural i en el pla de recuperació del Virot petit, va ser proposada pel Servei de Protecció d'Espècies, amb diversos informes favorables, inclòs el del Director del Parc. Va rebre un informe desfavorable del servei d'espais naturals, i la discrepància va ser resolta en temps i forma pel Director General de Biodiversitat.

S'ha portat a terme amb medis propis de l'administració, contractant externament el subministre de raticida i la tasca d'helicòpter per dispersió aèria. S'ha efectuat amb una tolva dissenyada amb aquesta finalitat, cedida temporalment per l'*Àrea marina Protecta de Tavolara* (Itàlia), des d'on es desplaçaren dos tècnics per assessorar i col·laborar amb la primera dispersió.

S'ha utilitzat Brodifacoum al 0,005%, fabricat expressament per a aquesta campanya (adaptat a la tolva de dispersió disponible).

Es va planificar en detall el mapa de vols, per al guiatge del qual es va comptar amb un equip de senyalitzadors sobre el terreny, en punts situats i marcats amb caràcter previ. (Mapa pg 7) i un assaig igualment previ de l'operatiu humà de senyalització.

La tolva va ser prèviament calibrada i assajada.

La primera aplicació es va fer el 13 de gener de 2011, en condicions meteorològiques òptimes, amb les rutes i resultats cartografiats a la pg. 11. Aquest dia es dispersaren un total de 5.140 Kg de preparat raticida (14,08 Kg/Ha). La segona aplicació va ser el 8 de febrer, igualment en condicions favorables i una dispersió de 5.100 Kg (13,97 Kg/ha). Es va confirmar, amb GPS de l'helicòpter i verificació sobre el terreny, que la dispersió havia estat òptima. Els vols perimetrals de l'illa i verticals en els penya-segats permeten garantir que es va cobrir la totalitat de la superfície. Posteriorment, s'han efectuat dispersions manuals en edificis i punts concrets on era convenient.

Es resumeixen igualment les restriccions d'ús públic i actuacions complementàries portades a terme (neteja, retirada de residus, seguretat i higiene, etc).

Els efectes colaterals han quedat limitat a una certa mortalitat de gavina de peus grocs, que es va mantenir fins a meitat de març, sigui per ingestió d'esques i/o intoxicació secundària. El nombre de gavines mortes ha estat superior a l'esperat, però no s'ha constatat que l'operació hagi afectat a cap altra espècie. Atès que la gavina de peus grocs és una espècie conflictiva sotmesa des de fa dècades a operacions de control demogràfic, no es considera rellevant aquest efecte des del punt de vista de conservació.



Es descriuen, finalment, els procediments de verificació en curs d'aplicació (a data de desembre de 2011 no s'ha detectat cap rosegador des de l'aplicació), les previsions de bioseguretat i el seguiment dels efectes biològics de l'operació.

1. EL PLANTEJAMENT I TRAMITACIÓ ADMINISTRATIVA PRÈVIA

1.1 Introducció.

Sa Dragonera, com altres illes deshabitades de les Balears, pateix o patia de la presència de diversos mamífers introduïts (rata negra, ratolí, conill), entre els quals el primer és el que suposa un impacte major. Està plenament confirmat que les rates actuen com a predadors d'ous i polls d'aus marines, falcó marí i eventualment altres vertebrats; també afecten la flora i la fauna invertebrada. Atès el caràcter al·lòcton de la rata (i altres mamífers a l'illa), la seva eliminació suposa una actuació de restauració biològica de gran interès en conservació, en favor de les espècies i comunitats biològiques autòctones de Sa Dragonera.

1.2 Planificació administrativa

De forma especial, cal esmentar que el pla de recuperació del Virot petit (*Puffinus mauretanicus*), preveu amb caràcter general la desratització de les illes on és present, i de forma concreta, la de Sa Dragonera (Decret 65/2004, de 2 de juliol, pel qual s'aprova el Pla de Recuperació del Virot petit *Puffinus* sps, a les Illes Balears, BOIB núm. 97 de 13/07/04: Acció 1.1. i Acció 2.1.).

Altrament, el Pla d'Ordenació del Recursos Naturals de sa Dragonera (PORN), aprovat pel decret 7/1995 de 25 de gener (BOCAIB núm. 18 de 11/02/95), recollia la necessitat d'efectuar actuacions sobre la població de rata; ell Pla Rector d'Ús i Gestió (PRUG) aprovat per Ordre de 8 de juny de 2001 de la Consellera de Medi Ambient (BOIB núm. 73 de 19/06/01), qualifica amb prioritat ALTA les actuacions sobre l'espècie, fent previsió expressa de la seva eradicació (eliminació definitiva).

A proposta del director del parc, la previsió de desratització va ser presentada a la Junta Rectora del Parc en data 28 d'abril de 2009 sense que cap dels assistents presentés cap objecció.

Es per això que es va incloure l'eradicació definitiva de la població de rata (*Rattus rattus*) al Programa Anual d'execució 2010 aprovat per l'Autoritat de Gestió del parc en reunió de data 18 de juny de 2010.

1.3 Planificació tècnica

L'any 2009 es va fer un estudi detallat dels possibles procediments i alternatives per a l'operació al treball *Acciones en aves marinas 2009. Teoría y práctica de la desratización de islas* (2 volums) , Skua SLP. L'estudi va tenir molt present les experiències acumulades en aquesta matèria el país capdavanter en la matèria (Nova Zelanda).



L'octubre de 2009, durant unes Jornades celebrades a la localitat de Six Fours per el *Conservatoire du Litoral* en el marc del seu programa PIM (*Petites Iles de Mediterranee*), es va contactar amb gestors de la Zona Protegida de Tavolara (Sardenya- Itàlia), que havien executat mesos abans un primer projecte d'eradicació de rata a l'illa de Molara, amb l'ús d'un dispersor aeri de fabricació neozelandesa. La seva disposició a col·laborar amb el cas de Sa Dragonera va ser molt favorable.

El 2011 (6/10/2011), per tant, sobre la base de la proposta tècnica de 2009, es redacta un informe-proposta del cap del Servei de Protecció d'Espècies, acompanyat d'informe favorable del director conservador del Parc de Sa Dragonera i amb avals de l'IMEDEA i del Consell d'Europa, informe-proposta que és aprovat per la Secretària General (per substitució del DG de Biodiversitat).

El projecte rep informe negatiu de la cap del Servei d'Espais Naturals. Atès que l'informe és contradictori amb la resta dels que han estat emesos, s'eleva la decisió al DG de Biodiversitat (superior jeràrquic comú), que resol la continuació de l'actuació en la instrucció de 15/12/10.

Administrativament, s'opta per desenvolupar el projecte amb medis propis: personal de la Direcció General de Biodiversitat, amb el suport del personal del parc de Sa Dragonera (ENB i CIM), personal de la Unitat de Fauna i Flora de l'IBANAT, del Servei de Control de Fauna de la Fundació Natura Parc, l'empresa SKY Helicòpters (contracte menor per adaptació de l'helicòpter i hores de vol) amb l'assessorament tècnic de Skua SLU. El producte és adquirit a l'empresa que l'ha fabricat a Itàlia per a l'aplicació de Tavolara, per tal com tenim garanties que l'efectivitat i les característiques físiques (consistència, mida, densitat, etc) són les adients per a la dispersió amb la tolva helitransportada. Atesa la combinació de medis propis, aportacions d'ens instrumentals i despeses externes (que han ascendit a poc més de 41.800 €, per a adquisicions de material i lloguer d'helicòpter), l'estudi econòmic final de cost global no està encara disponible.

2. LA PREPARACIÓ TÈCNICA

2.1. APARELLS I MATERIAL

- **HELICÒPTER:** Model Eurocopter AS350-B3, d'una turbina i preparat per a fer les connexions necessàries amb la tolva (eslinga, sistema pneumàtic i sistema elèctric). Càrrega útil: 1.009 kg.
- **TOLVA:** Tolva d'alumini (de la companyia *Helicopters Otago LTD - Taieri Arifield*, Nova Zelanda) per dispersar el biocida des de l'helicòpter, integrada pels següents elements:
 - Dipòsit obert en forma d'embut
 - Motor de quatre temps per dispersar amb un sistema rotatori el producte
 - Sistema neumàtic de tancament i obertura de la sortida de biocida, amb botelles d'aire comprimit situades dins l'helicòpter



- Sistema elèctric format per dues bateries
- Xassís d'alumini i eslingues
- El pes en buit és de 128 kg , amb una capacitat de 330 kg de càrrega (total màxim 458 kg).

Cedida gratuïtament per a l'actuació per l'*Area Marina Protetta de Tavolara* (Itàlia), previ acord amb el Conseller de Medi Ambient i Mobilitat.

- **BIOCIDA:** Brodifacoum 0,005 %, presentat en pèl·lets, dins sacs de 25-35 Kg. Fabricat expressament per Colkim (Itàlia) per tenir garanties del bon funcionament de la tolva.
- **MATERIAL COMPLEMENTARI:**
 - GPS amb correcció WAAS (6 unitats)
 - Banderes pels senyalers (2-2.5 m d'alçada)
 - Equips de protecció individual
 - Material de càrrega i equips de protecció individual.
- **MITJANS DE TRANSPORT A DRAGONERA:** Vehicle de transport dins la illa, tractor i una barca pel transport de/a Sant Elm i vigilància el dia del tractament. També s'han fet servir bosses d'obra noves per a la càrrega prèvia del biocida a l'illa.

2.2. GESTIÓ D'ASSESSORAMENT EXTERN

Atesa la importància i la manca d'experiència local en el sistema de tractament, es compta amb l'assessorament extern de Skua SLU així com amb els tècnics italians Massimo Putzo i Paolo Sposimo, que havien efectuat el projecte de Tavolara. Són a Palma en els dies previs i el dia del primer tractament, participen en el calibratge de la cuba a Son Bonet i la primera dispersió.

2.3. DISENY DE PLA D'ACCIÓ I PROTOCOLS

Un primer disseny de pla formulat pel SPE incloïa els aspectes logístics generals (disposició de materials i medis humans), previsions temporals i protocols de camp a elaborar. La previsió inicial havia estat d'efectuar l'aplicació dins els darrers dos mesos de 2010, però incidències de caràcter administratiu, meteorològic i logístic (transport des d'Itàlia de la cuba i des propis tècnics) varen obligar a successives postergacions. Es redactaren els protocols següents:

- Actuació dels equips de senyalització sobre el terreny.
- Actuació dels equips de càrrega.
- Actuacions en cas de detectar-se espècies protegides afectades (COFIB)

Aquests documents i altres estan arxivats en el dossier complet del projecte.

2.4. PREPARACIÓ SOBRE EL TERRENY



Amb la finalitat de donar la trajectòria exacta i precisa a l'helicòpter durant les passades, s'han replantejat sobre el terreny 188 punts (veure quadre i mapa) mitjançant GPS i abalisament in situ al llarg de diverses línies perpendiculars a la trajectòria de l'helicòpter. Un equip de 2/3 persones assegura la senyal dels punts successius de cada línia, mitjançant banderes de color vermell, que guien l'helicòpter. L'objectiu del marcatge previ és de permetre al personal de terra anar-se disposant físicament en aquests punts de forma prèvia a cada passada i mitjançant banderes, marquin l'alineació de rumb i trajectòria a l'helicòpter.

Els requisits d'aquest mètode són disposar d'una ràpida localització dels punts i tenir una bona mobilitat del personal de terra (senyalers) en un terreny difícil, atès que cada passada dura al voltant dels 1-2' i per tant, atès que resulta impossible tenir tants senyalers com punts, aquests s'han de moure entre cada passada nova de major a menor cota. Per tal de donar les alineacions a l'helicòpter, el personal de terra s'ha disposat, per a cada passada, fent en una alineació de 2 a 5 punts (un a cada línia), en llocs de bona visibilitat. Tot aquest personal és coordinat per un responsable general (situat a Na Pòpia, comunicats amb emissores i mòbils).

En total, s'han replantejat els següents punts, separats tots ells 20 m (en separació real, no projectada), de cara a poder variar la separació de passades en múltiples de 20 m en funció de la dispersió efectiva de la tolva:

Taula 2.4. Distribució de punts i personal per línia

Línia	1	2	3	4	5
Nom	Tramuntana	Coll roig	Far Vell	Puig Aucells	Llebeig
Punts replantejats per banda	37+13	31	37	40	40
Personal	2+1	3	3	3	3

(la línia de Tramuntana consta d'una banda de reforç de 13 punts)

La llargada de les passades de l'helicòpter oscil·la entre els 4,1 km i els 3,9 km, sense comptar les de reforç o de penya-segats. El sentit de la passada és variable en funció del nivell de càrrega de la tolva, de cara a minimitzar passades en blanc o evitar passades incompletes. Les banderes usades han estat de 2 m d'alçada amb un drap taronja, i eren agitades fins que l'helicòpter les superava.

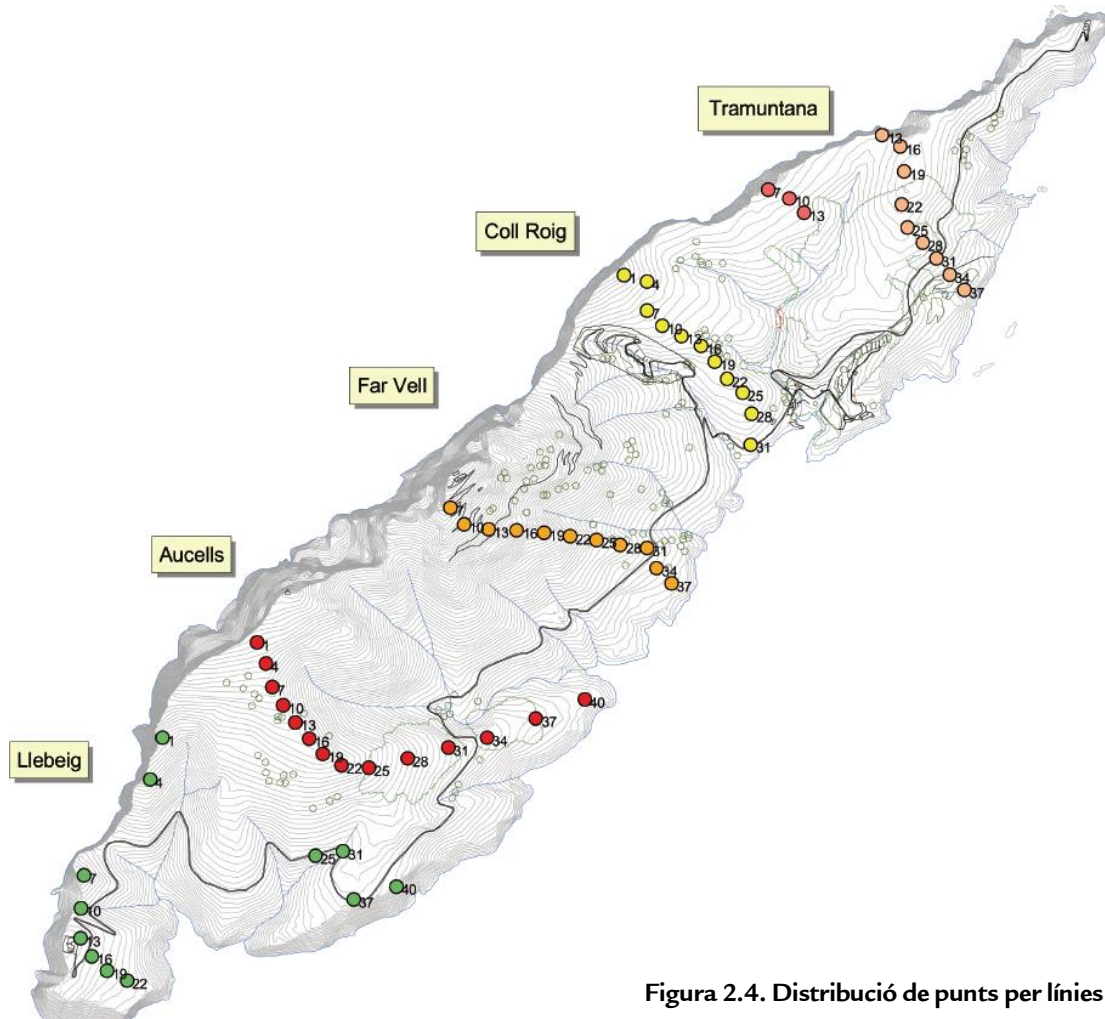


Figura 2.4. Distribució de punts per línies

2.5. CALIBRATGE I PREPARACIÓ.

Per al calibratge i preparació de la cuba es va optar per fer la feina a Son Bonet. El 10/12 la major part del raticida va ser helitransportat a Sa Dragonera, i enmagatzemat als fars. Per tal de disposar de la quantitat d'esca per a la prova, 300 kg varen ser reservats al magatzem de Son Tous i transladats a Son Bonet.

Els objectius de la preparació i calibratge consistien en verificar la bona connexió amb l'aeronau i la cuba, mesurar la dispersió efectiva segons altura i velocitat del vol i segons la regulació de l'aparell, i comprovar el deflector lateral que havia de limitar l'angle de dispersió per tractar els penya-segats.

Finalment, les proves es porten a terme els dies 10 i 11 de gener, amb la cuba a terra i suspesa, proves que permeten millorar diversos aspectes mecànics i tècnics del tractament previst. Les proves de deflector lateral (previst per al seu ús en els penyalars) varen ser negatives (produïa l'esmicolada dels pellets) i es va haver de modificar la previsió de rutes de vol suprimint l'ús d'aquest adiatament.

Els resultats concrets de les proves de dispersió en vol són aquests:



velocidad vuelo		banda de 1 ha			dispersión kg (disco en mm)		
nudos	m/s	anchura m	longitud m	tiempo vuelo s	estima real	120	calculado
					80	120	90
30	15.43	80	125	8.10	11.57	24.92	14.90
40	20.58	80	125	6.07	8.68	18.69	11.18
50	25.72	80	125	4.86	6.94	14.95	8.94

L'experiència va confirmar l'encert de preveure aquestes proves prèvies, que varen permetre ajustar millor la previsió d'actuació.

3. EL PLA D'ACCIÓ DEFINITIU

El desenvolupament de l'actuació va ser objecte d'un document de planificació operativa final d'acció. El document s'anava revisant cada vegada que es complia una etapa, i s'anava adaptant a les circumstàncies (meteorològiques, disponibilitat de personal i altres). Inclou els punts següents:

- Arribada, emmagatzematge i disposició dels medis materials
- Cuba dispersora. Proves.
- Raticida. Verificació i transport a l'illa.
- Material complementari
- Disseny i marcatge sobre el terreny dels punts de senyals per a la dispersió
- Assaig previ de la dispersió a Mallorca (Son Bonet)
- Assaig previ de moviments de l'equip de senyalització a l'illa.
- Viatge i logística dels assessors italians
- Prevenció de riscos laborals (informe)
- Fixació de la data en funció de meteorologia
- Quadrant detallat de personal i funcions de cada un. Formació específica.
- Transport i ubicació a l'illa de material i de personal
- Informació a altres administracions i al públic.
- Filmació i documentació de l'actuació.

Aquest document era objecte de revisió continuada i es modificava successivament en funció de les actuacions fetes i millores de previsió, fins al dia mateix de la dispersió, i un cop revisat, fins al dia de la segona aplicació.

La planificació final de l'operatiu detallada va ser coneguda prèviament per totes les persones que hi havien d'intervenir. Una part de l'equip va fer nit a l'illa (per determinats preparatius previs a l'arribada de l'aparell), ja que calia actuar amb les primeres hores del dia per disminuir els riscos de turbulències o vents.

4. PRIMERA APLICACIÓ

4.1. DATA I CONDICIONS METEOROLÒGIQUES



Taula 4.1. Condicions primera aplicació

Data primera aplicació	13 de gener de 2011
Vol	9.01 – 12.29 h (UTC)
T. màx.	18,5 °C
T. mín.	8,6 °C
Vent: ratxa més forta	6,4 km/h
Cel	Serè

La previsió meteorològica preveia absència de precipitacions durant al menys 5 dies, que eren inconvenients perquè la pluja pot disgregar els pellets.

4.2. DESENVOLUPAMENT

4.2.1. MARCATGES SOBRE EL TERRENY

Per a la primera aplicació, el disseny de les passades de l'helicòpter és va fer a:

- Rumb: 45 graus (NE-SW)
- Amplada passades: 80 m
- Separació punts usats pels senyalers: 40 m.
- Solapament entre les passades: 50%
- Punts usats i passades:

Taula 4.2.1. Passades primera aplicació

Línia	1	2	3	4	5
Nom	Tramuntana	Coll roig	Far Vell	Puig Aucells	Llebeig
Punts replantejats per banda	19	15	19	20	20
Personal	2	3	3	3	3

4.2.2. VOLS

Es decideix finalment fer servir la zona de càrrega al far de Tramuntana (la cuba té una capacitat insuficient per a tot el tractament). Tot l'equip de càrrega durant el vol només ocuparà aquesta zona. Les dues primeres càrregues s'efectuen a Na Miranda de cara a verificar el correcte funcionament de la cuba y la correcta dispersió del rodenticida.



L'helicòpter realitza un vol sobre Na Miranda per tal que es pugui verificar des de terra la caiguda del rodenticida.

Es realitza la operació de dispersió en tres fases:

- I. Contorn de l'illa: dispersió per la línia de la costa S i per la línia marcada per les principals elevacions de la costa N.
- II. Zona central mitjançant els senyalers en bandes de 40m (solapament del 50%). Duració fase I + II: 1 h 49'.
- III. Penya-segats de la costa N i de l'extrem SW. També es fan les zones no cobertes durant les anteriors fases, prèvia verificació al terminal de camp. Aquesta darrera fase es fa després d'una aturada de l'helicòpter per agafar combustible. Duració fase III: 46'.

Es programen els següents paràmetres de vol:

- Velocitat: 60-50 nusos
- Altitud: 100 peus

Dins l'helicòpter, hi treballen el pilot i el copilot, el qual ajuda en la navegació i s'encarrega de l'obertura i el tancament de la vàlvula que controla la caiguda del rodenticida, tallant la dispersió quan es volava sobre la mar. A Na Miranda, hi ha un mecànic encarregat d'unir la tolva a l'aeronau, de verificar les connexions i del repostatge. El correcte funcionament de la tolva es verificat per Massimo Putzo a Tramuntana i un membre de Skua SLP a Na Miranda. Les botelles d'aire de recanvi (l'apertura i tancament de la tolva s'efectua amb aire comprimit) es disposen a Na Miranda, juntament amb altres materials de recanvi (bateries, corretges, etc.). Cap material de recanvi va haver de ser utilitzat.

A la Taula 4.2.2. es resumeixen els temps de vol i les càrregues realitzades. En total, es recorren 180 km durant les tres fases de la dispersió.



Mapa 4.2.2. Mapes de les passades durant la primera dispersió i zones teòricament no cobertes (nota, els buits als penya-segats no són reals, es deuen a dèficit de cobertura satelital del GPS).



Hora oficial	Sacos	Cantidad rodenticida kg	Gasolina	Notas	Tiempo vuelo	Tiempo suelo descanso	Total vuelo
9:01	18	360	si	despegue y carga en na Miranda	0:00		
9:08	18	360		carga costa	0:07		
9:17	18	360		carga costa	0:09		
9:35	16	327.5	dos respostajes adicionales	carga costa y líneas	0:18		
9:49	16	327.5		carga líneas	0:14		
9:59	16	327.5		carga líneas	0:10		
10:09	16	327.5		carga líneas	0:10		
10:19	16	327.5		carga líneas	0:10		
10:25	16	327.5		carga líneas	0:06		
10:36	16	327.5		carga líneas	0:11		
10:45	16	327.5		carga líneas	0:09		
10:50				aterrizaje en na Miranda, descanso y respostaje aeronave	0:05		1:49
11:43	3	60	si	despegue y carga en na Miranda		0:53	
11:44	15	300		carga acantilado N	0:01		
11:58	18	360		carga acantilado N	0:14		
12:08	18	360		carga acantilado N	0:10		
12:19	18	360		carga acantilado S y suplemento zona Coll Roig	0:11		
12:29				aterrizaje en na Miranda	0:10		0:46

4.2.3. VERIFICACIÓ DE DISPERSIÓ

Durant la primera dispersió es fan servir 5.140 kg de rodenticida:

- Contorn: 1.080 kg
- Zona interior: 2.620 kg
- Penya-segats N i SW: 1.440 kg

La densitat mitjana de producte al terra és de 14,08 kg/ha, amb una major acumulació als extrems de l'illa.

Els senyalers, en la seva retirada de les línies, controlen a un conjunt de parcel·les prèviament disenyat, l'abast i resultat de la dispersió, que es verificarà estadísticament amb posterioritat.

4.2.4. ASPECTES A MILLORAR PER A LA SEGONA APLICACIÓ

L'helicòpter va tendir a finalitzar les línies als dos extrems de l'illa i no a la línia de la costa. Aquest error és mínim i cal corregir-lo amb un sistema de control de la dispersió amb GPS. L'acumulació de producte als extrems de l'illa es va localitzar als fars i la seva retirada fou fàcil.

Donada la bona cobertura del producte durant la primera dispersió es decideix realitzar la segona amb un solapament lateral del 25% (aproximadament 7-8 kg/ha) per les zones centrals. Es realitzarà un doble vol sobre les zones de penya-segat (solapament del 100%).

5. SEGONA APLICACIÓ

5.1. DATA I CONDICIONS METEOROLÒGIQUES

Taula 5.1. Condicions de la primera aplicació

Data segona aplicació	8 de febrer de 2011
Vol	9.14 – 12.21 h (UTC)



T. màx.	15,5 °C
T. mín.	7,6 °C
Vent: ratxa més forta	6,7 km/h
Cel	Ennuvolat

El pronòstic a 15 dies indica que com a mínim hi haurà cinc nits sense pluja de cara a garantir la permanència del rodenticida.

5.2. DESENVOLUPAMENT

Es decideix usar únicament la zona de càrrega de Llebeig. Les primeres càrregues també es fan a Na Miranda per verificació. Es decideix fer el vol de costa i interior seguint les línies en sentit contrari a la primera passada.

Es programen els mateixos paràmetres de vol que la primera dispersió, augmentant lleugerament la velocitat.

5.2.1. MARCATGES SOBRE EL TERRENY

Per a la segona aplicació, el disseny de les passades de l'helicòpter és va fer a:

- Rumb: 45 graus
- Separació punts usats pels senyalers: 60 m.
- Solapament: 25 %
- Punts usats i passades:

Taula 5.2.1. Passades primera aplicació

Línia	1	2	3	4	5
Nom	Tramuntana	Coll roig	Far Vell	Puig Aucells	Llebeig
Punts replantejats per banda	9+3	11	11	14	12
Personal	2+1	3	3	3	3

5.2.2. VOLS

Es realitza l'operació de dispersió en tres fases:

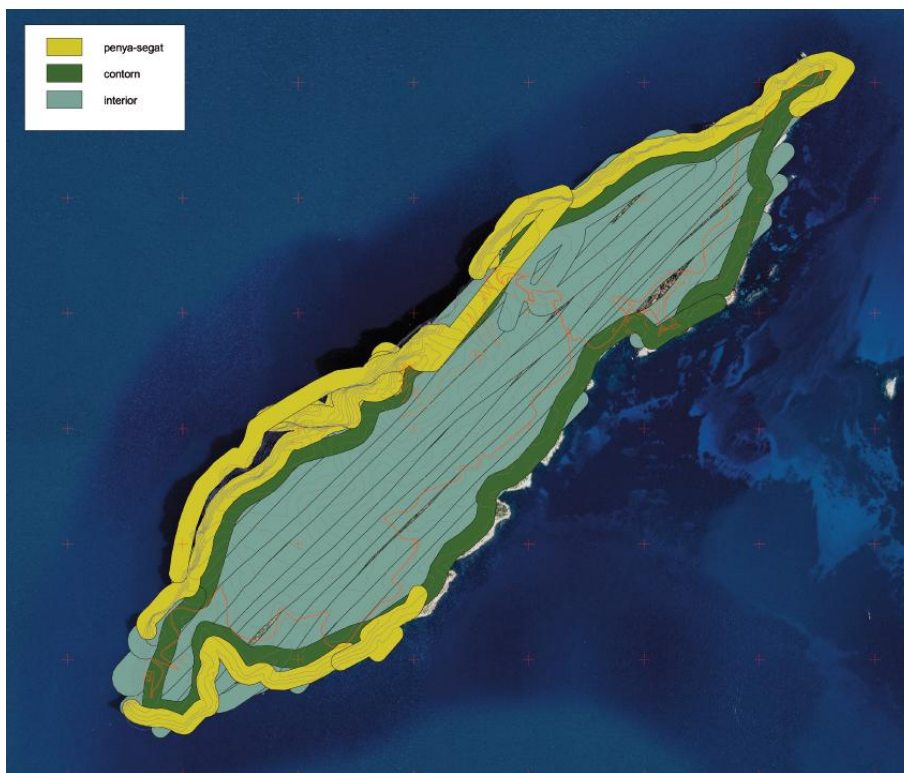
- I. Contorn de l'illa: dispersió costa S i per la línia de les principals elevacions de la costa N.
- II. Zona central mitjançant els senyalers en bandes de 60m (solapament del 25%). Duració fase I + II: 1 h 18'.



- III. Penya-segats de la costa N i de l'extrem SW. Es fa un tractament doble a les zones dels penya-segats. També es fan les zones no cobertes durant les anteriors fases, prèvia verificació al terminal de camp. Aquesta darrera fase es fa després d'una aturada de l'helicòpter per agafar combustible i no inclou vol de reconeixement. Duració fase III: 49'.

A la Taula 5.2.2. es resumeixen els temps de vol i les càrregues realitzades a la segona dispersió. En total, es recorren 128 km durant les tres fases de la dispersió.

Mapa 5.2.2. Mapes de les passades durant la segona dispersió i zones teòricament no cobertes.





Taula 5.2.2. Temps de vol i quantitat de rodenticida a la segona dispersió

Hora oficial	Sacos	Cantidad rodenticida kg	Gasolina	Notas	Tiempo vuelo	Tiempo suelo descanso	Total vuelo
9:14	18	360	si	despeque y carga costa en Miranda	0:00		
9:20	18	360		carga costa Llebeig	0:06		
9:27	12	240		carga líneas	0:07		
9:36			si	el motor se para, ponemos gasolina, la cuba pierde raticida en el proceso	0:09		
9:45	18	360		carga líneas	0:09		
9:50	18	360		carga líneas	0:05		
9:58	18	360		carga líneas	0:08		
10:06	18	360		carga líneas	0:08		
10:21	18	360		carga líneas	0:15		
10:32				aterrizaje en na Miranda, descanso y repostaje aeronave	0:11		1:18
11:32	18	360	si	carga acantillado en Miranda		1:00	
11:40	18	360		carga acantillado N	0:08		
11:48	19	380		carga acantillado N	0:08		
11:58	6	120	si	carga acantillado N	0:10		
12:05	19	380		carga acantillado N	0:07		
12:14	19	380		carga acantillado S	0:09		
12:21	18	360	si	carga acantillado S y Coll Roig	0:07		0:49



5.2.3. VERIFICACIÓ DE DISPERSIÓ

Durant la segona dispersió es fan servir 5.100 kg de rodenticida:

- Contorn: 720 kg
- Zona interior: 2.040 kg
- Penya-segats N i SW: 2.340 kg

La densitat mitjana de producte al terra és de 13,97 kg/ha, amb una major acumulació als extrems de l'illa.

La superfície tractada és del 95,99% de l'illa (no tractada: 4,01%: 14,5 ha). L'amplada màxima de les zones no tractades és de 47 m a la zona del Port (on s'efectua posteriorment dispersió terrestre). S'estima que l'àrea tractada sembla garantir una òptima aplicació de rodenticida.

Pel que fa a als penya-segats, es va decidir usar el plat de dispersió lateral en comptes del deflector o de deixar caure el producte verticalment per gravetat. Això juntament amb la perícia del pilot va possibilitar que el producte es repartís òptimament per la paret semivertical, rebotant durant la caiguda. Gran part del producte que sortia per la zona oposada va caure al peu dels penya-segats ja que l'helicòpter s'acostava molt a la paret.

6. ACCIONS COMPLEMENTÀRIES

6.1. RESTRICCIONS D'ÚS PÚBLIC

Donat que la dispersió sobre l'illa es preveia total i homogènia a tota la seva superfície, això incloïa també totes les àrees obertes a l'ús públic del parc. Malgrat que s'havien escollit dates de mínima visita i durant les que les embarcacions turístiques no son operatives, uns dies abans a l'actuació es va decretar el tancament del parc pels 4 dies posteriors a cadascun dels tractaments. La esmentada instrucció, que preveia l'ús de rodenticida, va ésser signada per els membres de l'autoritat de gestió del parc en data 14 de desembre de 2010.

6.2. DISPERSIÓ TERRESTRE

La impossibilitat de que la dispersió aèria pugui incloure l'interior dels edificis, obliga a que el tractament d'aquests s'hagi d'efectuar de forma manual. A més, cal tenir en compte que aquests són, en moltes ocasions, llocs ocupats com a cria i refugi de les espècies a controlar (rata i ratolí).

Es va realitzar un tractament manual en els dies posteriors al tractament aeri, que varen ésser realitzats a totes les edificacions tant en ús com en estat de ruïna del parc: edificis de Cala Lladó, casa dels guardes, casa de voluntaris i investigadors, antigues solls, magatzems i cotxeres, Na Miranda, porxo agrícola obert, tractor i maquinària, colomer, antics galliners, caseta de l'antic generador, caseta de sa Cova des Moro, casa agrícola des Tancat i primer



tram de sa Cova des Moro. Els edificis dels fars foren tractats coincidint amb els dies de l'aplicació.

Quedaren fora d'aquest pla l'antiga torre de Llebeig, dues dependències del sostre del far de Llebeig i la bugaderia i sala de bateries de cas Garriguer, que foren tractades unes setmanes després; malgrat això, cal considerar la seva petita mida i el fet d'estar obertes i ser accessibles de forma permanent (cosa que facilita l'entrada i sortida de les espècies objectiu).

6.3. NETEJA

En els dies posteriors al tractament, i abans de reobrir les instal·lacions a l'ús públic, fou necessari netejar alguns espais atenent a les seves característiques físiques: les dues terrasses dels fars de Llebeig i Tramuntana i sobretot els punts de càrrega de la cuba a l'helicòpter. Per això es va utilitzar un sistema mecànic de propulsió d'aire. Cal dir que aquests residus acumulats en poc espai, varen esser posteriorment un dels possibles llocs de consum de pèl·lets per gavina comú. Caldria per posteriors accions, procedir a la seva neteja en el mateix dia del tractament.

6.4. RETIRADA DE RESIDUS

Els sacs contenidors del producte utilitzat s'han considerat un residu perillós i la seva eliminació ha d'esser efectuada per una empresa autoritzada. Per això es va comptar amb els serveis externs de l'empresa de gestió de residus ADALMO i en els dies posteriors a les actuacions es varen traslladar aquests sacs a Sant Elm, on foren recollits per el gestor autoritzat.

7. SEGURETAT PERSONAL

Un aspecte prioritari de l'execució de la desratització ha estat la seguretat del personal que hi ha intervingut, tant individual com col·lectiva. Per al personal d'IBANAT i pel que fa a mesures preventives, s'han complert els protocols redactats pel seu Departament de Prevenció de Riscs Laborals (PRL), prèvia avaluació dels riscos.

Per al personal de terra, s'han diferenciat dos grups, amb Equips de Protecció Individual (EPI).

Col·lectivament s'ha informat al tot el personal que participa en l'actuació de les mesures preventives a tenir en compte. Per al personal de vol i altres tasques logístiques, els protocols de seguretat han anat a càrrec de les empreses contractades.

No s'ha produït cap incidència.



8. EFECTES SOBRE LA POBLACIÓ DE GAVINES

L'acció de desratització havia estat prevista inicialment per ser desenvolupada a finals del mes de novembre o principis de desembre; si bé aquestes dates no eren les millors per assegurar un consum ràpid dels productes de control per part de la població de rata (que a l'estiu disposa de manco aliment natural) sí que presentava l'avantatge de no coincidència amb altres espècies estivals (p.e. falcó marí) i sobretot la nul·la presència de visitants al parc i al seu entorn marí.

Diversos imprevistos de darrera hora tant en la disponibilitat de la cuba dispersora com per factors meteorològics i de coincidència amb les dates nadalenques, obligaren a traslladar els treballs fins al 13 de gener i 8 de febrer.

Com a conseqüència d'això, la presència de gavina comú (*Larus michaellis*) al parc, va ésser superior a la que haguéssim tengut a la tardor, donada la proximitat de la temporada de cria i la formació de colles nidificants al terreny. Malgrat que ja s'havia previst el possible consum per part d'aquesta espècie, la coincidència amb el inici de l'època de cria i els hàbits alimentaris de la mateixa, han implicat un efecte superior a l'esperat.

Durant les setmanes posteriors a les dues jornades de tractament, es recolliren cadàvers de gavina comú tant a l'interior del parc (sobretot a les zones de descans de l'espècie al litoral com el roquissar de cala Cucó i el roquissar entre cala Lladó i Na Miranda) i també a diversos indrets de les dues carreteres entre cala Lladó i els fars de Llebeig i Tramuntana, i a la costa mallorquina propera. Cal atribuir-los a intoxicació secundària (ingestió de rates i ratolins intoxicats) o ingestió d'esques, de la qual tenim proves pel color dels excrements d'algunes aus.

Entre el 7 de febrer i el 21 de març, el recompte de cadàvers de gavina comú per sectors fou el següent:

Cala Lladó	De cala Lladó a sa Mula	Camí de Na Pòpia	Ctra.de Tramuntana	Ctra. Llebeig	Altres (Litoral Mallorca)	Cala Cucó i punta des Bou	Litoral del parc	Cala Lladó i na Miranda
17	23	43	83	90	111	126	165	172

L'eliminació dels cadàvers recollits va ésser per incineració, al propi parc el primer dia i posteriorment a la planta de Son Reus, prèvia autorització expressa del Director Insular de Residus del Consell de Mallorca, on eren traslladats regularment per la brigada de manteniment del parc.

Cal esmentar que la població balear de l'espècie es considera excessivament abundant i ve sent objecte de control demogràfic des dels anys 80, eliminant-se anualment diversos milers d'aus al càrrec de les distintes administracions en els darrers anys. Aquest efecte colateral de la desratització no és, per tant, rellevant des del punt de vista de conservació.



No s'ha constatat cap altre espècie intoxicada. Un avís per part d'un visitant corresponia a les restes d'un falcó marí (espècie absent del parc en aquestes dates), restes molt antigues que amb tota seguretat eren de mesos anteriors al tractament.

9. SEGUIMENT INICIAL DELS RESULTATS

La verificació de la presència de rates i ratolins a l'illa s'està realitzant mitjançant càmeres de barrera, túnels de rastres i també amb trampes. També es realitza una verificació de la presència de qualsevol indicatiu de l'activitat recent de rosegadors, com excrements, petjades i senyals de dents.

✓ Seguiment amb càmeres de barrera:

S'han fet servir dos tipus de càmeres infraroges (dos unitats Reconyx PM 75 en b/n i una unitat Reconyx PC900 Hyperfire en color de dia, b/n de nit), 1 càmera de la zona del port i 2 càmeres que es mouen cada 15 dies entre diferents hàbitats.

Es fa servir una esca oliosa de llavors en un recipient que evita el consum excessiu per sargantanes i insectes. Aquest juntament amb la càmera es verifica cada 10-15 dies.

La primera càmera es prepara el 18 de gener de 2011, cinc dies després de la primera dispersió. Les altres dues a finals de març.

Fins a la data d'avui (desembre 2011) no s'ha registrat cap activitat per part de rosegadors o de conill a Sa Dragonera, a través de la xarxa de càmeres.

✓ Ús de túnels de petjades:

Es tracta d'un sistema molt senzill format per un túnel de plàstic o fusta, de diferents dimensions en funció de l'espècie, a l'interior del qual es disposa una targeta de cartó. A la part intermèdia d'aquesta hi ha una tinta amb característiques especials (innòcua, viscosa i enganxosa tot i que no tant perquè insectes i sargantanes quedin atrapats). Enmig s'hi posa l'esca i quan els animals atrets hi penetren, aquests es mouen per la zona tintada de manera que les petjades queden impregnades, amb les següents avantatges com a sistema:

- No hi ha impacte sobre les espècies animals
- Permet obtenir informació de gran varietat d'espècies.
- Permet determinar nivells d'activitat o d'abundància i la seva evolució temporal.
- És més sensible que altres trampes i permet detectar rosegadors en baixes densitats.

L'índex d'activitat es calcula com el nombre de túnels amb activitat entre el nombre de túnels que conformen la línia de mostratge.



En total s'han col·locat 10 línies de 10 túnels (en total, 100), amb distàncies entre línies de com a mínim 200 m. Les targetes i l'esca es disposen una vegada al mes i es deixen actives almenys durant dues nits; al tercer dia es retiren i es revisen.

Fins al moment (6 de desembre), les revisions efectuades no han detectat presència de rosegadors.

En canvi, el fototrampeig i la recerca d'indícis han proporcionat dues dades de supervivència de conills, una a Tramuntana i l'altra aprop del port. S'han efectuat operacions d'esca terrestre en els dos indrets, sense novetats posteriors.

10. DISSENY DE PROTOCOLS POSTERIORS

BIOSEGURETAT

S'ha proposat a l'autoritat del Parc un protocol de bioseguretat, el seu objectiu és el d'evitar l'arribada i la dispersió de *Rattus rattus*, *Mus musculus* i altres espècies de rosegadors.

Inclou actuacions de prevenció (quarantena), vigilància (detecció) i les que s'executen en resposta a una incursió (contingència). Té una vigència de 10 anys. S'hauran de realitzar revisions periòdiques cada any per determinar la seva validesa i funcionament.

El pla va quedar tècnicament redactat el mes d'abril de 2011, per a la seva aplicació i tramitació formal, i es troba en tràmit d'informe jurídic.

EFFECTES SOBRE LA FLORA

El Servei de Protecció d'Espècies ha iniciat un pla de seguiment de la flora, per determinar els efectes que pot tenir la desratització en la seva restauració.

Objectiu: Avaluar els canvis de vegetació com a conseqüència de l'eliminació de les rates.

Protocol: Se divideix l'illa en part nord i part sud (essent el camí de Na Pòpia la divisòria) i a cada banda se realitzaran les següents parcel·les:

- Parcel·les de seguiment florístic. Se realitzaran 2 parcel·les a zones de litoral i altres dues a l'interior.

En total a tota l'illa es realitzaran 12 parcel·les, 6 a la part nord i 6 a la part sud.

- Inventaris de vegetació per avaluar la diversitat vegetal.
- Marcatge de les plàntules d'espècies perennes i mesura de l'alçada.
- Mesura de l'alçada dels principals arbusts de la parcel·la.

El seguiment serà anual, sempre a la mateixa època (primavera) i es realitzarà al llarg de cinc anys. S'inicia al març 2011; la primavera ja ha evidenciat un canvi molt notable en la cobertura de teròfits anuals, supervivència d'orquídies i abundància de fruits de diversos arbusts (baies).

EFFECTES SOBRE LA FAUNA



Els efectes sobre la fauna seran fàcilment constatables amb l'evolució de les poblacions d'aus marines, i en especial, l'èxit reproductor del virot petit, un dels principals objectius de l'operació i espècie indicadora de l'impacte de les rates a les comunitats zoològiques. A la colònia des Lladó s'han comprovat eclosions i desenvolupament de virot petit, la qual cosa no passava des de feia anys.

La bona disponibilitat de dades d'altres vertebrats en els arxius del parc permetran constatar els efectes a mig i llarg termini sobre altres espècies d'aus amenaçades (Corbmarí, Gavina roja), o protegides (Falcó marí, Sargantana balear).

POSSIBLES MILLORES EN FUTURES ACTUACIONS.

A la vista de l'experiència, es formulen els suggeriments següents de cara a projectes anàlegs que puguin programar-se en el futur:

- El sistema de posicionament de l'helicòpter amb equips de senyalers terrestres ha estat molt efectiu, però pot ser substituït amb un GPS de posicionament en vol, amb l'estalvi de medis humans corresponent (El GPS de que disposarem a l'aparell va permetre verificar la dispersió, però no programar-hi les trajectòries).
- La calibració prèvia de la tolva de dispersió amb un nombre major d'assajos i mesures hagués permès eventualment disminuir la concentració d'esques, tot i que el consum per gavines –major de l'esperat- suposa també disminuir la quantitat efectiva contra rosegadors. No aconsellariem disminuir sensiblement la dosi per Ha en condicions similars.
- Cal millorar el sistema de deflecció per a la dispersió lateral, que no va ser possible utilitzar en el cas de Sa Dragonera.
- S'aconsella efectuar la neteja d'esques en els punts de càrrega en el mateix dis de la dispersió.

Palma, desembre de 2011

Nota: Aquest informe ha estat redactat conjuntament per J.Mayol (SPE), J.Oliver (SPE), M.Mcminn i Ana Rodríguez (Skua SLP), O.Domenech (Ibanat) i M.Mayol (Parc de Sa Dragonera), els quals volen fer constar el seu agraïment a totes les persones que, amb la seva participació, els seus suggeriments o les seves crítiques positives, han contribuït a millorar l'actuació i, per tant, fer de Sa Dragonera la major illa de la Mediterrània probablement lliure de rosegadors.



ANNEX A. PERSONAL, ENTITAT I TASCA DESENVOLUPADA



PERSONAL	ENTITAT	TASCA DESENVOLUPADA
1. JOAN MAYOL	SERVEI DE PROTECCIÓ D'ESPÈCIES (CAP DEL DEPARTAMENT FORESTAL I D'ESPÈCIES)	DIRECCIÓ DE L'ACTUACIÓ i logística a terra
2. JOAN OLIVER	SERVEI DE PROTECCIÓ D'ESPÈCIES (CAP DE SECCIÓ DE PROTECCIÓ D'ESPÈCIES)	
3. MARTÍ MAYOL	CONSELL DE MALLORCA (DIRECTOR DEL PARC NATURAL DE DRAGONERA)	
4. MIGUEL MCMINN	SKUA, S.L.P	ASSESSORIA TÈCNICA DE L'ACTUACIÓ
5. ANA RODRÍGUEZ	SKUA, S.L.P	SUPORT A L'ASSESSORIA TÈCNICA DE L'ACTUACIÓ
6. ORIOL DOMENECH	IBANAT	DIRECCIÓ LOGÍSTICA I COORDINACIÓ SENYALERS
7. TOMEU LLABRÉS	IBANAT	SUPERVISIÓ I COMUNICACIONS DE L'EQUIP DE CÀRREGA
8. VÍCTOR COLOMAR	FUNDACIÓ NATURA PARC	EQUIP DE CÀRREGA



9. IGNASI COLL	FUNDACIÓ NATURA PARC	
10. TOMÀS PARIS	FUNDACIÓ NATURA PARC	
11. XAVIER MANZANO	IBANAT (UFF)	PERSONAL DE SENYALERS I SEGUIMENT DISPERSIÓ. LOGÍSTICA I REALITZACIÓ DE PROVES
12. GONZALO MOLINS	IBANAT (UFF)	
13. TOMEU MORRO	IBANAT (UFF)	
14. AARON QUEROL	IBANAT (UFF)	
15. TOMEU TROBAT	IBANAT	
16. JOAN RAYÓ	ESPAIS DE NATURA	PERSONAL DE SENYALERS I SEGUIMENT DISPERSIÓ
17. DIEGO PASTOR	ESPAIS DE NATURA	
18. JOAN CLADERA	ESPAIS DE NATURA	
19. RAFEL JUAN	ESPAIS DE NATURA	
20. JAUME GARCIA DELGADO	ESPAIS DE NATURA	PERSONAL DE SENYALERS I SEGUIMENT DISPERSIÓ I SUPORT GENERAL
21. RAMON CLAR	ESPAIS DE NATURA	
22. IVAN RAMOS	SERVEI DE PROTECCIÓ D'ESPÈCIES	
23. EVA MORAGUES	SERVEI DE PROTECCIÓ D'ESPÈCIES	
24. JORDI MUNTANER	SERVEI DE PROTECCIÓ D'ESPÈCIES - AMA	
25. JUAN C. MALMIERCA	SERVEI DE PROTECCIÓ D'ESPÈCIES - AMA	
26. JOSE ANTONIO MATEO	SERVEI DE PROTECCIÓ D'ESPÈCIES	
27. CATERINA AMENGUAL	Consell de Mallorca	
28. GABRIEL SEVILLA MARTORELL	Junta Rectora del Parc	
29. JOSE MIGUEL GONZÁLEZ	ALTRES	



30. JOAN VIDAL 31. LLORENÇ VANRELL	CONSELL DE MALLORCA	TRANSPORT MARÍTIM I CONTROL ACCESSOS
32.- JOSÉ M ^a GERALT	Pilot.- Sky Helicopteros	REALITZACIÓ DE LA DISPERSIÓ
33.- IVÓ BROGGI	Copilot- Sky Helicópteros	
34.- ANDREU SÀNCHEZ	Mecànic. Sky Helicópteros	