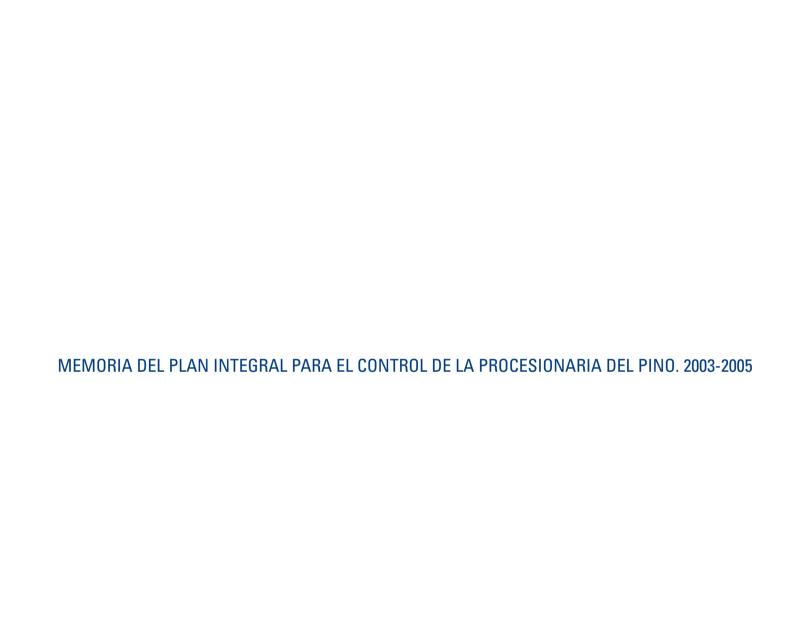
Memoria del Plan Integral para el control de la procesionaria del pino. 2003-2005







### ÍNDICE

#### CONSELLERIA DE MEDI AMBIENT DIRECCIÓ GENERAL DE BIODIVERSITAT

Elaborado por: Luis Berbiela Mingot Luis Núñez Vázquez Jorge Casado Bragado

	PRESENTACIÓN	
_	CAPÍTULO 1. MARCO GENERAL	
_	CAPÍTULO 2. CARACTERÍSTICAS DEL PLAN DE CONTROL	
	Organigrama estructural del plan     El control integral	1
_	CAPÍTULO 3. BASES DEL PLAN	1
	1. Diagnóstico y prospección 1.1 Antecedentes 1.2 La procesionaria del pino 1.3 Niveles de afectación 2. Metodología y cronología 2.1 Materiales 2.2 Métodos de trabajo 2.3 Distribución temporal de actuaciones	1 1 1 1 1 1 2
_	CAPÍTULO 4. SELECCIÓN Y APLICACIÓN DE ACTUACIONES	2
	<ol> <li>Normativa</li> <li>Campañas de sensibilización</li> <li>Ataque indirecto</li> <li>Ataque directo         <ul> <li>4.1 Trampeo con feromonas</li> <li>4.2 Detección y destrucción de bolsones</li> <li>4.3 Tratamientos</li> </ul> </li> <li>Estudios y ensayos         <ul> <li>5.1 Obtención de curvas de vuelo de la especie</li> <li>5.2 Control de eclosión de puestas en campo</li> <li>5.3 Inventario y seguimiento de murciélagos para el control biológico de la procesionaria del pino en las Islas Baleares</li> <li>5.4 Evaluación del efecto de la aplicación de Bacillus thuringiensis var. kurstaki en las colmenas de abejas (Apis melifera) de Ibiza.</li> <li>5.5 Investigación de las comunidades de mariposas en pinares de las Islas Baleares</li> <li>5.6 Análisis mediante SIG de los resultados del tratamiento aéreo contra la procesionaria del pino</li> <li>5.7 Seguimiento de la mortalidad en campo. Inspecciones oculares post-tratamiento</li> </ul> </li> </ol>	2 2 2 2 2 3 3 4 4 4 4 5 5 5
_	CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS	5
	<ol> <li>Situación de la plaga de procesionaria en Mallorca</li> <li>Situación de la plaga de procesionaria en Menorca</li> <li>Situación de la procesionaria en Ibiza</li> </ol>	5 5 6
_	CAPÍTULO 6. PROPUESTAS Y CONCLUSIONES	6
	Optimización del plan de control     El plan de sanidad forestal de las Islas Baleares	6

#### **PRESENTACIÓN**



Los problemas ambientales derivados de la introducción de especies exóticas constituyen una de las más severas amenazas que padecen actualmente los espacios naturales. Desgraciadamente, tienen una especial relevancia cuando los territorios afectados son insulares. Los ecosistemas autóctonos se enfrentan a poblaciones invasoras que alteran sus hábitats, modifican sus condiciones vitales y pueden llegar a provocar plagas que ocasionan graves impactos ambientales, importantes daños económicos y preocupantes efectos sociales.

Es el caso de la procesionaria del pino. Una mariposa invasora que penetró, a mediados del pasado siglo, en los bosques de Mallorca y Menorca. Desde entonces, esta especie ha dañado extensas superficies de pinar, deteriorando el paisaje forestal de nuestras islas y, sobre todo, ha puesto en riesgo la salud de cuantos ciudadanos, residentes o visitantes, han entrado en contacto con las orugas de este insecto.

Es por ello que desde el Govern de les Illes Balears, a través de la Conselleria de Medi Ambient, se estimó prioritario establecer un Plan Integral para el Control de la Procesionaria del Pino, capaz de combatir eficazmente la plaga provocada por esta especie en las islas ya infectadas y de conseguir mantener los pinares autóctonos de las islas Pitiusas a salvo de esta plaga.

Es una satisfacción constatar que la aplicación del Plan ha provocado una drástica reducción de los niveles de presencia de procesionaria en la totalidad de nuestros

pinares. Los tratamientos realizados han permitido la desaparición de la alarma social provocada por la creciente expansión de la plaga durante los años en que fueron interrumpidos.

Los esfuerzos por conseguir la integración de cuantas técnicas se consideran eficaces para el control de la plaga, por emplear tratamientos absolutamente respetuosos con el medio natural, por incorporar procesos de participación y coordinación con los colectivos y sectores afectados y por asegurar la colaboración de todo tipo de entidades públicas y privadas, proporcionan un singular valor añadido al éxito del Plan.

Nos corresponde ahora no bajar la guardia. Debemos continuar realizando cuantas intervenciones nos permitan mantener bajo control las poblaciones de procesionaria, garantizando, además, que no consiga llegar a invadir los pinares de Ibiza. Hemos de aprender de la experiencia, tratando de evitar que otras plagas vuelvan a poner en peligro nuestro extraordinario patrimonio forestal.

La lucha contra la introducción de especies exóticas supera el ámbito de nuestra comunidad, exige una amplia colaboración nacional e internacional. No obstante, hemos de ser capaces de establecer en la Comunidad Autónoma de les Illes Balears mecanismos eficaces para su detección y control. Necesitamos asegurar, antes de que sea demasiado tarde, nuestra capacidad para hacer frente a nuevas invasiones que, como la procesionaria del pino, puedan comprometer la supervivencia de nuestra singular flora y fauna silvestres, de nuestros excepcionales paisajes naturales y, en definitiva, de nuestra calidad de vida.

Jaume Font, conseller de Medio Ambiente.

#### **CAPÍTULO 1**

#### **MARCO GENERAL**

Las masas de pinares autóctonos de la CAIB abarcan más de la mitad de la superficie forestal arbolada con especies silvestres de las islas, y el 46% de la superficie forestal total del archipiélago. Los ecosistemas forestales están formados por comunidades vegetales y animales, teniendo los insectos un papel primordial en la estabilidad de las formaciones florísticas. En condiciones normales, hay una serie de insectos que viven en interacción con la vegetación sin que su número llegue a constituir amenaza para la masa forestal; decimos en este caso que la balanza biológica del ecosistema está en equilibrio.

En Mallorca y Menorca, se ha producido en los últimos años una ruptura del equilibrio biológico en los bosques de pinar autóctono a favor de la "procesionaria del pino" o "cuc de pi". Además de haberse visto afectados severamente los pinares, este insecto ha llegado a constituir (por la capacidad urticante de sus orugas y las reacciones alérgicas frente a las mismas) una preocupante amenaza para la salud pública en aquellos entornos periurbanos, centros escolares y espacios públicos poblados de pinos que se han visto invadidos por este insecto.

En Ibiza, la presencia de esta especie es esporádica desde su detección en 1975. Gracias al control y seguimiento constante que se ha venido realizando desde entonces, la propagación del insecto ha podi-

do evitarse. De cualquier manera, persiste el riesgo de que se puedan producir los mismos graves daños ambientales y sanitarios que están teniendo lugar en el resto de las islas del archipiélago.

Ante la gravedad de la situación medioambiental y comprometido con la demanda social existente, el Govern de les Illes Balears ha optado por la puesta en marcha, a través de la Conselleria de Medi Ambient, del Plan Integral para el control de la procesionaria del pino 2003-2005. Este documento, propone todo tipo de actuaciones de lucha contra la plaga y una considerable movilización de recursos. Puede considerarse un ejemplo de gestión integrada ante una plaga forestal que afecta a territorios insulares.

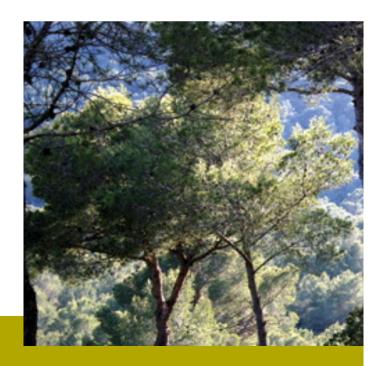


DISMINUCIÓN DE LOS RIESGOS PARA LA SALUD DE LOS CIUDADANOS

MEJORA DEL ESTADO FITOS ANTIARIO DE LAS MASAS ARBOLADAS, PROPICIANDO LA REDUCCIÓN Y CONTROL DE LA PRESENCIA Y PROPAGACIÓN DEL INSECTO

DEFENSIA DE LOS VALORES ECOLÓCICOS, PAIS AJÍSTICOS, PRODUCTIVOS Y RECREATIVOS DE LOS PINARES AUTÓCTONOS DE LAS ISLAS BALEARES

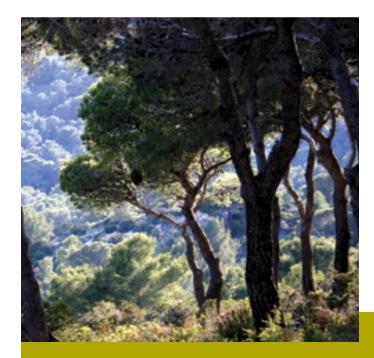




De cara a seleccionar criterios y a priorizar las acciones para llevar a cabo la gestión del control de la procesionaria en todo el archipiélago balear, se articulan todas las medidas a tomar en el marco establecido dentro del Plan Integral, teniendo en consideración los diferentes matices presentes en cada isla. Así, los esfuerzos en Mallorca y Menorca se dirigen a conseguir la situación de pleno control de la plaga.

Para Ibiza el enfoque ha de ser radicalmente diferente. Los esfuerzos para la contención de la especie, están articulados en función de una labor sistemática v persistente basada en acciones concretas, diseñadas específicamente para el ámbito insular ibicenco a través de la gran experiencia acumulada durante más de treinta años. El Plan Integral mantiene y refuerza el programa de erradicación de la especie en Ibiza. La amenaza latente que supone la presencia de esta especie en esta isla y las nefastas consecuencias que tendría el aumento de su población, es un riesgo no admisible para las líneas generales de gestión forestal en nuestras islas. Por tanto, la filosofía en este ámbito es preventiva, y los planes desarrollados dentro del marco del Plan Integral incorporan al programa de control de la especie las acciones que suponen el impulso necesario para el mantenimiento de la categoría de "zona exenta" de procesionaria en la U.E.





# CAPÍTULO 2 CARACTERÍSTICAS DEL PLAN DE CONTROL

1. ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DEL PLAN

El Plan Integral para el control de la procesionaria del pino, ha sido concebido como un riguroso proyecto de mejora ambiental. La articulación y coordinación del mismo tiene como punto de partida el establecimiento de un organigrama que marque la estructura de relaciones de dependencia entre los diferentes estamentos participantes en su ejecución.





ORGANIGRAMA ESTRUCTURAL DEL PLAN

Tanto lo extendido de su periodo de aplicación (tres años) como la amplitud del ámbito de actuación, motivan que el Plan Integral se tenga que desarrollar en base a planes anuales de control específicos (para Mallorca y Menorca), y de erradicación de la presencia de la especie (para Ibiza). Esta organización interna del Plan, ofrece a su vez etapas de evaluación y control de su desarrollo. De este modo, una vez ejecutado un plan anual, se recogen y analizan tanto los resultados como el grado de aplicación del mismo y, en función de las conclusiones, se fijan las actuaciones a desarrollar en el próximo.



BOLSÓN DE PROCESIONARIA CON ORUGAS

CONSELLERIA DE MEDI AMBIENT

En el caso de Ibiza, el objetivo de todos los planes anuales se sitúa en la erradicación de la especie.

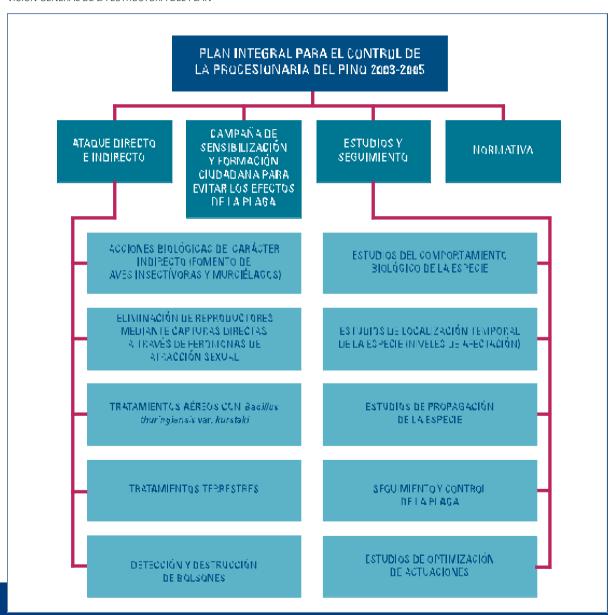
Para Mallorca y Menorca, se establece como premisa de partida que, durante los dos primeros años del Plan Integral (2003 y 2004), se han de acometer una serie de intensas actuaciones que tengan un efecto de "choque" ante la alarmante situación del año 2003. Sin embargo, los planes para el último año de vigencia del Plan (2005) tienen un doble objetivo. Por una parte, les corresponde corregir posibles desviaciones en los objetivos de los planes ejecutados los dos años anteriores y, por otra parte, establecen las actuaciones a realizar para asegurar la persistencia de las condiciones de control de la plaga conseguidas tras el efecto de "choque".

Así, el Plan Integral no se ha de entender como una serie de actuaciones ante una situación concreta. Pretende el retorno a condiciones de control de la plaga y la definición del "modus operandi" a seguir, bajo un esquema de lucha integrada, para garantizar el control de la plaga en Mallorca y Menorca, y la erradicación de la procesionaria en Ibiza.

De hecho, en Mallorca y Menorca se estima que cada cinco años pueden tener lugar alteraciones importantes que, si no se toman las medidas de prevención pertinentes, nos harán volver a niveles de afectación de la plaga tan altos como los de 2003.

Lejos de limitarse al trienio que da título al Plan Integral, éste ofrece una proyección de futuro en cuanto a la prevención permanente y la lucha constante para mantener la especie en niveles que no afecten a las personas ni a los ecosistemas.

VISIÓN GENERAL DE LA ESTRUCTURA DEL PLAN

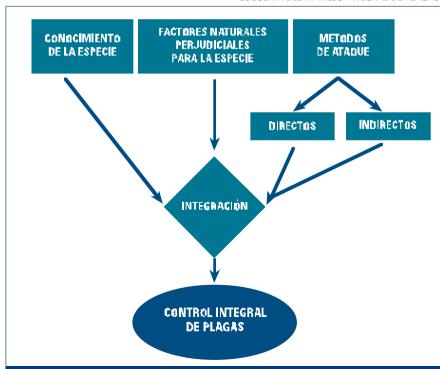


#### 2. EL CONTROL INTEGRAL

El control integral es un sistema de manejo de plagas que utiliza todas las técnicas y métodos apropiados, de la manera más compatible posible, para mantener las poblaciones de plaga en niveles de control. Esta amplia definición implica la óptima utilización de todos los factores naturales perjudiciales para la plaga, complementados con aquellos métodos artificiales de lucha que se consideren convenientes y aplicados en el momento oportuno.



ESOUEMA DEL MANEJO INTEGRAL DE PLAGAS



A través de este método, se consigue que el control de la especie objetivo no esté en función de ningún método de ataque concreto, sino que coordina las técnicas pertinentes con los elementos naturales, reguladores y limitadores de las poblaciones de la plaga.

El éxito de un programa de manejo integral de plagas depende de un adecuado conocimiento de la dinámica de poblaciones de la plaga así como de la ecología y economía del sistema forestal implicado y de los posibles efectos que se pueden derivar sobre el medio ambiente.

# CAPÍTULO 3 BASES DEL PLAN

- 1. DIAGNÓSTICO Y PROSPECCIÓN
- 1.1 Antecedentes

Para tener una visión global en el tiempo de la situación del archipiélago con respecto a la problemática asociada a esta plaga, haremos un breve recorrido de acontecimientos singulares para cada una de sus islas.

#### **MALLORCA**

La procesionaria del pino fue introducida en esta isla en el año 1942, enterrada en forma de crisálida en unos cepellones de plantas de pino que venían de la península y que propiciaron la rápida dispersión de la especie por todo su territorio.

Desde esta fecha se han venido realizando tratamientos contra el insecto a fin de controlar los episodios de plaga y limitar, en lo posible, su presencia en los pinares de la isla.

PINAR MALLORQUÍN



#### **MENORCA**

La introducción de la procesionaria en la isla de Menorca data del año 1970, aunque no se conoce con certeza cual fue la fuente de infección. A lo largo de todos estos años han tenido lugar ataques cíclicos muy graves, y se han realizado intervenciones de forma aislada e intermitente sin continuidad a medio-largo plazo.



PINAR MENOROUÍN

#### **IBIZA**

En esta isla, la introducción de la especie tuvo lugar en el año 1975. Llegó enterrada en fase de crisálida en unos cepellones de plantas de adelfa destinadas al ajardinado de zonas urbanizadas. El foco de infección se localizó en la zona del Suroeste de la isla, concretamente en Cala Vadella, término municipal de San José.

En Ibiza, a diferencia de las otras islas del archipiélago (como Mallorca o Menorca, donde inicialmente no se atacó la introducción del insecto y donde actualmente sus pinares sufren con virulen-



CALA MASTELLA. ZONA DE DISPERSIÓN DE PROCESIONARIA DETECTADA EN IBIZA (2002)

cia periódica la plaga), se ha podido establecer un control eficaz contra la introducción y propagación de esta polilla.

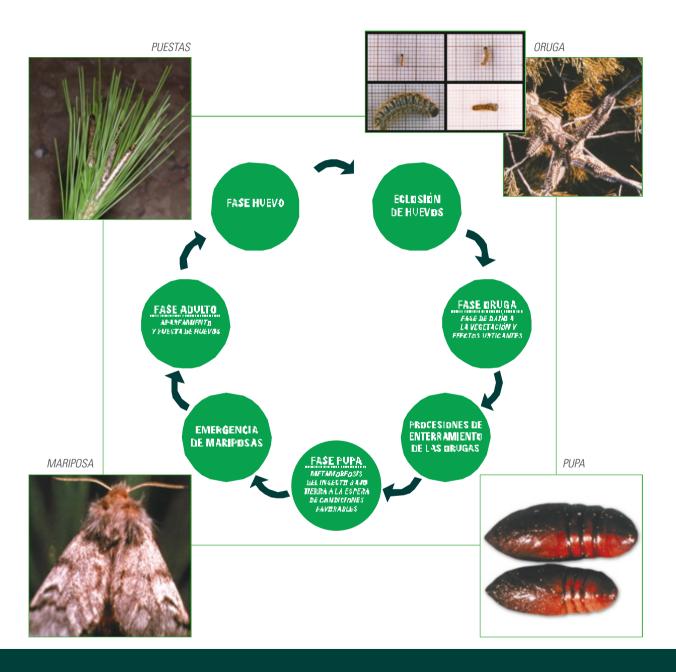
En esta línea, cabe destacar la disminución de los tratamientos extensivos para el control de la procesionaria en Mallorca y Menorca en el periodo 1999-2003, que ha podido motivar, junto a condiciones climáticas benignas para la especie, que la situación fuese alarmante a principios de 2003.

EJEMPLAR DE PINO DEFOLIADO POR PROCESIONARIA



#### 1.2 La procesionaria del pino

La procesionaria pasa, durante su vida, por cuatro fases: huevo, oruga, crisálida (pupa) y mariposa. La mayor parte de su ciclo vital se presenta en forma de oruga. Es en esta fase cuando tienen lugar sus efectos indeseables, ya que las orugas se alimentan de las hojas de los pinos (incluido el pino autóctono de nuestro archipiélago: Pinus halepensis) pudiéndolos afectar gravemente si los ataques son muy intensos o reiterados en ejemplares debilitados. Además, la oruga tiene unos pelos urticantes que nos pueden afectar tanto si los tocamos directamente, como si se encuentran dispersos en el aire. Estos pelos pueden ocasionar procesos de alergia en personas sensibles, irritaciones urticantes, daños epidérmicos y oculares y, en el peor de los casos, sucesos de shock anafiláctico (existen estimaciones de que el 1% de la población podría sufrir este último efecto). Del mismo modo, las labores de mantenimiento de nuestros montes se ven dificultadas y, por supuesto, en aquellos que tienen un uso recreativo, la procesionaria puede imponer un serio condicionante para su adecuado disfrute.



BIOLOGÍA DE LA PROCESIONARIA

El ciclo biológico de la procesionaria es variable de unos lugares a otros en función del clima. Aparte de las barreras físicas, el clima de la zona, especialmente las temperaturas alcanzadas, juega un papel fundamental en la distribución o presencia de la especie.

# UMBRALES TÉRMICOS (según DEMOLIN, 1969)\* 32°C Comienzo del umbral letal superior. 30°C "Estallido" de la colonia. Las orugas se disgregan. 25°C Reagrupamiento de la colonia. 20°C Tejido del nido. Búsqueda de sol. Las orugas se alimentan pero no evolucionan. 0°C Reagrupamiento de la colonia. Cesa la actividad. -7°C Comienzo del umbral letal del individuo aislado. -10°C Comienzo del umbral letal de la colonia normal. \*DEMOLIN, G, 1969, Bioecología de la "Procesionaria del Pino". Incidencias de los factores climáticos. Bol. Serv. Plagas For. 23, 9-22

INFLUENCIA DEL CLIMA SOBRE LA ESPECIE



Cabe destacar que, aparte de un mayor seguimiento y realización de acciones específicas de control de la plaga, en Ibiza se ha realizado una investigación sistemática de la biología de esta especie. Esta información y experiencia acumulada se ha utilizado como uno de los puntos de partida del Plan Integral, extrapolando su metodología y resultados en el resto del archipiélago. El conocimiento del ciclo de la especie es clave a la hora de planificar las acciones de control de la plaga.

Este esquema, es una aproximación al ciclo de la especie en el archipiélago, ya que la procesionaria dispone de mecanismos de ajuste de las fases en función de las diferentes condiciones que pueden tener lugar a través de los años. Así, la crisálida puede permanecer hasta cuatro años enterrada, ajustando su emergencia al momento en que las condiciones sean favorables (fenómeno de "diapausa").

CICLO BIOLÓGICO DE LA PROCESIONARIA DEL PINO EN LAS ISLAS BALEARES												
	enera febraro marco abril mayo junio julio agosto septembre otiuare noviembro alcembre											
MARIPOSAS		•	•		•	•		_			•	•
PUESTAS												
ERUGAS												
BOLSONES												
PRECESION												
CRIS ÁLIDA		-										

Diferentes condicionantes locales que se han observado en cada isla del archipiélago se detallan a continuación.

En la isla de IBIZA, en general no se alcanzan las temperaturas que la literatura cita como límites. De esta manera, las orugas no necesitan protegerse de las temperaturas bajas y los bolsones que se construyen están constituidos solamente por la seda suficiente para señalar el emplazamiento de la colonia y, a veces, ni tan solo eso.

De hecho, la temperatura en los meses de invierno normalmente está por encima de los 10°C, situación que permite que las orugas se mantengan muy activas y desarrollándose de manera continuada durante toda su vida larvaria. Esto propicia que esta fase tenga una duración mínima, al contrario de lo que sucede en regiones más frías, donde el desarrollo se retrasa durante periodos que pueden llegar a ser bastante más largos.

PROCESIÓN DE ENTERRAMIENTO

Aunque la mínima presencia de la especie en Ibiza introduce un componente de dificultad a la hora de conocer de manera exacta el ciclo de vida de la procesionaria en la isla, se cree que puede producir los enterramientos en enero.

En general, para MALLORCA el frío y las heladas ocasionales provocan que el periodo de permanencia de las orugas sea más dilatado y el enterramiento de las orugas, por tanto, se produzca más tarde: desde finales de febrero hasta principios de marzo. Según se desprende de la experiencia, se han podido constatar enterramientos desde la segunda quincena de febrero. Lógicamente, en esta aproximación al comportamiento de la especie en Mallorca, no se incluyen las múltiples variaciones que suponen para el comportamiento de la misma los grandes cambios de altitud y la orografía de montaña. Ante esta variación de condiciones, la procesionaria puede adaptarse siguiendo patrones locales diferentes de lo expresado.

En MENORCA, el hecho más relevante es el viento, el frío y el mayor número de días de precipitación en otoño e invierno, factores que favorecen, por una parte, la fabricación de bolsones fuertes y grandes y, por otra parte, que la fase de oruga sea más dilatada y el enterramiento más tardío: de finales de febrero a principios de marzo.

El desarrollo del Plan Integral en planes anuales, suministra una herramienta básica para el éxito del mismo, como es el poder ir adecuando las actuaciones contempladas a los condicionantes locales que se han observado durante el trienio de actuación inicial en cada isla del archipiélago.

Λ	METODOS DE ATAQUE UTILIZADOS EN FUNCION DE LA FASE DEL INSECTO							
	FASE DEL INSECTO	MÉTODOS DE ATAQUE UTILIZADOS						
ADULTO ORUGA		· Captura de machos con trampas de feromona · Fomento de la fauna depredadora						
		<ul> <li>Tratamientos aéreos o terrestres</li> <li>Retirada manual de bolsones</li> <li>Fomento de fauna depredadora</li> <li>Destrucción de bolsones mediante escopeta.</li> </ul>						

#### 1.3 Niveles de afectación

NIVEL (







NIVEL 3



NIVEL 4

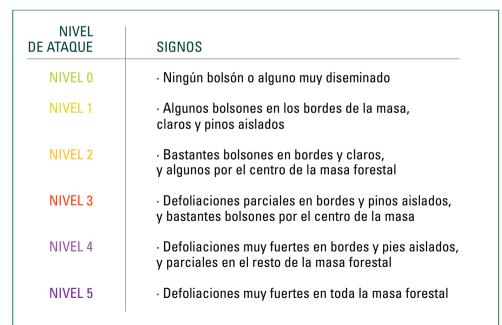






La colonización de un bosque por la procesionaria es un proceso gradual y su grado de afectación se evalúa en función de la presencia de bolsones en los pinos y de daños ocasionados por el insecto.

De esta forma, y para facilitar la gestión de la plaga, se definen hasta seis niveles de ataque.



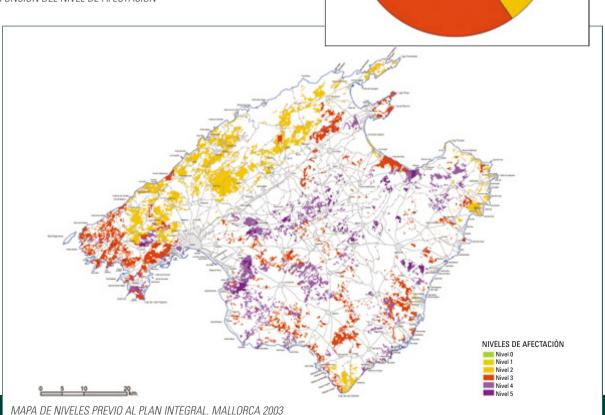
CLAVE FOTOGRÁFICA PARA LA IDENTIFICACIÓN DEL NIVEL DE AFECTACIÓN

NIVEL DE AFECTACIÓN	ACTUACIONES RECOMENDADAS
NIVEL 0 - NIVEL 1 - NIVEL 2	Colocación de trampas de feromona en verano, destrucción o tratamiento de los bolsones en invierno
NIVEL 3	Tratamientos masivos a finales de verano / otoño (aéreos o terrestres)
NIVEL 4 - NIVEL 5	No realizar tratamientos masivos excepto por criterios prioritarios de utilización o uso de la masa.

ACTUACIONES RECOMENDADAS EN FUNCIÓN DEL NIVEL DE AFECTACIÓN

Con objeto de obtener un diagnóstico del estado de nuestros bosques en cuanto al nivel de ataque de procesionaria, durante la primavera del 2003 (febrero y Marzo) un equipo de técnicos forestales llevaron a cabo una exhaustiva inspección de los pinares de Mallorca y Menorca, valorando y clasificando cada uno de ellos en función de su nivel de afección. En el caso de Ibiza, las actuaciones al respecto se orientaron en el sentido de localizar las zonas de presencia de la especie en la isla, labor que, de por sí, ya está incluida en el completo programa de actuaciones que se vienen llevando a cabo en la isla desde hace treinta años.

El resultado de este concienzudo trabajo se plasma en el mapa de niveles de afectación de las islas de Mallorca y Menorca 2003. Este trabajo es una pieza clave como punto de partida del resto de las actuaciones. Por otra parte, ofrece la "foto fija" de una situación nada alentadora: una considerable proporción de la superficie de pinar en Mallorca y Menorca verificaba un elevado nivel de afectación de procesionaria.



SITUACIÓN PREVIA AL PLAN INTEGRAL. MALLORCA 2003

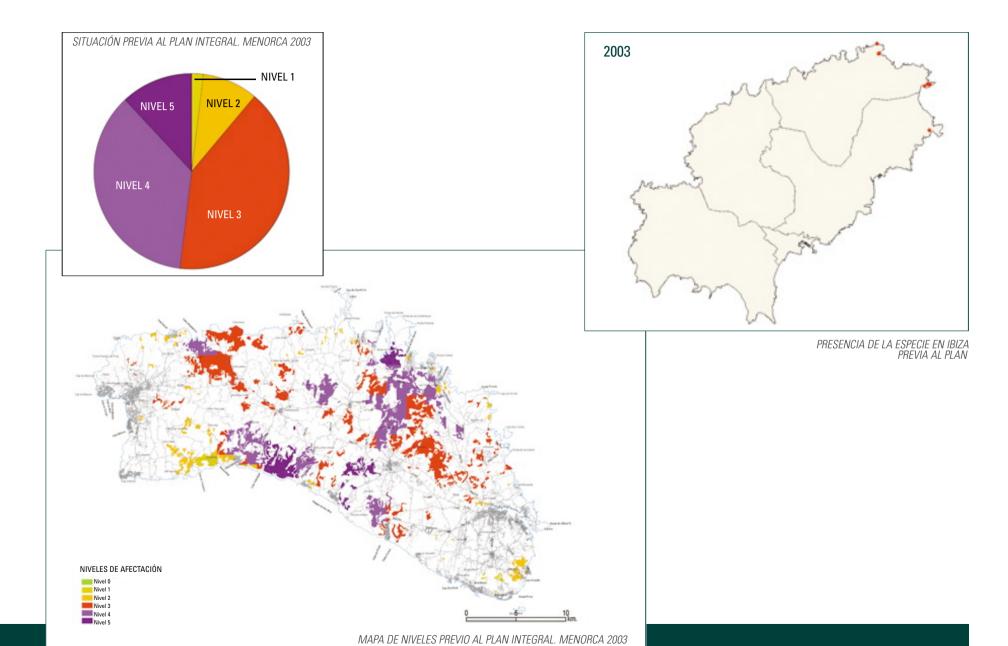
NIVEL 1

NIVEL 2

NIVEL 5

NIVEL 4

NIVEL 3

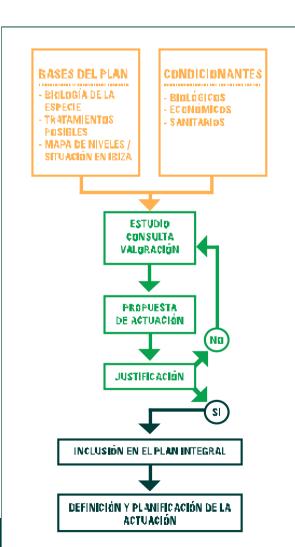


#### 2. METODOLOGÍA Y CRONOLOGÍA

#### 2.1 Materiales

Toda intervención contra una plaga en unas determinadas circunstancias ha de estar planificada y justificada en base a aspectos biológicos, económicos y sanitarios. Del mismo modo, los métodos a emplear han de adecuarse a las circunstancias espaciales v temporales que optimicen la realización de cada tratamiento. Atendiendo a todo ello y teniendo en cuenta las bases del Plan Integral, éste fue sometido a un proceso iterativo que tuvo como resultado la elección de las actuaciones a contemplar durante el desarrollo del mismo.

PROCESO DE GESTACIÓN DEL PLAN INTEGRAL





PAISAJE IBICENCO

#### RECURSOS PARA EL PLAN DE CONTROL MALLORCA Y MENORCA (€)

AÑ0	2003	2004	2005
Campañas de sensibilización	10.000	12.000	12.000
Ataque indirecto	8.000	10.000	20.000
Ataque directo	910.000	928.000	438.000
<b>Totales</b>	<b>928.000</b>	<b>950.000</b>	<b>470.000</b>

RECURSOS PARA EL PLAN DE ERRADICACIÓN IBIZA (€)								
AÑO	2003	2004	2005					
Total	75.000	75.000	45.000					

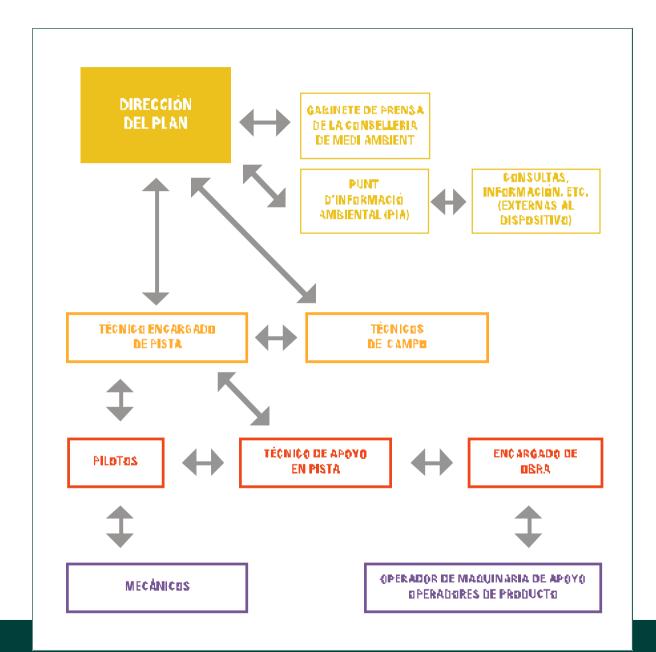
#### 2.2 Métodos de trabajo

El Plan Integral para el control de la procesionaria del pino 2003 – 2005, contempla un gran número de actuaciones a realizar a lo largo de tres campañas sucesivas. Estas acciones han de ser ejecutadas, en la gran mayoría de los casos, por equipos multidisciplinares de profesionales participando simultáneamente. Es por ello que el cumplimiento de los objetivos del Plan, depende en gran medida de los siguientes aspectos:

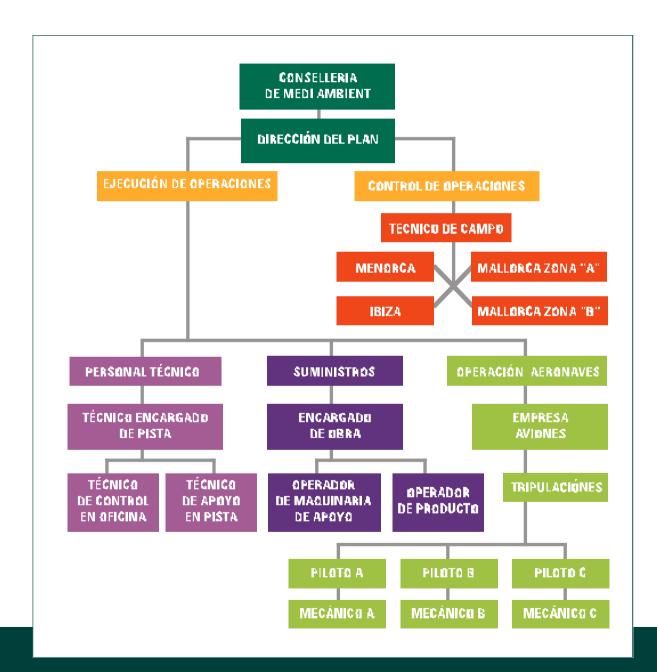
- 1. Que todos los participantes tengan una visión general del Plan y estén correctamente informados tanto del objetivo concreto de cada actuación, como de su papel dentro de la misma.
- 2. Que exista una fluida transmisión de la información entre los participantes del Plan y que ésta se haga llegar a la persona que corresponda en cada caso. Este punto, es de vital importancia de cara tanto a solucionar los problemas que se puedan producir en la ejecución de las actuaciones, como para garantizar que toda la experiencia acumulada en un plan anual, sea integrada en el plan anual siguiente.
- 3. Que existan protocolos de actuación en los que se contemplen el mayor número de situaciones posibles, así como las pautas a seguir ante las mismas.



A fin de que estos tres aspectos queden debidamente cubiertos, se establecen protocolos de actuación para cada una de las actuaciones, se forma pertinentemente a todo el personal participante en sus atribuciones y se definen organigramas donde se indican las vías de transmisión de la información.



EJEMPLO: PROTOCOLO DE COMUNICACIONES PARA EL DISPOSITIVO DE TRATAMIENTO AEREO



Paralelamente, fomenta la participación y colaboración de las entidades territoriales afectadas (Consells Insulars, ayuntamientos y otros organismos oficiales) informando sobre las actuaciones que se llevan a cabo en cada ámbito y sus resultados.



ACTIVIDAD DE FORMACIÓN

EJEMPLO: ORGANIGRAMA DE COMPONENTES PARA EL DISPOSITIVO DE TRATAMIENTO AÉREO

## 2.3 Distribución temporal de actuaciones

La biología de la especie determina la programación de las actuaciones a realizar dentro del Plan Integral. Para cada una de las anualidades, se determinan los plazos de ejecución de las actuaciones que tienen que desarrollarse. Esta organización supone un punto de partida para el desarrollo del Plan. Lejos de ser un esquema cerrado, tras la culminación de los planes anuales para cada una de las islas y la evaluación y balance de sus resultados, tiene lugar un proceso de incorporación de la experiencia acumulada en la redacción de los planes anuales siguientes.

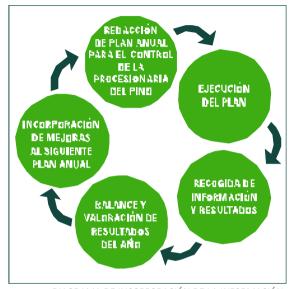
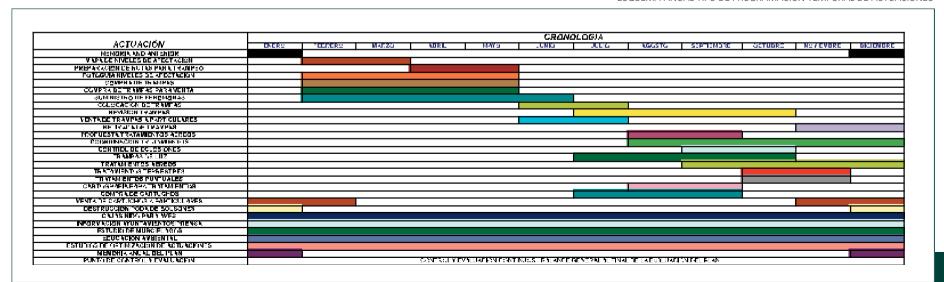


DIAGRAMA DE INCORPORACIÓN DE LA INFORMACIÓN

Este procedimiento, es fundamental a la hora de no repetir incidencias y desviaciones detectadas en el desarrollo de los planes anuales en los planes del año siguiente y el éxito de las actuaciones recae, en gran medida, en este ejercicio de mejora constante y de adecuación a las variables ambientales.

#### ESQUEMA ANUAL TIPO DE PROGRAMACIÓN TEMPORAL DE ACTUACIONES



#### **CAPÍTULO 4**

#### SELECCIÓN Y APLICACIÓN DE ACTUACIONES

#### 1. NORMATIVA

En base a la ley 43/2002 de sanidad vegetal y consciente de la necesidad de dotar al Plan Integral de un marco jurídico que reconozca la situación de extrema gravedad y justifique las acciones a realizar dentro del mismo para el control de la procesionaria, la Conselleria de Medi Ambient publica en el BOIB una resolución del Conseller, mediante la que se declara la existencia de plaga de procesionaria del pino en las islas de Mallorca y Menorca, calificando de utilidad pública las medidas fitosanitarias que se adopten para su control.



CONTENIDO DE LA PUBLICACIÓN DEL BOIR

#### CONSELLERIA DE MEDI AMBIENT

Num. 19063

Proposta de resolució del Conseller de Medi Ambient per la qual es declara l'existència de plaga de processionària del pi u les Illes de Mallorca i Menorca, qualificant-se d'utilista pública les mesures fitusantilàries que s'adoptin pel seu control.

La llei 43/2002, de 20 de novembre, de sanitat vegetal, faculta a les autoritats competents de les Comunitats Autônomes a doclarar l'existència d'uni plaga al efecte de facilitar l'adopció de les mesures fitosanitàries que s'estimen necessàries pel seu control. En el cas de plagues que no precisin adoptar mesures de quarantena, la declaració d'existència d'una plaga per una zona determinado a la que s'hagin d'aplicar mesures fitosanitàries tindrà com a objectiu la reducció de la seva població i la disminució dels seus efectes.

La gran extensió de les superficies de pinar greument afectades por processionària del pi a les illes de Mallorca i Menorea i la intensitat dels danys que esté cousant en aquestes formacions de hoce autheton fan necessária l'adopció d'actuacions de lluita contra aquesta pluga en masses continues de pinar a les citades illes.

Per altra banda, a més a més dels grous danys ambientals que la processionaria del pi, espécie exólica i invasora, produeix sobre els sistemes forestals de Mallorca i Menorca (defoliació i debilitament dels pins adults, mort del regenerat i massos joves de pinar, pérdus de la coberta vegetal amb agregiament dels processos erosius, pérdua del sol e increment de la desertificació, modificació de les cadenes trófiques de diverses espécies de la fauna autóctona, canvis en els processos ecológics de les superficies forestals afectados, etc.), han de considerar-se les grous reporcussions que per la salut de les persones te la presència de les erugues i holsons d'aquesta plaga. La processionária producix afeccions unicants i processos al-léngies i danys epidémnics i oculars que poden resultar d'extrema gravetat, en especial per la població infantil o resident en el entorn de zones amb pins afectats per la plaga.

D'acord ambl'l'esmentat, i en funció de la important repercussió sanitàna i ambiental que presenta la existència de la senyalada plaga, ha de establir se la qualificació d'utilitat pública per la lluita contra les poblacions de processioniria del pi a Mallorca i Menorca, en funció de les següents circumstincies.

a)) a intensitat dels greus danys que la plaga está provocant ou els pirers de Mallorca i Menorca.

 b)La gum extensió de pinar que es troba afectada per la plaga en aquestos dues illas.

 c)La necessitat de recorrer a tractaments aeris extraordinaris per combatre i reduir les poblacions de processionària a les superficies de pinar més groumost afectades.

 d)I. a exegência de controlar la creixent propagació de la plaga i dels seus perniciosos efectes sanitaris i ambientals.

 c)La conveniência de limitar l'extensió de la plaga per disminuir les pèr dues econòmiques y la degradació paisatgística que produeix.

filla necessitat d'assegurar la conservació dels recursos naturals de les forests i espais naturals afectats.

Vistes los nombrosos sol·licituds rebodes a la Conselleria de Medi Ambient procedents de molt diverses entitats (ajuntaments, associacions de velnats, propietaris forestals i persones afectados, mitjançant los quals os demandava la urgent intervenció de l'administració forestal per l'aplicació de mesures de lluita contra la processionària del pri.

Vistes les reunions i converses celebrades amb les cutitats i persones afectades à l'efecte d'avaluar els danys provocats per la plaga i les mesures necessàries per procurar el seu control.

Vist l'informe técnic del Servei de Gestió Forestal i Protecció del Sól, de 17 de setembre del present any, en el qual s'estableix la necessitat i oportunitat de la present resolució.

Per tot l'exposat, i donant compliment a l'ostablert a la Llei 43/2002, de 20 de novembre, de sanitat vegetal, amb is de les familiats que s'atribueixen a les Comunitats Autónomes, en els seus articles 14, 15 i 18, s'eleva al Conseller de Medi Ambient la següent

#### PROPOSTA DE RESOLUCIÓ

Primera - Es declara l'existència de plaga de processionària del pi a les superficies forestals amb formacions de pinar de les illes de Mullores i Menores.

Segona.- Es qualifica d'utilitat pública la fluita contra la plaga de la processionaria del pi a les superficies forestals amb formacions de pinar de les illes de Mallorea i Menorea.

Tercera. - Les mesures fitosanitàries, contemplades a l'article 18 de la Llei 43/2002, de 20 de novembre, de sanitat vegetal, que exigeixin l'ús de medis extraordinaris no assumibles per els particulars podran ésser executades per la Conseller ni de Medi Ambront

 Quarta.- La Direcció General de Biodiversitat establini la programació i execució de les actuacions necessáries per l'aplicació i desenvolupament de la present Resolució.

Palma, 25 de setembre de 2003.

La directora general de Biodiversitat Juana Xamona Torrasa

Conforme, El Conseller de Medi Ambient Jaume Font Barcelo

#### 2. CAMPAÑAS DE SENSIBILIZACIÓN

Una de las directrices del Plan Integral es la siguiente: un problema tiene más probable solución cuando todos los agentes afectados están involucrados, hasta donde les corresponde, en el conocimiento de las medidas a tomar de cara a paliar el problema y en el papel que tienen como parte de la solución. De este modo, dentro del Plan se contemplan una serie de actuaciones de ejecución anual para informar y sensibilizar tanto al público general como a colectivos específicos sobre la problemática asociada a la procesionaria y los procedimientos de control integral que se ponen en marcha.



#### SENSIBILIZACIÓN Y FORMACIÓN

- · Punt d'Informació Ambiental de la Conselleria de Medi Ambient (PIA) 900 15 16 17
- · Publicación de un calendario de actuaciones para combatir la procesionaria del pino
- · Publicación de un póster sobre la procesionaria
- · Reedición del Quadern de Natura específico de la procesionaria
- · Publicación de trípticos sobre la procesionaria en alemán, inglés, castellano y catalán
- · Reunión con consells insulars, ayuntamientos y colectivos implicados, para explicar los tratamientos a realizar y sus resultados.
- · Programa de difusión de información a través del Punt d'Informació de la Conselleria de Medi Ambient para particulares y organismos interesados.
- · Programa de divulgación (conferencias en colegios públicos, etc....).



Aunque valorar los resultados de actividades de información y formación desde un punto de vista cuantitativo es una tarea complicada, y a riesgo de no tener toda la objetividad que se desearía, se puede afirmar que durante las dos primeras anualidades del Plan las acciones de sensibilización han alcanzado la eficacia y el grado de difusión esperado.

Un claro ejemplo, lo constituye la evolución del volumen de trabajo que ha tenido el Punt de informació Ambiental en relación a consultas espontáneas de los ciudadanos sobre la problemática de la plaga.

#### CONSULTAS MÁS FRECUENTES AL PUNT D'INFORMACIÓ AMBIENTAL SOBRE LA PROCESIONARIA DEL PINO

- · Consulta de propietarios sobre la programación de los tratamientos
- · Información sobre el producto utilizado en el tratamiento aéreo
- · Asesoramiento de particulares para la detección y destrucción de bolsones
- · Información sobre los efectos urticantes de la oruga
- · Solicitud de cajas nido
- · Datos del suministrador de trampas secas
- · Solicitud de material y/o publicaciones





#### 3. ATAQUE INDIRECTO

Una actuación se encuadra dentro de la categoría de ataque indirecto cuando, en lugar de actuar sobre la especie objetivo, se modifican factores que afectan a la dinámica de población de la misma. Las actuaciones de ataque indirecto que se contemplan en el Plan Integral, se orientan a favorecer la fauna que depreda la procesionaria del pino y fomentar estudios sobre parásitos y depredadores de la misma.

#### NIDOS PARA AVES

La instalación de estructuras apropiadas para favorecer la reproducción de aves predadoras de procesionaria, resulta un eficaz método biológico de control de la plaga. Estos nidales de madera se cuelgan de los árboles para incrementar el número de lugares en el que pueden nidificar los pájaros que se alimentan de la especie a controlar.

Los nidos para aves se colocan en parques naturales, fincas públicas, fincas con convenio ambiental y otras zonas de las islas de carácter estratégico.

#### PROTOCOLO DE COLOCACIÓN Y SEGUIMIENTO DE LAS CAJAS NIDO

- · Su colocación será anterior a octubre (han de estar colocadas durante la época de reproducción y cría de las aves)
- · Las cajas serán numeradas y esta numeración, más el sello identificativo "Control Biològic de la Processionaria del pi Govern de les Illes Balears Conselleria de Medi Ambient", figurará en un lugar visible de la misma
- · Se tomarán las coordenadas de situación de cada caja con GPS y se confeccionarán planos de situación de las cajas para facilitar su gestión y seguimiento posterior
- · Se colocarán en lugares donde se conozca la existencia de las especies que han de anidar y preferiblemente orientados al sur
- · La densidad de cajas nido será de cuatro por hectárea
- · Tras la época de cría (julio, agosto y septiembre) se deberán descolgar las cajas y proceder a su limpieza ya que, si no se realiza esta operación, las aves no las utilizarán al año siguiente.



COLOCACIÓN DE CAJAS NIDO	2003	2004	PREVISIÓN 2005
TOTAL ARCHIPIELAGO	1900	709	2000

CAJA NIDO DE AVES INSECTÍVORAS

Además, estas cajas pueden adquirirse gratuitamente previa solicitud a la Conselleria de Medi Ambient (Servei de Gestió Forestal – Punt de Informació ambiental PIA 900151617), donde se facilitan a su vez normas para una correcta colocación.

A medida que los estudios de seguimiento y evaluación de esta actuación proporcionen resultados, se podrán considerar mejoras en su ejecución anual.

#### NIDOS PARA MURCIÉLAGOS

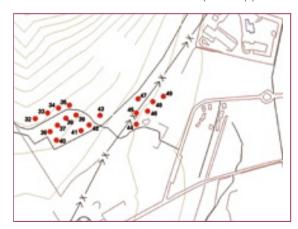
Con el mismo planteamiento que para las cajas nido de aves, en este caso se pretende favorecer a los murciélagos como depredadores de polillas de procesionaria. Estos mamíferos verifican una contrastada voracidad, llegando a consumir una colonia de 1500 ejemplares entre dos y tres toneladas de insectos al año.

Como paso previo a su instalación, se realizan inventarios de murciélagos en el conjunto de los bosques de pinar de Baleares.





EJEMPLAR DE Pipistrellus pipistrellus



PLANO DE SITUACIÓN DE CAJAS NIDO PARA MURCIÉLAGOS

COLOCACIÓN DE LAS CAJA NIDO PARA MURCIÉLAGOS

Como experiencia piloto se colocan, durante el año 2003, cien unidades en zonas concretas de Ibiza y Mallorca. Las medidas y el protocolo a considerar para facilitar la gestión de las cajas nido para aves, se toman también para las cajas de murciélagos. El inventario de especies, instalación y seguimiento de las cajas se encarga a un gabinete de especialistas en la materia. En función de las conclusiones de la experiencia (que se obtendrán a medio plazo en este caso) se podrá plantear un uso más intenso y dirigido de los murciélagos como control biológico de la procesionaria.

#### 4. ATAQUE DIRECTO

Un método se encuadra dentro de esta categoría cuando actúa sobre la población de la especie objetivo con la finalidad de mantenerla en un nivel determinado.

#### 4.1 Trampeo con feromonas

La localización de la hembra por el macho para la reproducción, se realiza gracias a la emisión, por parte de ésta, de una feromona sexual de atracción que el macho capta, y que le orienta hacia la posición de la hembra. En 1981 se logró la síntesis química de esta feromona, abriéndose una posibilidad para el seguimiento y control de la procesionaria: la captura de machos reproductores utilizando trampas que contengan la feromona como cebo.

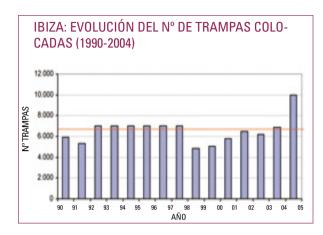
Este método, tiene contrastada eficacia en superficies con niveles de afectación moderados. Además, el plan ha utilizado este sistema de trampeo para prospectar la evolución de la plaga en todas las superficies de pinar afectadas. Si bien la mayor intensidad de colocación se ajusta a las áreas con niveles de afectación moderados, se ha intentado que la distribución de trampas cubriera la mayor parte de territorio de pinar, ya que estas trampas tienen, como veremos más adelante, una función científica que complementa su utilización como método de ataque directo.

En Ibiza se utiliza la feromona desde hace más de dos décadas, tanto para el seguimiento de la especie como para la captura de machos con trampas, también denominada "captura masiva". La experiencia acumulada en la isla sobre esta técnica, se ha incorporado en los planes anuales de control en Mallorca y Menorca. Obviamente, en Ibiza se ha intensificado el programa de trampeo que se venía aplicando.

#### EVOLUCIÓN HISTÓRICA DEL USO DE FEROMONAS EN IBIZA

- · 1979 Comienzo del empleo de feromona natural para captura de machos
- · 1982 Comienzo del empleo de feromona sintética para captura de machos
- 1988 Comienzo del empleo de feromona sintética bajo un esquema de captura masiva.

Colocación sistemática anual



El modelo de trampa utilizada ha sido el tipo "G", que está formada por una carcasa de plástico que tiene una cápsula de feromona en su interior y dos orificios por el que los machos entran y no pueden salir, quedando atrapados en la bolsa colocada en su parte inferior.



TRAMPA "G" Y SUS DIFERENTES ELEMENTOS

En Ibiza, las trampas utilizadas son de tipo "vasito", donde la feromona se mezcla con un pegamento persistente que permite la captura de machos reproductores de procesionaria.



TRAMPA TIPO "VASITO"

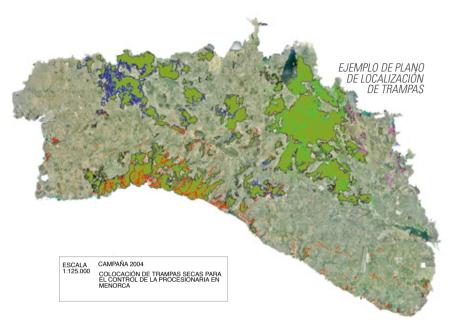
La bibliografía recomienda la colocación de una trampa por hectárea. En niveles de afectación bajos, se produce una mayor presencia de la especie en los bordes de masa, y es por esto que la ubicación de las trampas se realiza en base a rutas lineales que recorren los perímetros de las masas de pinar afectadas. De este modo, una densidad de una trampa por hectárea se traduce en una trampa cada, aproximadamente, 80 metros lineales en la ruta elegida.

#### PROTOCOLO DE COLOCACIÓN DE LAS TRAMPAS DE ATRACCIÓN SEXUAL DE FEROMONA

- Las trampas estarán colocadas antes de la emergencia de los adultos (entre el 15 de junio y el 15 de julio según zona)
- · La separación de las trampas en las rutas de colocación será de 80 m
- · Las rutas de colocación han de discurrir por los bordes de la masa
- · Serán colocadas a una altura 1,5 2,5 m para evitar su perdida o robo
- En las trapas tipo "G", se practicará a las bolsas situadas en la parte inferior de la trampa un orificio para que evacue el agua de lluvia y no dañe la trampa o descomponga los insectos capturados
- En las trampas tipo "vasito" se practicará un orificio de 1 cm en la parte inferior para favorecer el paso del aire y facilitar la dispersión de la feromona. Por este orificio se pasará el alambre de sujeción a la rama
- Se procurará que la trampa quede en posición horizontal y orientada en todas direcciones, procurando que principalmente se encuentren dirigidas a masas de pino cercanas
- · Se tomarán las coordenadas GPS de posición de cada una de las trampas
- Las trampas se podrán retirar una vez finalizada la emergencia de mariposas (a partir del 30 de octubre)

Las rutas de colocación de trampas de Mallorca y Menorca para el año 2003, se definen en base al mapa de niveles de afectación realizado la primavera de ese mismo año. Para lbiza, se cuenta con rutas preestablecidas sobre cartografía digitalizada, a través de la experiencia previa sobre este método de lucha.

Las rutas para 2004 incluyen en su diseño las modificaciones consecuencia de un año de aplicación del Plan y, lógicamente, se basan en el mapa de niveles de afectación actualizado a este año. En 2004, se utilizan ortofotos georeferenciadas como complemento para su correcta definición y localización.



RUTAS EN FORMENTOR. EJEMPLO DE RUTERO



#### RESUMEN DE RESULTADOS DE LA CAPTURA MASIVA

AÑ0	MALLORCA			MENORCA			IBIZA		
	Rutas Trampas Capturas		Capturas Rutas Trampas Capturas		Rutas	Trampas	Capturas		
2003	43	2.144	89.028	12	1.500	146.740	15	6.900	4.680
2004	43	14.025	1.301.568	12	4.331	213.800	15	9.945	1.219

## 4.2 Detección y destrucción de bolsones

La isla de Ibiza tiene en funcionamiento desde hace años, un método directo de control denominado "Plan sistemático de inspección ocular". El objetivo de esta medida, es la localización de bolsones a partir de la segunda quincena de noviembre y durante los meses de diciembre y enero para su posterior destrucción mediante corta y quema (para aquellos que son accesibles) o con disparos de escopeta (para los que no se puede acceder por el método anterior).

Es durante las fechas más frías del año cuando hay más probabilidad de detectar los bolsones, ya que en este momento se hacen más grandes y patentes. Una vez localizados, se programa la campaña de destrucción de los mismos, labor que ha de estar coordinada por los agentes de Medio Ambiente.





ELIMINACIÓN DE BOLSÓN CON SERRUCHO DE PÉRTIGA

#### PROCEDIMIENTO DEL PLAN SISTEMÁTICO DE INSPECCIÓN OCULAR

- · Las inspecciones tendrán como base el rutero definido para la colocación de las trampas de feromona
- · Las inspecciones se llevarán a cabo únicamente después de los tratamientos como medida complementaria de los mismos
- · La frecuencia de revisión será semanal en las rutas que verifiquen mayor nivel de afectación y cada 15 días en las zonas donde se hayan efectuado más capturas en la campaña del año
- · Se realizarán inspecciones en lugares de importancia estratégica como parques naturales, fincas públicas, fincas en convenio ambiental y áreas recreativas
- · Se realizarán campañas informativas a colectivos que tengan relación con el medio forestal (grupos excursionistas, agricultores, etc.) para contar con la ayuda desinteresada en la detección fuera de las zonas que se incluyen en las rutas del plan
- · Una vez localizado un bolsón se redactará un informe con la siguiente información:
  - Nombre y número de la ruta
  - Término municipal al que pertenece
  - Fecha de la observación
  - Coordenadas de la localización y representación cartográfica
  - Fotografía del bolsón (si es posible)
  - Observaciones

BOLSÓN CORTADO CON SERRUCHO DE PÉRTIGA



PINO ATACADO POR LA PROCESIONARIA

El mismo planteamiento que en Ibiza se contempla en los planes anuales de las islas restantes, especialmente en áreas recreativas, parques y montes públicos.

Esta técnica complementa a los restantes tratamientos, y se consigue eliminar parte de las orugas de procesionaria en el momento en que se encuentran refugiadas en los bolsones situados en las zonas objetivo.

RESUMEN DE RESULTADOS DEL PLAN DE INSPECCIÓN OCULAR

AÑ0	MALLORCA	MENORCA	IBIZA
2003	6.396	0	6
2004	4.675	350	0



#### 4.3 Tratamientos

El empleo de productos de control en el manejo de plagas, siempre va asociado a situaciones de alarma en las que es necesario recurrir a la utilización de medios que ofrezcan una acción rápida y efectiva. La situación de nuestros pinares en el año 2003, recomienda la necesidad de efectuar tratamientos específicos y extensos como única alternativa para la disminución de los niveles de afectación de la plaga a niveles de control.

Debido a la gran extensión de la superficie a tratar, a la dificultad de acceder a gran parte de las masas de pinar afectadas y por las características biológicas de la especie, se selecciona la aplicación aérea como la opción técnica más adecuada para ejecutar el tratamiento. La aplicación terrestre se utiliza en las zonas estratégicas donde no resulta posible efectuar tratamientos aéreos.

El producto utilizado es una sustancia activa de carácter microbiológico; *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* ó "BTK". Es una bacteria Gram-positiva que se encuentra en el medio forestal de forma natural. Este componente biológico se combina con agua y otras sustancias inertes. La bacteria forma, en condiciones desfavorables, esporas de resistencia. En este proceso, se forma también una proteína que cristaliza, siendo ambas, esporas y proteínas, las sustancias tóxicas para el insecto objetivo. Este producto se encuentra autorizado para poder ser aplicado en cultivos certificados como "agricultura ecológica".

El BTK debe ser ingerido para ser efectivo. Cuando la larva (oruga) se alimenta de las acículas (hojas del pino) en una masa tratada con el producto, está introduciendo en su aparato digestivo las esporas y los cristales proteicos tóxicos para esta especie, que causan su eliminación. La aplicación debe realizarse en las primeras fases del desarrollo de las orugas para conseguir una eficacia aceptable, por lo que la planificación del tratamiento está íntimamente ligada al seguimiento del ciclo biológico del insecto en la zona de actuación.

El Bacillus thuringiensis var. kurstaki actúa únicamente sobre las larvas de lepidópteros. Por esto, se considera a este insecticida biológico, selectivo y sin repercusión para el resto de la fauna silvestre. Por otra parte, la sustancia activa no presenta toxicidad sobre mamíferos, abejas u otros grupos animales, y es completamente inocuo para las personas.

A nivel insular, en un estudio realizado por la Universidad de les Illes Balears (UIB) en 2000, se constata que no existen diferencias apreciables entre

comunidades de artrópodos y aves situadas en parcelas experimentales de pinar sobre las que han sido aplicados tratamientos con *Bacillus thu-ringiensis* var. *kurstaki* y parcelas de control sin recibir tratamiento alguno.

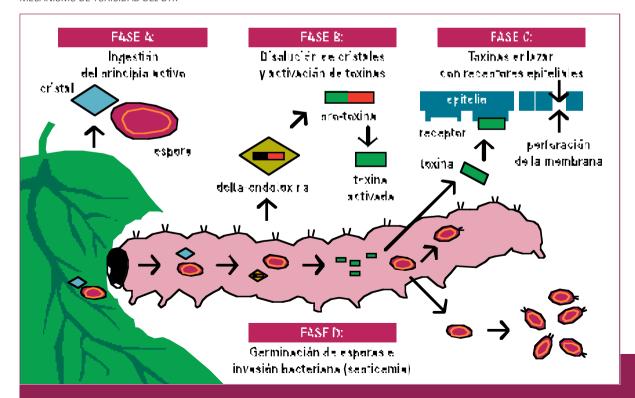


El producto se elimina rápidamente en el medio natural por la corta persistencia de las esporas debido a su sensibilidad a la acción de la luz ultravioleta. Esta característica, junto con su insolubilidad en el agua, hace que no exista riesgo para la fauna acuática. Por ser los componentes del producto parte natural del

FNVASE 1 000 LITROS

ecosistema, se disipan transformándose en compuestos orgánicos complejos y no tóxicos.

MECANISMO DE TOXICIDAD DEL BTK





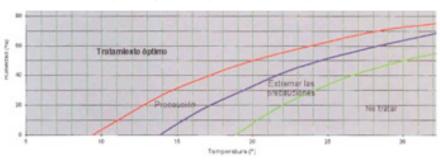
OPERARIO CON EL EQUIPO DE PROTECCIÓN PRESCRITO

La técnica utilizada en la aplicación se denomina "ultra bajo volumen" y hace referencia a la escasa cantidad de producto que se pulveriza por hectárea (3,5 litros por hectárea). El tamaño de las gotas que se pulverizan mediante esta técnica es muy pequeño (100 - 125 micras). El empleo de esta técnica, implica un exhaustivo control en tiempo real de las condiciones meteorológicas, ya que un excesivo viento o una temperatura elevada podrían suponer el desplazamiento del producto a zonas no incluidas en el área a tratar o la evaporación del producto respectivamente. Se encuentran definidos y tabulados los márgenes de valor aceptables para las distintas condiciones meteorológicas (humedad relativa, viento y temperatura), que permiten ejecutar el tratamiento.

#### CONDICIONES METEOROLÓGICAS DE APLICACIÓN

- · Velocidad del viento < 3 m/s (10 km/h)
- Previsión de 6 horas sin lluvia tras la aplicación
- Temperatura y humedad relativa (según restricciones del fabricante: ver ilustración)

#### Condiciones de temperatura y humedad que deben respetarse para los tratamientos aéreos



FORM 101

FORM 1

RESTRICCIONES METEREOLÓGICAS EN TRATAMIENTO AÉREO SEGÚN EL FABRICANTE DEL PRODUCTO

PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO. ENVASE 20 LITROS

El éxito de un tratamiento es función directa del grado de especialización de los técnicos encargados de los trabajos y del control de la calidad de los procesos que se realizan para asegurar la eficiencia de los tratamientos.

#### VENTAJAS DE LA TÉCNICA DE APLICACIÓN A ULTRA BAJO VOLUMEN

- Se evita el manejo y transporte de grandes cantidades de agua (dosis siempre menores a 5 litros/ha)
- · Reducción de costes
- · Aumento del rendimiento en superficie tratada por hora útil de trabajo
- · Buena penetración del producto en la vegetación
- · Adecuado recubrimiento de la vegetación



PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO. ENVASE 200 LITROS

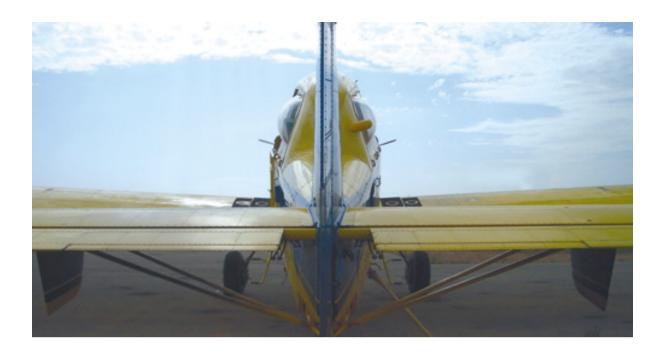
#### TRATAMIENTO AÉREO

La pulverización del producto biológico desde el aire, es una de las acciones sustanciales del Plan Integral. El efecto de "choque" contra los altos niveles de plaga de la primavera de 2003 en Mallorca y Menorca se consigue, en gran medida, a través de esta actuación. En Ibiza, por otra parte, el tratamiento supone una medida clave para evitar que la propagación de la especie pueda provocar una situación irreversible.

Los aviones utilizados en tratamientos aéreos tienen unas características que los diferencian de cualquier otra aeronave.

#### CARACTERÍSTICAS DIFERENCIALES DE LAS AERONAVES UTILIZADAS

- · Mayor capacidad de carga de producto
- · Motores de elevada potencia
- · Componentes fabricados en material anticorrosivo
- · Piezas de fácil desmontaje y limpieza



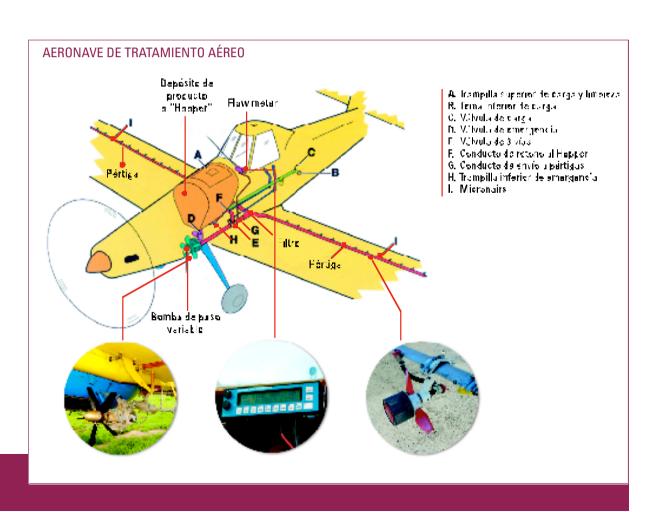
AERONAVES UTILIZADAS EN LOS TRATAMIENTOS AÉREOS								
MODELO	VELOCIDAD DE TRABAJO	ALTURA DE PASADA	ANCHURA DE PASADA	N° DE ATOMIZADORES				
AIR TRACTOR AT-802	200 Km/h	15 m	50 m	8				
PZL DROMADER	180 Km/h	15 m	45 m	8				
TRUSH COMMANDER	200 Km/h	15 m	50 m	8				
AIR TRACTOR AT-401	180 Km/h	15 m	40 m	8				
AT-802	TRUSH COMMA	NDER DROMAL	DER A	T-401				

Estos aviones están dotados de dispositivos para el control de la dosis de aplicación del tratamiento (o cantidad de producto suministrada por hectárea). Con anterioridad al inicio de las pulverizaciones, se han de calibrar con extrema precisión estos dispositivos. Para ello, al comienzo de cada campaña, técnicos y expertos en este tipo de operaciones realizan el ajuste de todos los dispositivos para garantizar una calibración óptima de cada aparato.

Como consecuencia de la influencia de las condiciones ambientales en los tratamientos aéreos, se establecen pautas para su control y seguimiento. Para ello, es necesaria la presencia de personal en campo para el diagnóstico, recogida de datos in situ y toma de decisiones.

LABORES DE CALIBRADO DE LAS AERONAVES





Para coordinar a los componentes del dispositivo de tratamiento aéreo (personal de campo, personal de pista, personal de centro de control y personal de supervisión) se elabora un protocolo de actuación. Este documento tiene como finalidad el ofrecer unas pautas de funcionamiento para el conjunto del operativo responsable de la aplicación del tratamiento.

Estando ligado el éxito de las aplicaciones al estricto control de las superficies de tratamiento, se establacan tadas los berramientes participantes para

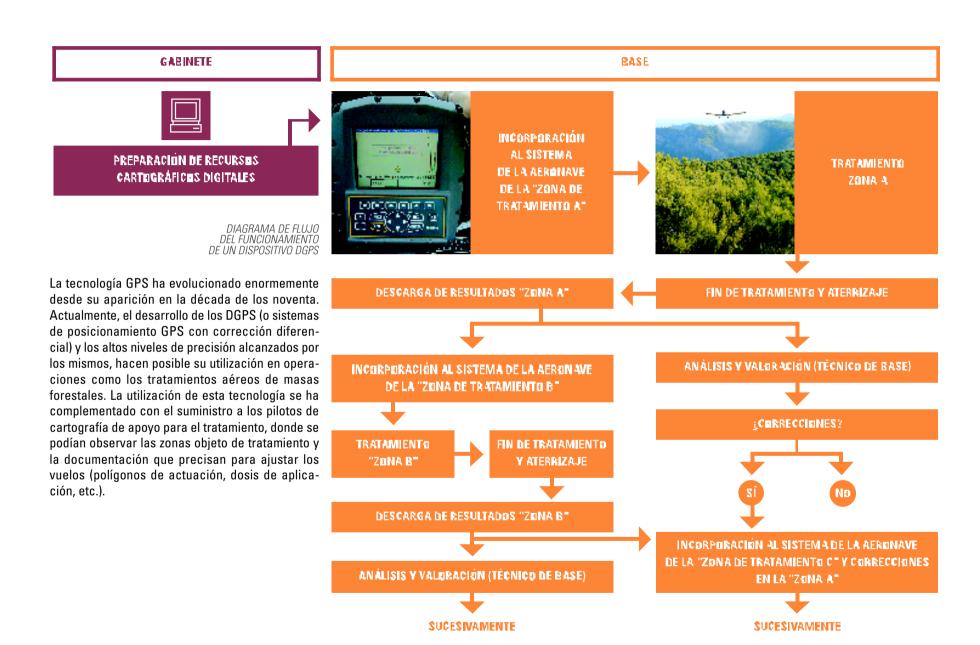
Estando ligado el éxito de las aplicaciones al estricto control de las superficies de tratamiento, se establecen todas las herramientas pertinentes para el control y corrección, en su caso, de los trabajos. De este modo, en los tratamientos aéreos contemplados en las anualidades del plan, se ha utilizado la última tecnología existente para garantizar la correcta aplicación del producto.



RECOGIDA DE DATOS METEREOLÓGICOS EN CAMPO







#### APORTACIÓN DE LA TECNOLOGÍA DGPS A LOS TRATAMIENTOS AÉREOS CONTRA PLAGAS

- · Ofrecen al equipo técnico responsable del tratamiento la posibilidad de definir y actuar con poco margen de error en las zonas a tratar mediante la incorporación previa de estas zonas en los sistemas de la aeronave
- · Guían al piloto hasta las zonas objetivo y de vuelta a la base
- Guían al piloto durante el tratamiento para conseguir una cobertura máxima del polígono (o parcela a tratar), evitando en gran medida los solapes entre pasadas y que queden zonas sin tratar
- · Suministran una grabación del área tratada. Esta información puede verse en el display del aparato del avión para correcciones inmediatas o descargada en un ordenador personal
- · La información descargada en el ordenador personal, puede ser después importada a un GIS para su análisis. Estos datos son un registro legal del trabajo realizado de cara a posibles comprobaciones

EJEMPLO DE CARTOGRAFÍA DE APOYO



ÀREA 39

Superficie a tratar: 352,5 ha Litros de producto: 1.234 l.



En la aplicación de 2004 se ha utilizado, además, un elemento que ha posibilitado el seguimiento y control de los trabajos en tiempo real: la conjunción del soporte instrumental CrossCheck con el software FleetVision.

El CrossCheck es, a grandes rasgos, un GPS que además de poder almacenar datos de posición, puede registrar otros como el estado de la aeronave en vuelo (si se está pulverizando o no) velocidad, etc. Aparte de esto, el instrumento tiene incorporada tecnología GSM para la emisión de los datos que almacena. Estos datos, son enviados al centro de control, donde son volcados mediante el programa FleetVision (gestor de datos de vuelo), en una base de datos (Access) para luego visualizarlos en una plataforma SIG (sistema de información geográfica).

ELEMENTOS CONSTITUTIVOS DEL SISTEMA CROSSCHECK: A: Conmutador / B: Antena de emisión en el avión / C: Terminal Crosscheck en el avión



Una vez disponible la información del tratamiento y tras su procesado, los técnicos del centro de control están en condiciones de valorar el trabajo realizado y las desviaciones observadas. En caso necesario, el centro de control suministra a los técnicos emplazados en el aeródromo base del tratamiento, las pautas para la corrección en tiempo real de estos desajustes. Llegado el caso, el centro de control suministra cartografía de apoyo el la que se refleja el trabajo realizado para la orientación de los pilotos en la realización y posible rectificación de los trabajos.

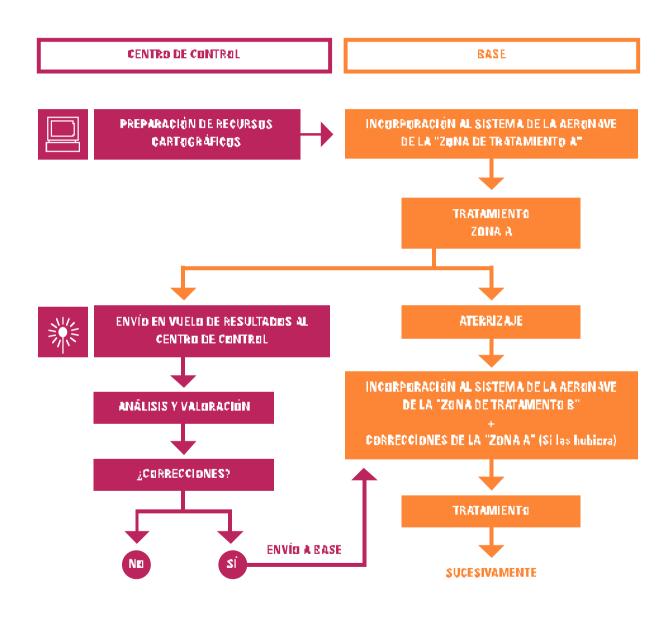
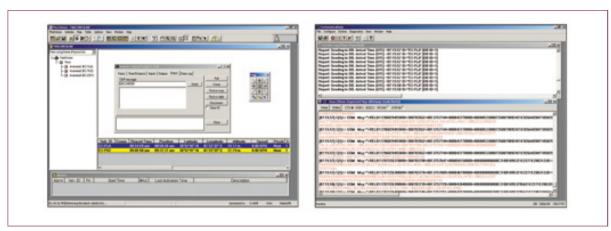


DIAGRAMA DE FLUJO DE FUNCIONAMIENTO DEL DISPOSITIVO DE CONTROL EN TIEMPO REAL



VISTAS DEL PROGRAMA FLEETVISION

Otra de las ventajas de este dispositivo es que posibilita la emisión de informes inmediatos a la dirección técnica con la evolución diaria de la campaña plasmando superficies tratadas, efectividad, traza de los vuelos y pasadas de tratamiento realizadas. El proceso de construcción del informe es el siguiente:

#### PROCESO DE CONSTRUCCIÓN DE UN INFORME PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

- Los datos grabados de los vuelos son descargados de dos formas distintas en la plataforma SIG: primero en forma de puntos, en el que se representa el vuelo completo, y segundo en forma de polilínea que representa las pasadas del tratamiento, definidas entre cada apertura y cierre de la válvula.
   Luego, a estas líneas representativas de las zonas por las que ha pasado la avioneta tratando, se les da la anchura de pasada estimada para el tipo de aeronave y altura de vuelo concreta que lo realiza.
- · Posteriormente, con distintas utilidades del SIG se obtienen las hectáreas tratadas tanto dentro como fuera de los polígonos y con estas cifras es posible obtener la efectividad de los vuelos.
- · Por último se confecciona la hoja "Informe" con los datos obtenidos, mapas y demás información útil para el seguimiento de los tratamientos.



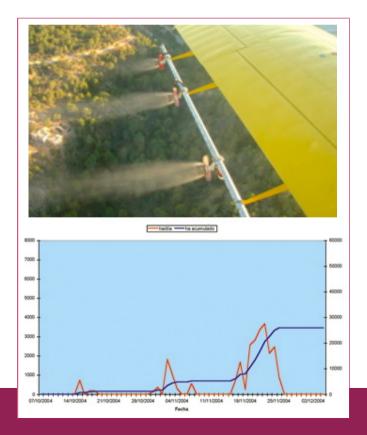
EJEMPLOS DE INFORME DIARIO PARA LA DIRECCIÓN DEL PROYECTO

A continuación se ofrecen los resultados de la aplicación aérea desarrollada en base a la ejecución de los planes anuales de 2003 y 2004.



MALLORCA 2003		
DÍA	ZONAS DE TRATAMIENTO	S. TRATADA (HA)
10/10/2003	Santa Margalida	857
11/10/2003	Felanitx	1.428
21/10/2003	Felanitx / Pollença / Campanet	1.428
24/10/2003	Felanitx / Pollença / Campanet	857,1
27/10/2003	Felanitx / Pollença / Campanet / Manacor	2.167,1
29/10/2003	Felanitx / Santanyí / Campanet / Búger	764,4
3/11/2003	Palma / Calvià	3.334
4/11/2003	Andratx / Ses Salines / Calvià	3.073,9
5/11/2003	Andratx / Ses Salines / Llucmajor	1.912,8
6/11/2003	Campos / Ses Salines	1.667,1
7/11/2003	Llucmajor / Artà / Capdepera	2.002,7
8/11/2003	Llucmajor / Algaida / Felanitx / Palma / Parc de Llevant	2.279,6
9/11/2003	Llucmajor / Campos	912,7
11/11/2003	Llucmajor / Bunyola / Campos / Santanyí	2.794,2
12/11/2003	Bunyola / Áreas Recreativas	1.001,4
MENORCA 2003		
7/10/2003	Sa Roca	2.091,9
8/10/2003	Sa Roca	400
10/10/2003	Cala Galdana-Sant Tomàs / Sa Roca	2.100
11/10/2003	Cala Galdana-Sant Tomàs / Lavall	1.885,7
21/10/2003	Cala Galdana-Sant Tomàs / Sa Roca-S'Albufera / Lavall	923,4
24/10/2003	Sa Roca-S'Albufera / Lavall	1.028,5
29/11/2003	Binidonis / S'Enclusa / Lavall / S'Albufera de Fornell	2.028,5
4/12/2003	Parque de S'Albufera / Son Bou / Mercadal /	1.598,9
	S'Albufera de Fornell / Ferreries	
IBIZA 2003		TOTAL: 12.057,1
		3.481,4
3/11/2003		
4/11/2003	Sant Carles / Sant Llorenç 1.397,1	
5/11/2003	Este / Norte / Cap Llentrisca / Sant Carles / Cala Sant Vicent 1.702,7	
6/11/2003	Este / Cala Sant Vicent / Parc Salines	1.944,3
7/11/2003	Norte / Este / Oeste / Cala Sant Vicent	1.457,2
12/11/2003	Sur / Este / Norte	965,7
		TOTAL: 10.948,4

DÍA	ZONAS DE TRATAMIENTO	S. TRATADA (HA
15/10/2004	Intersección Porreres / Llucmajor / Campos	731,70
17/10/2004	Intersección Porreres / Llucmajor / Campos	192,03
18/10/2004	Intersección Porreres / Llucmajor / Campos	178,82
30/10/2004	Algaida	140,50
31/10/2004	Algaida / Llucmajor / Porreres	368,30
2/11/2004	Algaida / Porreres / Campos	1.812,14
3/11/2004	Llucmajor / Campos	1.072,94
18/11/2004	Llucmajor / Intersección Porreres / Montuïri / Sant Joan	240,44
19/11/2004	Llucmajor / Campos / Felanitx / Santanyí / Ses Salines / Montuïri / Sant Joan / Porreres	2.576,77
20/11/2004 Llucmajor / Campos / Manacor / Felanitx / Llubí / Sineu / Maria de la Salut / Montuïri / Costitx / Petra / Sant Joan / Lloret de Vistalegre / Santa Maria del Camí / Santa Eugènia		2.814,75
21/11/2004	Sant Joan / Costitx / Lloret de Vistalegre / Sineu / Artà / Son Servera / Santa Margalida / Pollença / Sencelles / Algaida / Marrat	3.338,34 xí 3.669,87
22/11/2004	Pollença / Alcúdia / Escorca / Mancor de la Vall / Selva / Lloseta / Alaró / Valldemossa / Santa Margalida / Petra / Sóller / Fornalutx	
23/11/2004		
24/11/2004	4/11/2004 Sant Llorenç de Cardassar / Llucmajor / Palma / Algaida / Calvià / Pinos Singulares	
25/11/2004	Llucmajor / Palacio de Marivent / Calvià	898,28
MENORCA 2004 23/11/2004	TO <sup>-</sup> Ciutadella / Maó / Pinos singulares	TAL: 22.444,23 
BIZA 2004		TOTAL: 190,20
	Cont. Ioan de Labritia / Conta Eulària	288,06
4/11/2004	Sant Joan de Labritja / Santa Eulària	200,00
4/11/2004 7/11/2004	Sant Joan de Labritja / Santa Ediaria	550,87
7/11/2004	Sant Joan de Labritja / Santa Eulària	550,87



RESUMEN CONJUNTO DEL TRATAMIENTO				
ISLA	SUPERFICIE TRATADA EN 2003	SUPERFICIE TRATADA EN 2004	SUPERFICIE GLOBAL 2003 / 2004	
MALLORCA	26.480 ha	22.444 ha	48.924 ha	
MENORCA	12.057 ha	190 ha	12.247 ha	
IBIZA	10.948 ha	3.654 ha	14.602 ha	
SUPERFICIE TOTA	L TRATADA EN LAS DOS CAMPAÑAS	75.773 ha		



#### VISTAS DE LA GESTIÓN DE LOS ENVASES





Los envases de productos fitosanitarios, una vez usados, no se pueden tirar, quemar o enterrar, sino que deben ser retirados y tratados adecuadamente.

Siguiendo la normativa vigente, una vez concluidos los tratamientos, se gestiona la recogida de los envases vacíos a través de un organismo acreditado para realizar su manipulación (SIGFITO)



API ICACIÓN CON CAÑÓN NERUI IZADOR EN PICK-UP

#### TRATAMIENTO TERRESTRE

La aplicación terrestre de productos fitosanitarios se efectúa en aquellas zonas donde no resulta posible o es inadecuado realizar tratamientos aéreos. Mediante este procedimiento, se controlan áreas recreativas, bordes de carretera y otros puntos estratégicos con alta presencia de la especie (colegios, jardines, parques públicos y otras áreas urbanas o turísticas).

Esta aplicación, se realiza mediante un pulverizador o "cañón", que va montado en la caja de un todo terreno tipo pick-up, y que dispone de gran movilidad y, sobre todo, de características adecuadas para el tratamiento de áreas concretas en zonas con condicionantes de transito rodado, circulación de personas, etc.

#### 5. ESTUDIOS Y ENSAYOS

La Conselleria de Medi Ambient del Govern de les Illes Balears, se encuentra comprometida con una gestión sostenible del medio forestal. Para ello, impulsa el análisis y la evaluación de sus intervenciones sobre el medio natural promoviendo estudios y experiencias capaces de valorar y cuantificar ambientalmente sus iniciativas, con la finalidad de integrar sus resultados en el proceso de toma de decisiones. En el marco del Plan Integral para el control de la procesionaria del pino 2003 - 2005, se ha promovido el seguimiento permanente de las intervenciones realizadas, complementándose con estudios y ensayos en relación con la problemática de la plaga.

El Plan Integral suscribe, de este modo, la estrecha relación entre conocimiento y gestión declarada en una reunión reciente de la Unión Internacional de Organizaciones de Investigación forestal (IUFRO): "La innovación de la gestión forestal necesita nutrirse de nuevos y continuos aportes de conocimientos, que tendrán que ser obtenidos mediante la investigación y la experimentación forestal. Debe articularse un sistema eficaz de trasferencia de conocimientos de la investigación a la gestión".



Jvnx torquilla

### OBJETIVOS GENERALES DE LOS ESTUDIOS Y ENSAYOS

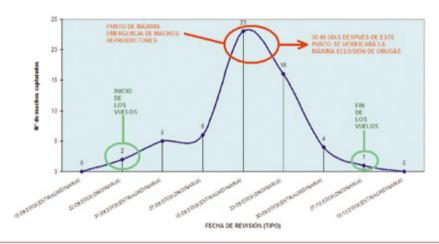
- Incorporación de los resultados de investigaciones y experiencias a la gestión de la sanidad forestal
- Ajuste de conocimientos generales de gestión a particularidades del ámbito de aplicación
- · Optimización de actuaciones
- Ofrecer la máxima garantía posible de qestión adecuada

## 5.1 Obtención de las curvas de vuelo de la especie

Este estudio tiene años de tradición en Ibiza, y se han adaptado sus protocolos para Mallorca y Menorca. La organización de este estudio se basa en la infraestructura de las trampas de feromona utilizadas para la captura masiva de machos. Teniendo puntos de captura distribuidos homogéneamente por toda la superficie de las islas, se puede hacer un seguimiento de las capturas de machos en las trampas. El análisis de estos datos, permite observar la evolución temporal de la emergencia de las mariposas. Contrastando gráficamente la información de capturas respecto a la fecha de las mismas, se obtienen las curvas de vuelo de la especie para cada zona.

Este estudio aporta una nueva fuente de información sobre la biología de la especie y constituye una herramienta básica para la planificación de las actuaciones de control, ya que la biología de la especie condiciona los periodos de ejecución de las mismas.

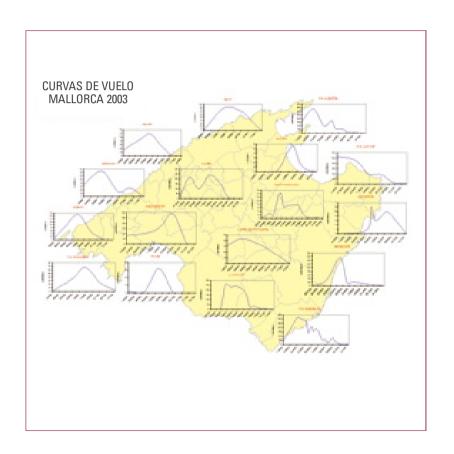
#### EJEMPLO DE CURVA DE VUELO

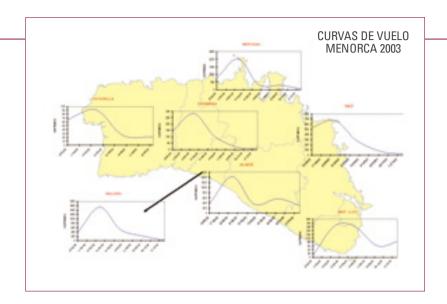


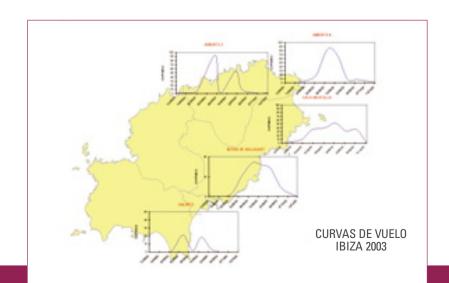
#### PROTOCOLO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE LAS CURVAS DE VUELO

- · Se determinarán antes del inicio de la campaña anual las rutas que serán objeto de un seguimiento más exhaustivo. Se elegirán rutas que cumplan las siguientes características:
  - Las rutas deberán estar repartidas por toda la isla para cubrir la diversidad de ambientes ecológicos
  - En las zonas anteriores se escogerán las rutas en las que se espere efectuar un mayor número de capturas, para disponer de mayor información para construir las curvas
  - Para cada uno de los diferentes ambientes ecológicos se tomarán un mínimo de dos rutas que sean representativas de los mismos
- En cuanto a las fechas de las revisiones se seguirán las siguientes directrices:
  - Las trampas deberán revisarse al menos cada 15 días entre el 15 de agosto y el 15 de octubre (revisiones ordinarias).
  - Se realizarán un total de 5 revisiones extraordinarias al margen de las revisiones ordinarias
  - La primera revisión extraordinaria se efectuará una semana antes del inicio de las revisiones ordinarias
  - La última revisión extraordinaria se realizará una semana después de la fecha determinada como de finalización del periodo de revisión.
  - Durante el periodo de revisiones ordinarias, se efectuarán un total de tres revisiones extraordinarias que se realizarán en la mitad del semiperiodo entre dos revisiones ordinarias
- · Ambos tipos de revisión se realizarán, para el conjunto de todas las rutas determinadas, en un periodo de tiempo que no exceda de tres días para cada una de las revisiones. De este modo se dispone de información referida a espacios temporales comparables entre las diferentes rutas

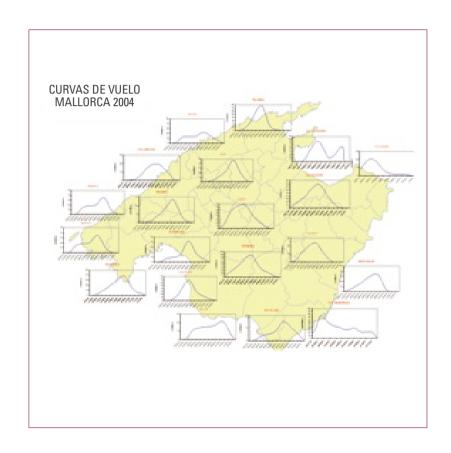
#### **RESULTADOS POR ISLA 2003**

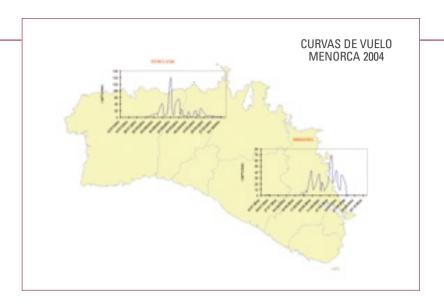


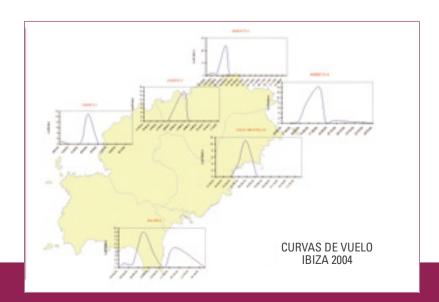




#### **RESULTADOS POR ISLA 2004**







### 5.2 Control de eclosión de puestas en campo

Aparte del apoyo para la planificación de las actuaciones que suponen las curvas de vuelo de la especie para cada isla, y el conocimiento de su biología en general, con anterioridad al inicio de los tratamientos se realiza un seguimiento de la eclosión de las puestas.

La efectividad del tratamiento biológico se encuentra condicionada a su aplicación durante las primeras fases de crecimiento de las orugas. El seguimiento de las eclosiones, resulta fundamental para lograr una aplicación selectiva y específica, que resulte lo más eficiente posible, dada la reducida persistencia del principio activo.

#### PROTOCOLO PARA EL SEGUIMIENTO DE LA ECLOSIÓN DE PUESTAS

- · En base a las curvas de vuelo por zonas se organizará la localización de puestas de procesionaria en una red de puntos que cubran la totalidad de la superficie de la isla
- · Cada punto deberá estar localizado en base a sus coordenadas y dispondrá de un identificador. Este punto es vital para el proceso cartográfico posterior de la información
- · Se intentará que, en la medida de lo posible, todos los ecotipos posibles verifiquen un punto de control
- · Se ha de marcar cada puesta con un signo que facilite su revisión periódica
- · Una vez localizadas las puestas se realizarán revisiones con frecuencia semanal en las cuales se apuntará el % de huevos de la puesta en los que la oruga ha eclosionado (salido del huevo)
- · Una vez hayan eclosionado el 100% de los huevos se finalizarán las revisiones de esa puesta
- El seguimiento no se detendrá hasta no haber verificado en la totalidad de la red de seguimiento una eclosión del 100%
- · Se procederá al análisis de los resultados de cara a observar patrones de eclosión por zonas
- Los resultados anuales de estos seguimientos se incorporarán a una base de datos con la finalidad de obtener una serie de resultados suficiente para plantear un análisis estadístico de gradientes de eclosión por ecotipos o zonas



PUESTA ECLOSIONADA PARCIALMENTE

# 5.3 Inventario y seguimiento de murciélagos para el control biológico de la procesionaria del pino en las Islas Baleares

La Conselleria de Medi Ambient inicia, a finales de 2003, diversos programas piloto para controlar las poblaciones de procesionaria del pino (*Thaumeto - poea pityocampa*) en las Islas Baleares mediante "fauna útil" (predadores y parásitos del insecto). Uno de estos, se centra en las poblaciones de quirópteros forestales (murciélagos). El referido proyecto es pionero en su género, y se está realizando de forma experimental.

#### OBJETIVOS DEL PROYECTO DE CONTROL BIO-LÓGICO DE LA PROCESIONARIA DEL PINO EN LAS ISLAS BALEARES MEDIANTE QUIRÓPTEROS

- Poner a punto un modelo de lucha biológica contra la procesionaria del pino a partir de quirópteros
- Conocer las especies de quirópteros presentes en las zonas forestales del archipiélago afectadas por la plaga
- · Determinar los tipos de refugios idóneos para las especies de quirópteros
- Elaborar un protocolo de actuación para incrementar las densidades poblacionales de quirópteros que sirva de modelo para la lucha biológica contra la procesionaria en las zonas forestales de Baleares



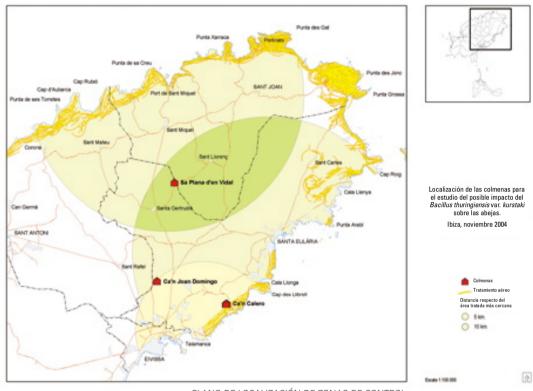
Este proyecto fue concebido como una actuación a largo plazo y habrá que esperar para tener resultados definitivos. Como resultado preliminar tenemos un inventario exhaustivo de los murciélagos encontrados en las tres islas que ya ofrece datos interesantes.

RESULTADOS DEL INVENTARIO DE QUIRÓPTEROS EN LA CAIB			
ISLA	ESPECIES DETECTADAS		
MALLORCA	Pipistrellus pipistrellus, Pipistrellus kuhlii, Hypsugo savii, Nyctalus leisleri, Myotis myot Myotis capaccinii, Miniopterus schreibersii y Tadarida teniotis. Durante el estudio parece haberse detectado la presencia de Myotis daubentonii, en caso de confirmarse sería la primera vez que se halla la especie en las Islas Baleares		
IBIZA	Pipistrellus pipistrellus, Pipistrellus kuhlii, Hypsugo savii, Tadarida teniotis y Nyctalus leisleri (primera observación en Ibiza de esta especie forestal)		
MENORCA	Pipistrellus pipistrellus, Pipistrellus kuhlii, Hypsugo savii, Myotis nattereri, Myotis emarginatus, Miniopterus schreibersii, Tadarida teniotis y probablemente Nyctalus leisleri. En caso de confirmarse la presencia de esta última especie, Nyctalus leisleri habitaría en las tres islas principales de Baleares y sería la primera cita para Menorca.		

# 5.4 Evaluación del efecto de la aplicación *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* en las colmenas de abejas (*Apis melifera*) de Ibiza

La ficha de seguridad del producto microbiológico empleado en la pulverización, hace mención expresa de la inocuidad del producto para las abejas. De hecho, es un producto que desde hace casi 50 años esta registrado en la EPA (Environmental Protection Agency) lo cual implica, entre otras cosas, un estudio de su efecto sobre los polinizadores, particularmente las abejas, descartando efectos nocivos. Sin embargo, para conocer de forma más precisa su posible incidencia sobre poblaciones apícolas presentes en ámbitos mediterráneos, en colaboración con el Consell Insular de Eivissa i Formentera y con las asociaciones de apicultores, se ha practicado un seguimiento directo de los efectos del tratamiento sobre colmenas situadas en pinares ibicencos.

El estudio ha confirmado que la aplicación de *Bacillus thuringiensis* var. *kurstaki* no interfiere el desarrollo normal de las abejas ni provoca mermas en sus producciones, respecto a zonas no tratadas.



PLANO DE LOCALIZACIÓN DE ZONAS DE CONTROL

#### PROTOCOLO DEL ESTUDIO

- · Se elegirán 3 grupos de control, uno en la zona tratada (10 colmenas) otro a 5 km de la zona tratada (6 colmenas) y otro a 10 km de la zona tratada (6 colmenas) dando un código de identificación a cada colmena
- CONTROL INICIAL: con anterioridad al tratamiento se tomarán, en presencia del propietario, los datos más relevantes de cada colmena (población de obreras, superficie de cría, nivel de reserva de miel y polen, estado sanitario de las principales patologías de la colmena)
- · CONTROL FINAL: transcurrido un mes del tratamiento, volverá a realizarse la misma toma de datos y se entregará copia del informe al propietario
- · Los resultados de los controles inicial y final serán comparados y discutidos



COLMENA

#### 5.5 Investigación de las comunidades de mariposas en pinares de las Islas Baleares

Se ha impulsado desde la Conselleria de Medi Ambient y en el ámbito del Plan Integral, la realización de un trabajo de investigación a largo plazo sobre los lepidópteros en las islas Baleares. Todavía es escaso el nivel de conocimiento que existe sobre las mariposas de nuestras islas. Este trabajo, en su primera fase, ha abordado el trampeo sistemático de pinares en Mallorca y determinación de las especies capturadas. Aunque el estudio programado supone años de trabajo antes de la obtención de conclusiones, a día de hoy ya se poseen resultados preliminares que reafirman la riqueza de biodiversidad presente en los sistemas forestales de Baleares.





1: Hyles livornica 2: Menophora abruptaria

#### OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

- · Determinar qué especies forestales de lepidópteros pueden existir en los pinares de las Islas Baleares
- $\cdot$  Determinar cuales son las especies que pueden convertirse en plaga puntualmente
- · Estudiar la implicación que podrían tener los tratamientos con insecticidas biológicos sobre las especies de lepidópteros existentes en el pinar
- · Analizar las posibles causas de aparición de estas especies "plaga" para prevenir y, si es posible, actuar antes de que ocurran o en las primeras fases del ataque
- · Diseñar una red de evaluación y seguimiento para la detección temprana
- · Estudiar y controlar las plagas, conociendo su existencia, distribución geográfica y temporal y su ciclo biológico con conocimiento de los depredadores y parásitos

La segunda fase de los trabajos se plantea un análisis del resultado de los trampeos efectuados en relación al estudio de las mariposas de mayor interés (endemismos, rarezas, poblaciones singulares, etc.) v singularmente sobre las presentes en bosques autóctonos de pinar.









#### MÉTODO DE TRABAJO DE LA INVESTIGACIÓN

- Capturar ejemplares adultos (mariposas) para su posterior identificación
- Determinación de los adultos
- Repetición de los muestreos, como mínimo una vez al mes, en los mismos lugares en que se han realizado anteriormente, para analizar su distribución temporal
- Preparar una base de datos que recoja todas las capturas, fechas, especies, etc. Para la elaboración de un plano/mapa de distribución y grado poblacional (estudio de localidades)
- Repetición durante varios años (mínimo 5 años, objetivo 10 años)
- Muestreo y captura de las fases juveniles (orugas) para el estudio de especies y ciclos biológicos (etapa posterior en fase de estudio)
- · Conclusiones, propuesta de actuaciones

#### **ACTUACIONES SUPLEMENTARIAS** DE LA PRIMERA FASE DE LA INVESTIGACIÓN

- · Establecimiento de una colección de referencia
- · Continuación de la formación del equipo colaborador
- · Análisis de datos
- · Producción de un inventario
- · Redacción de informes regulares y publicación científica
- · Evaluación preliminar de los efectos de los tratamientos de control contra la procesionaria del pino sobre especies de lepidópteros forestales
- Evaluación de las características de las poblaciones de especies "plaga"

#### POSIBILIDADES DE AMPLIACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN

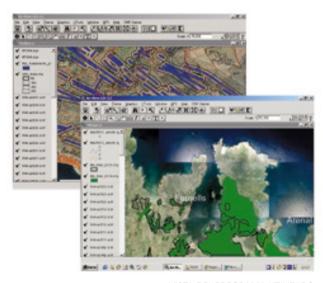
- · Integración del trampeo en un programa de seguimiento continuo
- · Diseño de una red de evaluación v seguimiento para la detección temprana de riesgos de "plaga"
- · Utilización de datos sistemáticos para analizar el efecto a nivel poblacional de los impactos medioambientales como los cambios climatológicos, actividades de gestión, etc.
- · Inicio de estudios de lepidópteros en otros biotopos forestales (encinar, acebuchar, etc.)
- · Extensión del estudio para incluir otros grupos clave de bosques (coleópteros, depredadores, parásitos naturales de orugas, etc.)
- · Intercambios de información, de material y de experiencias con otros equipos de estudio
- · Preparación de una exposición de insectos plaga y forestales
- · Aplicación del material y de los conocimientos en programas de educación ambiental
- Publicación de los resultados



5.6 Análisis mediante SIG de los resultados del tratamiento aéreo contra la procesionaria del pino.

El objetivo de este estudio es evaluar los resultados de los tratamientos aéreos realizados en Mallorca y Menorca durante 2003 y 2004 mediante el uso de sistemas de información geográfica. Estas aplicaciones informáticas son una potente herramienta para la comparación de elementos con referencia espacial (como en este caso la evolución de los niveles de afectación por zonas de tratamiento). Un paso previo para el análisis ha sido la incorporación de los mapas de niveles de afectación de los años 2003 y 2004 en el formato del programa que permite comparativas de valores como el nivel de afectación por unidades de superficie.

La realización de este estudio muestra los resultados de la efectividad del tratamiento. Las conclusiones de este trabajo son posteriormente contrastadas con el seguimiento en campo de la mortalidad.



VISTA DEL PROGRAMA UTILIZADO

Este análisis es muy válido para la comparación de resultados anuales sobre los tratamientos realizados u otros estudios similares, permitiendo la aplicación de potentes herramientas informáticas de análisis espacial comparativo para abordar en el futuro estudios complementarios sobre la dinámica de la población.



#### RESUMEN DE LOS RESULTADOS DEL ESTUDIO

MALLORCA		MENORCA	
AÑ0	NIVELES 3+4+5	AÑ0	NIVELES 3+4+5
Total 2003	59,64%	Total 2003	90,99%
Total 2004	29,65%	Total 2004	0,49%
DIFERENCIA	-29,99%	DIFERENCIA	-90,50%

## 5.7 Seguimiento de la mortalidad en campo. Inspecciones oculares post-tratamiento

De cara a tener una estimación de la efectividad de los tratamientos se ha desarrollado el seguimiento posterior a los mismos. El objetivo de esta actuación es determinar, en la medida de lo posible, el grado de mortalidad de orugas asociado a la ejecución de los tratamientos.

### PROTOCOLO DE LAS INSPECCIONES OCULARES POST-TRATAMIENTO

- Se elegirán tres zonas tratadas y una zona testigo cercana a las áreas tratadas en la que no se haya efectuado tratamiento
- En cada zona se localizarán 10 bolsones de procesionaria
- · Se efectuarán revisiones a los 10, 30 y 45 días del tratamiento
- · En las revisiones se comprobará los porcentajes de orugas vivas y muertas
- Si en las revisiones se verificara un porcentaje de mortalidad del 100%, lógicamente se suspenderán posibles revisiones posteriores
- Tras efectuar la totalidad de las revisiones, se obtendrán las mortalidades medias por zona de tratamiento y la mortalidad general asociada al mismo

Este estudio analiza los datos derivados de las inspecciones sistemáticas realizadas sobre parcelas tratadas y no tratadas, y se contrastra con otros indicadores como los mapas de nivel de afectación de las primaveras posteriores a los tratamientos y las capturas de machos por trampeo con feromona.



RESUMEN DE LAS INSPECCIONES			
MALLORCA		MENORCA	
AÑ0	MORTALIDAD	AÑ0	MORTALIDAD
Total 2003	85%	Total 2003	84%
Total 2004	93%	Total 2004	67%



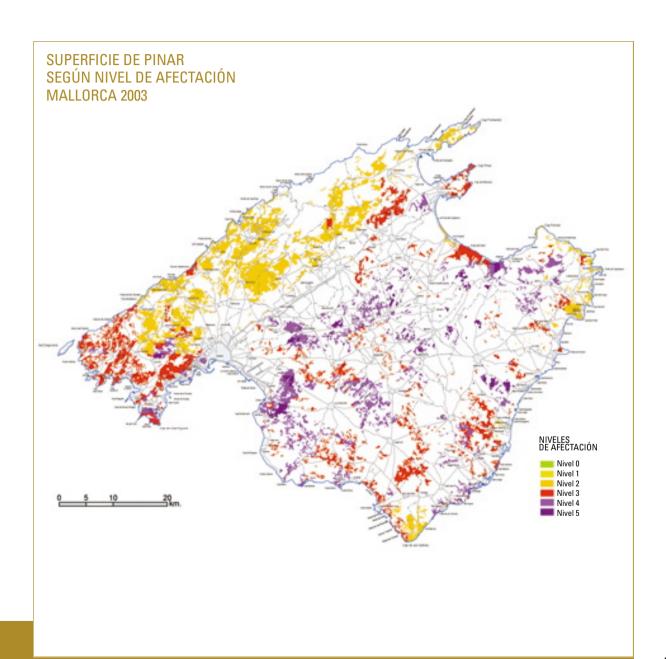
# CAPÍTULO 5. ANÁLISIS DE RESULTADOS

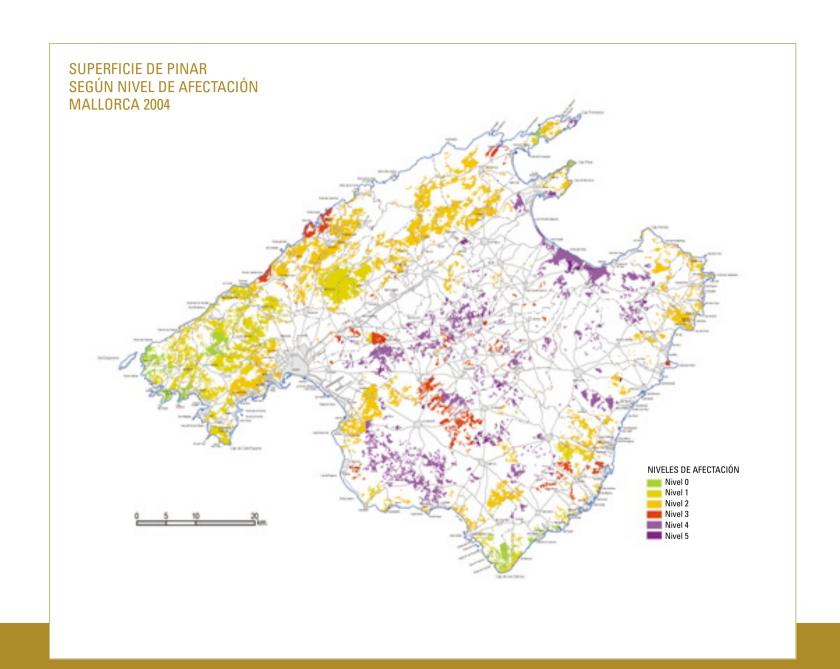
La comparación entre la situación de plaga generalizada de procesionaria del pino que sufría la mayor parte de los pinares de Baleares a principios de 2003, y la situación actual, una vez desarrollado el Plan Integral para el control de la procesionaria del pino en Baleares, permite afirmar que su aplicación ha supuesto la recuperación del equilibrio biológico en los pinares de Mallorca y Menorca. Igualmente, la ejecución de las previsiones del plan en Ibiza, ha logrado evitar la expansión de la procesionaria sobre sus masas forestales.

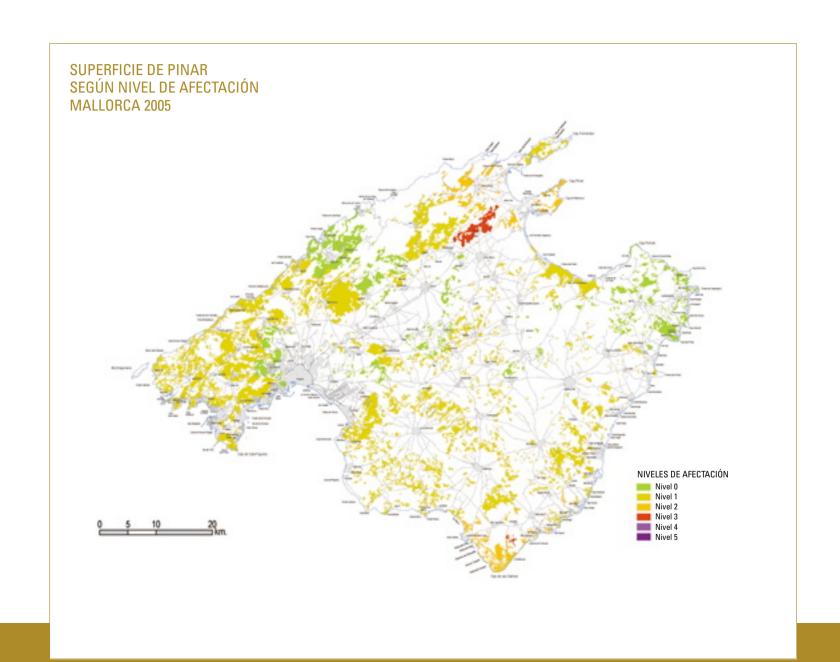
La evolución de los resultados se aprecia en las siguientes ilustraciones:

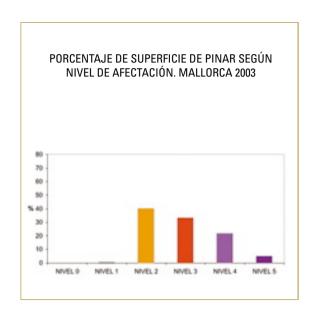
#### 1 SITUACIÓN DE LA PLAGA DE PROCESIONARIA EN MALLORCA

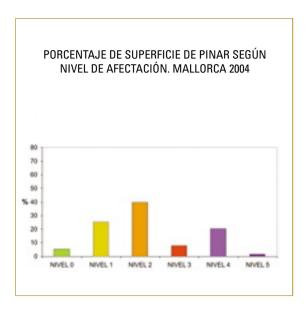
Las acciones realizadas en el marco del Plan Integral han permitido reducir en dos campañas sucesivas de tratamientos desde el 60% inicial de superficie de pinar severamente afectada por la plaga a tan solo un 2%.

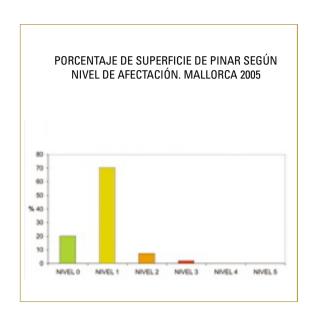


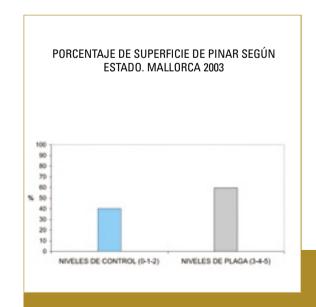










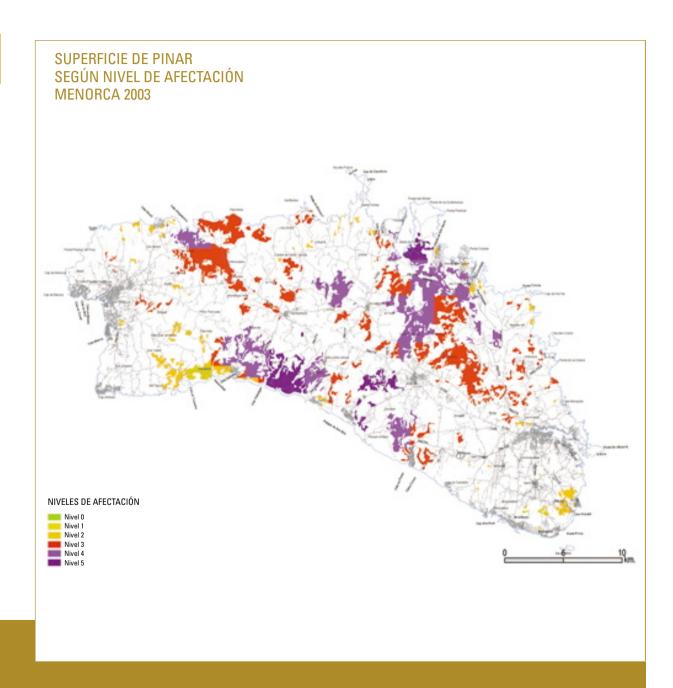


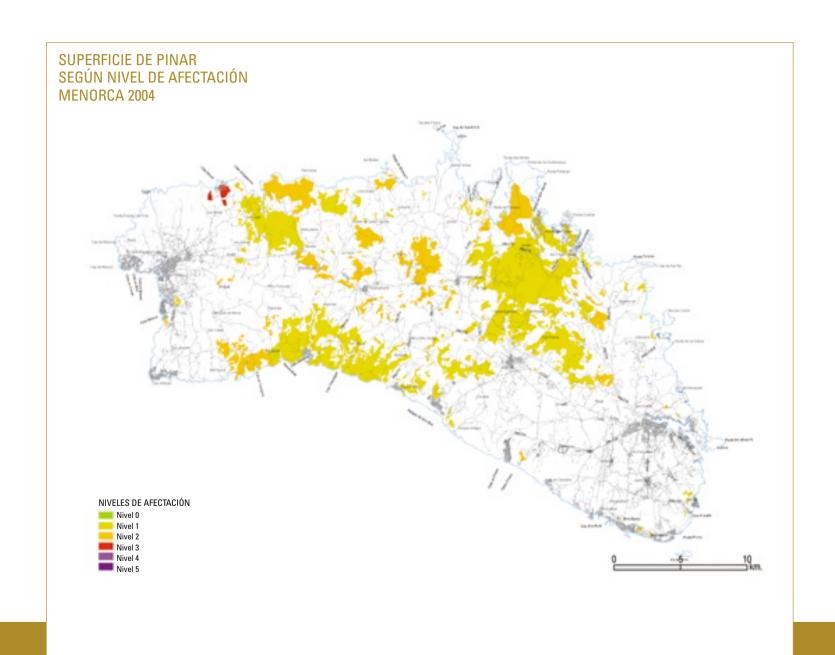


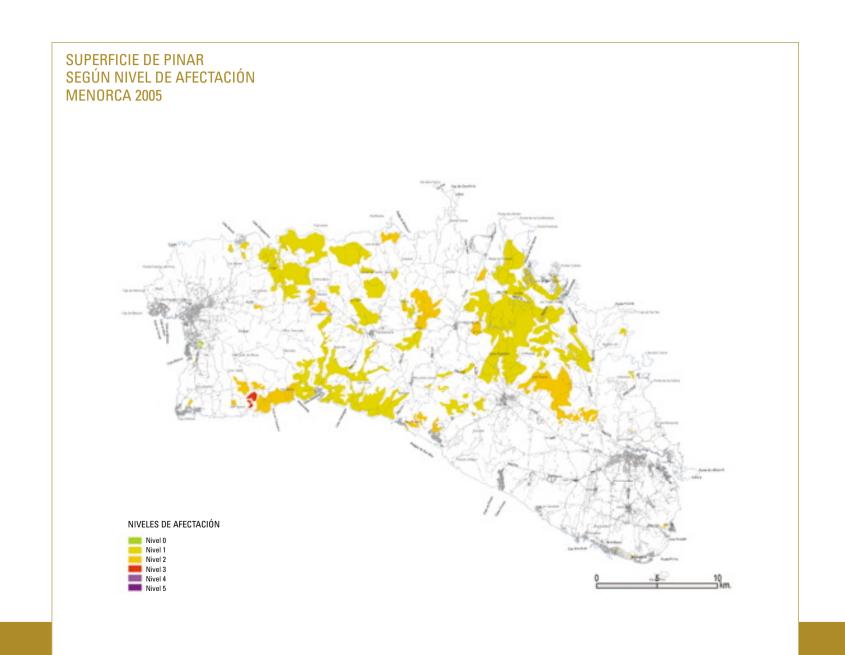


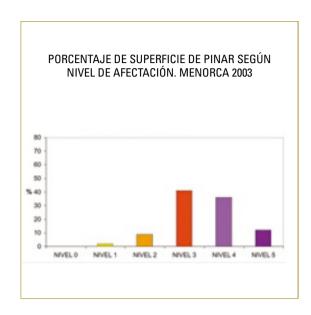
#### 2. SITUACIÓN DE LA PLAGA DE PROCESIONARIA EN MENORCA

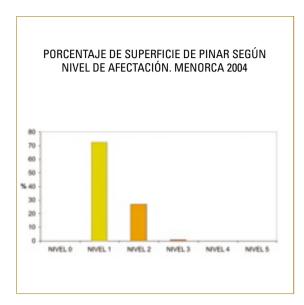
La contundente intervención realizada en octubre de 2003 permitió que ya en el primer año de desarrollo del plan se pasase del 89% inicial de superficie gravemente afectada por la plaga, a un mínimo 1%. Las acciones realizadas a lo largo del segundo año de aplicación del plan han logrado mantener el mismo porcentaje de afectación.

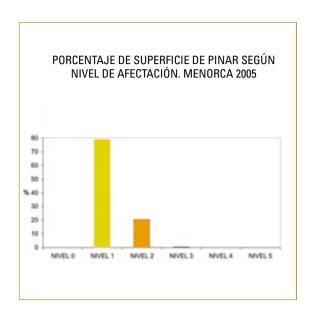


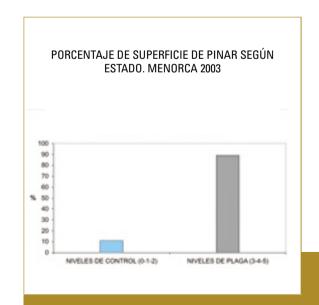


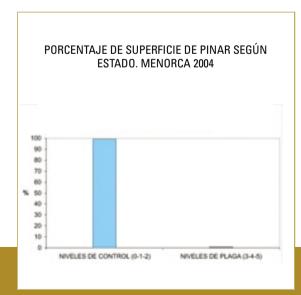


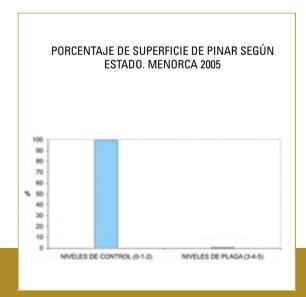












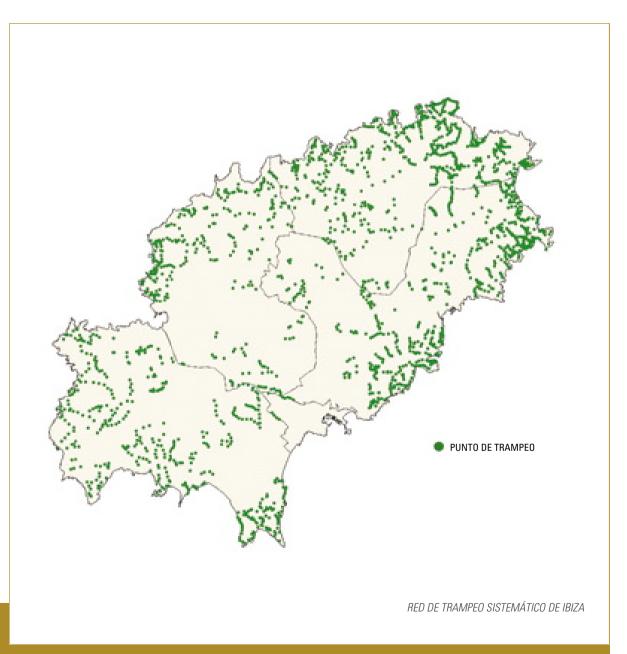
#### 3. SITUACIÓN DE LA PROCESIONARIA EN IBIZA

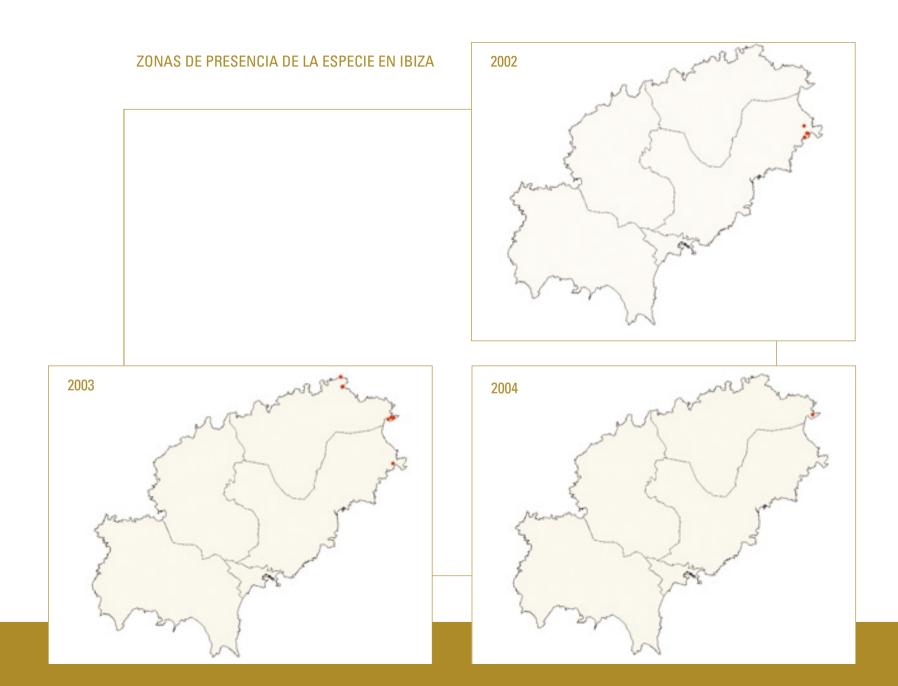
El proceso de control de los focos detectados en la isla de Ibiza ha permitido evitar la presencia de la plaga sobre sus superficies de pinar, eliminándose el riesgo de propagación y dispersión de la especie en Pitiusas.

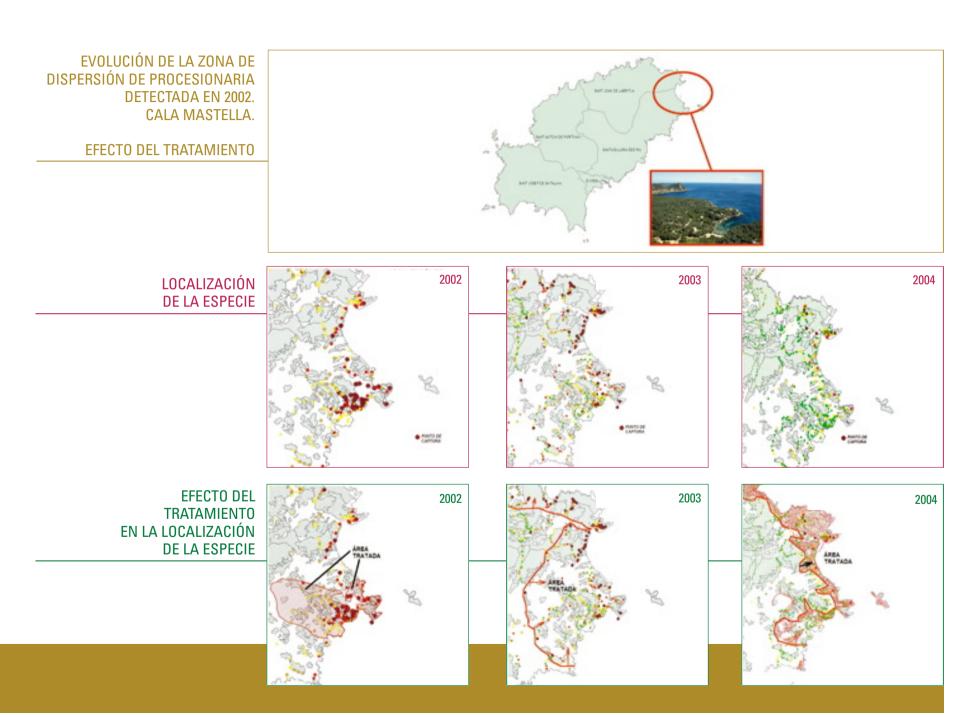












# CAPÍTULO 6. PROPUESTAS Y CONCLUSIONES

#### 1. OPTIMIZACIÓN DEL PLAN DE CONTROL

A la vista de los resultados, se puede considerar bajo control la situación de plaga de procesionaria declarada en 2003 en las islas de Mallorca y Menorca tras las dos primeras anualidades del Plan Integral. Como se ha comentado anteriormente, el Plan Integral no se limita al trienio 2003 - 2005. Lejos de esto, determina las acciones a llevar a cabo para conseguir el control de la plaga en estas dos islas durante los dos primeros años de su vigencia. Además, asigna para los planes anuales del año 2005 la doble finalidad de corregir desviaciones en el desarrollo del plan y establecer las actuaciones a realizar para asegurar la persistencia de las condiciones de control de la plaga.





Para el año 2005, y en años siguientes, el trampeo con feromonas pasa a tener un papel principal. Se prevé que las medidas de ataque directo, han de mantenerse en función de la evolución de las poblaciones en cada comarca forestal. La captura masiva de machos, es el método más adecuado para mantener las poblaciones de procesionaria en los bajos niveles conseguidos tras un tratamiento o en montes recién colonizados por este defoliador.

Una adecuada planificación y seguimiento de las trampas en base a rutas de colocación, adaptándose a la nueva realidad de control, es capaz de conseguir, en la mayoría de los casos, el control de los episodios de plaga de procesionaria. Esta actuación ha de estar, evidentemente, complementada con acciones puntuales no extensivas como los tratamientos terrestres y la detección/destrucción de bolsones en áreas estratégicas.

También se contempla un refuerzo de las medidas de ataque indirecto en todas las islas y un fomento de la innovación tecnológica aplicable a los procesos de control.

En cuanto a los tratamientos aéreos, la experiencia de gestión en nuestras islas y el conocimiento de la biología de la especie demuestran que, periódicamente y en función de las condiciones climatológicas, pueden tener lugar alteraciones importantes de poblaciones, más o menos localizadas, que sobrepasen las posibilidades del trampeo masivo y los tratamientos terrestres puntuales en conjunción con las medidas de ataque indirecto.



Por otra parte, se ha de tener muy en cuenta que las medidas anteriormente descritas no son de fácil aplicación por condicionantes de orografía y acceso en determinadas áreas de las islas. Por estas razones, convendrá mantener la realización de aquellos tratamientos aéreos puntuales, que se estimen necesarios, en base al sistema de control integral propugnado en el Plan.

Cada campaña deberán establecerse con precisión las áreas afectadas por fluctuaciones de población de procesionaria que exijan la realización de estos tratamientos aéreos.

El proceso de erradicación de la especie en Ibiza ha mostrado avances significativos. La evolución de la presencia de la especie en el sistema de control propuesto en el Plan Integral y ejecutado durante 2003 y 2004, permite mantener los objetivos de reducir progresivamente la presencia de la especie en la isla.

Es importante incidir en el aspecto de que el Plan Integral ofrece una provección de futuro en cuanto a la prevención permanente y una continuada intervención para mantener la especie en niveles que no afecten a las personas ni a los ecosistemas. El desarrollo del plan muestra, hasta el momento. un grado de éxito que incluso supera las estimaciones iniciales. El mantenimiento de una lucha integral, a partir de la situación actual, siguiendo las previsiones del plan, presupone el no tener que enfrentarse de nuevo en el futuro a una situación tan grave desde el punto de vista social, medioambiental y económico. Abandonar la labor desarrollada en estos últimos años, supondría exponerse de nuevo a una seria amenaza ambiental para nuestras islas, provocando la pérdida de los logros obtenidos por la aplicación del Plan de cara al pleno control de la plaga de procesionaria.



Upupa epops (Abubilla)

#### 2. EL PLAN DE SANIDAD FORESTAL DE LAS ISLAS BALEARES

En la actualidad se imponen tendencias integradoras para afianzar los avances científicos y para el posterior logro de su aplicación técnica. Estos procesos son de particular trascendencia en la gestión medioambiental. Cada vez más, nos encontramos condicionados por factores de gran escala como el cambio climático o los procesos de desertificación, que inciden singularmente sobre el ámbito mediterráneo, aunque su génesis sea de carácter global.

La gestión de los sistemas naturales debe anticiparse a estos procesos incorporando medidas preventivas y correctoras que eviten fenómenos de degradación y pérdidas de biodiversidad en sus ecosistemas.

Corresponde a los territorios insulares acentuar, aun más si cabe, las acciones de defensa contra las alteraciones que pueden llegar a provocar estos fenómenos globales y en particular el riesgo de introducción de especies exóticas invasoras.

La correlación de estos factores con la salud de los bosques parece evidente. Una vegetación sometida a un estrés general determinado (variación de las precipitaciones, sequía, etc.) no tiene el vigor necesario para resistir la presión ejercida por plagas, enfermedades u otros agentes. Así, se ha reconocido por la Conselleria de Medi Ambient la necesidad de dotar a la gestión de la sanidad forestal de un carácter integral, sinérgico y global.

Actualmente, siguiendo estos principios, se redacta por la propia Conselleria de Medio Ambiente, el Plan de Sanidad Forestal de las Islas Baleares. A través de este documento se define el marco general a seguir en la gestión futura de la salud de nuestros bosques y sus principios fundamentales son los siguientes:

#### · INVESTIGACIÓN

Es necesario conocer en profundidad el medio forestal, los procesos ecológicos, los factores de desequilibrio, los ciclos biológicos, la "fauna útil" (parásitos y predadores), los organismos susceptibles de promover una plaga o enfermedad, agentes abióticos perjudiciales, y en general todos los elementos con incidencia en la gestión de la sanidad forestal, con el objetivo de incorporarlos a la gestión.

#### · PREVENCIÓN

Deben priorizarse las medidas preventivas capaces de evitar o limitar los efectos de los agentes nocivos. Es necesario realizar estudios de predicción correlacionando variables ambientales para adelantarse a las situaciones de riesgo y disponer de protocolos de actuación previamente establecidos ante situaciones de crisis.

#### · INTERVENCIONES

Se practicarán intervenciones ambientalmente certificadas, potenciándose los métodos de control indirecto. Los métodos de control directo se aplicarán sólo cuando se sobrepasan unos umbrales de tolerancia establecidos con anterioridad.



#### · ÁMBITO TEMPORAL

La paulatina mejora del estado de salud de los bosques autóctonos de Baleares precisa de una planificación a medio-largo plazo que permita mantener una constante intervención, asegurando la aplicación de medidas de control minimamente agresivas y costes sostenidos mucho más reducidos.

#### · INTEGRACIÓN

El plan considera la integración de cuantas acciones puedan afectar al medio natural incorporando el análisis de las sinergias y posibles incompatibilidades entre las actuaciones que condicionan la salud de los bosques al efecto de garantizar su calidad, estabilidad y persistencia.



#### PLAN DE SANIDAD FORESTAL DE LAS ISLAS BALEARES

- 1. Introducción
- 2. Objetivos del plan
- 3. Daños
- 3.1. Daños abióticos
- 3.2. Daños antrópicos
- 3.3. Daños bióticos
- 4. Daños producidos por vertebrados
- 4.1. El ganado doméstico (ovino, vacuno, porcino, asnal)
- 4.2. Fauna silvestre
- 5. Plagas de artrópodos
- 5.1. Plagas de conferas
- 5.2. Plagas de frondosas
- 6. Enfermedades existentes en las Illes Balears
- 7. Seguimiento y control
- 7.1. Red Europea Nivel I y II
- 7.2. Red balear
- 8. Prospecciones fitosanitarias preceptivas
- 9. Cronograma de actuaciones para controlar cada una de las plagas
- 10. Actuaciones para evitar o disminuir cada una de las enfermedades
- 10.1 Generalidades de las enfermedades
- 10.2 Medidas culturales
- 10.3 Desinfección de herramientas

- 11. Actuaciones especiales en Montes públicos, Areas recreativas, parques naturales, arboles singulares, colegios, etc.
- 12. Divulgación
- 12.1 Xarxa local DEPFO para la defensa del patrimonio forestal balear
- 12.2 Punto de información ambiental de las Illes Balears (PIA)
- 12.3 Campañas de educación ambiental en centros educativos
- 12.4 Página Web de Sanidad Forestal de la Conselleria de Medi Ambient
- 12.5 Otros lugares de interés (páginas web, links, etc.)
- 13. Inventario de lepidópteros en pinares y en e ncinares
- 14. "Posibles nuevas plagas y enfermedades"
- 15. Pasaporte fitosanitario
- 16. Registro oficial de productores comerciantes e importadores de vegetales y productos vegetales. (Conselleria de Agricultura)
- 17. Registro oficial de establecimientos de venta de plaguicidas y empresas de tratamientos. (Conselleria de Agricultura)
- Productos fitosanitarios autorizados. Lista Ministerio de Agricultura. Lista Europea
- 19. Legislación específica
- 20. Medios y necesidades para la consecución de este plan
- 21. Bibliografía
- 22. Agradecimientos