

PLAN DE ACTUACIÓN INTEGRAL PARA EL CONTROL DE MUÉRDAGO EN EL MONTE SANT JOAN DE PENYAGOLOSA

DOCUMENTO PREVIO

Octubre 2009

1. Introducción
2. Ámbito de actuación
3. Objetivos
4. Justificación de las actuaciones
5. Biología del muérdago
6. Estado actual de la presencia del muérdago en el monte Sant Joan de Penyagolosa
7. Alternativas de gestión
8. Propuestas de actuación
9. Programación temporal y espacial de los trabajos
10. Programa de seguimiento
11. Programa de inversiones
12. Cartografía
 - Programa de eliminación de pies más afectados por muérdago
 - Programa de las podas de las ramas con muérdago
 - Actuaciones entornos de puntos de agua, colocación de cajas nido y plantaciones de especies de fruto

1. INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años, se ha observado un importante incremento del número de pinos afectados por muérdago (*Viscum album austriacum*) en la Comunitat Valenciana. Este incremento se localiza casi de forma exclusiva en los montes del interior de la provincia de Castellón, siendo un ejemplo claro de esta situación el estado actual de monte de Sant Joan de Penyagolosa.

No se trata de un problema exclusivo de la Comunitat Valenciana, si no que se extiende por los pisos termomediterráneo superior y supramediterráneo de los sistemas montañosos ibéricos, como se puso de manifiesto en las 1ª Jornadas de Trabajo sobre Problemas de Muérdago en Masas Forestales, que organizó la Dirección General de Gestión del Medio Natural en abril de 2008, y que reunió a técnicos y especialistas de 7 comunidades autónomas, del Ministerio de Medio Ambiente y de Universidades.

El muérdago es una especie hemiparásita, autóctona, propia de los pinares de montaña, por lo que su presencia es habitual y necesaria en los ecosistemas, sirviendo sus frutos de alimento a diferentes especies de aves y sus hojas a numerosos insectos. Sin embargo, en ocasiones puede proliferar en número excesivo considerándose peligrosa su extensión para la supervivencia del pinar.

Las causas de la expansión actual de esta hemiparásita no son muy claras, pero los expertos parecen apuntar a un conjunto de ellas entre las que estarían el aumento de poblaciones de túrdidos, la reducción de tratamientos selvícolas y de los aprovechamientos de madera, el consecuente aumento de la edad media de los pinares, y la desaparición de aprovechamientos tradicionales de muérdago.

Con el presente documento, se pretende informar del plan de control que se propone llevar a cabo en el monte de San Joan de Penyagolosa a fin de paliar los graves problemas que la plaga de muérdago está causando en el pinar de la zona. Este plan tendrá una vigencia de 10 años, redactándose cada año un proyecto de actuación que materialice las directrices que en él se establecen.

En este plan de control, se contemplan todas las alternativas de gestión disponible encaminadas a la disminución de la presencia del muérdago en el monte, la reducción de la disponibilidad de semilla y las técnicas denominadas de control biológico de la plaga. Se trata, principalmente, de actuar de manera indirecta sobre las poblaciones de aves que se alimentan de los frutos y semillas de la planta del muérdago, mediante la plantación de especies que produzcan frutos al objeto de ofrecerles una alternativa en su alimentación. Por otro lado, se ha creído oportuno establecer un plan de seguimiento que tiene como objetivo profundizar en el conocimiento de la relación entre la planta de muérdago y el hospedante, conocer el alcance de su ataque y poder programar medidas futuras.

2. ÁMBITO DE ACTUACIÓN

El ámbito de actuación será el monte de Sant Joan de Penyagolosa (CS-1.002) ubicado en el término municipal de Vistabella del Maestrazgo, pertenece a la Generalitat Valenciana, y se encuentra incluido en el catálogo de los montes declarados de utilidad pública de la provincia de Castellón y en el Parque Natural de Penyagolosa.

3. OBJETIVOS

Los objetivos que se persiguen con la realización del presente plan son:

- Disminuir la presencia de muérdago en los pinares del Monte de San Joan de Penyagolosa.
- Incrementar la densidad y diversidad del estrato arbustivo.
- Establecer un sistema de seguimiento de las poblaciones de muérdago de manera que permita, por una parte, determinar la evolución de sus poblaciones en el tiempo y, por otra, profundizar en el conocimiento del comportamiento epidemiológico de muérdago y de su proceso de afección al arbolado.

4. JUSTIFICACIÓN DE LAS ACTUACIONES

El incremento de las poblaciones de muérdago durante los últimos años en el monte de San Joan, ha motivado la realización de varios proyectos en los últimos años encaminados a controlar su expansión. En el año 2003 se efectuaron unos trabajos de eliminación de pies afectados por muérdago en el entorno de la caseta de control de entrada al monte, complementada con la plantación de diversas especies de arbustos y la colocación de cajas nido para el fomento de aves insectívoras; durante el año 2008 se apeó un elevado número de pinos muertos en el interior de la microrreserva del Barranco de la Pregunta cuya caída incontrolada, podría poner en peligro a los excursionistas que, por esa ruta, se dirigen al pico de Penyagolosa; en la actualidad existe un proyecto de eliminación de los pies más infestados por muérdago que se extiende por 35 hectáreas en la zona más afectada por esta planta parásita, complementados con la plantación de árboles y arbustos en la zona.

Este Plan de Control pretende unificar estas actuaciones, encaminadas todas ellas a un mismo fin, al objeto de dar coherencia y unidad de criterio a las acciones que a partir de ahora se realicen con el fin de controlar la expansión del muérdago dentro del monte

La 2ª reunión de la Conferencia Ministerial sobre la Protección de los Bosques en Europa, celebrada en el año 1998, adoptó 6 criterios para la gestión forestal sostenible, entre los que se *encuentra el mantenimiento de la salud y vitalidad del ecosistema forestal*. El Plan de Actuación Integral para el Control del Muérdago en el Monte Sant Joan de Penyagolosa, al igual que el resto de actuaciones en sanidad forestal se realizan desde la Dirección General de Gestión del Medio Natural, y se enmarcan dentro del mencionado principio de gestión forestal sostenible.

5. BIOLOGÍA DEL MUÉRDAGO

Para poder comprender mejor el problema que supone la expansión del muérdago en el monte se va a exponer un breve resumen de la biología de esta especie.

El muérdago, denominado científicamente *Viscum album*, es una planta con clorofila de la familia de las lorantáceas que parasita las partes aéreas de numerosas especies de árboles, siendo la subespecie *austriacum* específica de los pinos.

El muérdago nace de una semilla que se pega a una rama de árbol o arbusto y que allí mismo germina, se inserta al árbol mediante unos órganos parecidos a las raíces denominados haustorios por los cuales profundiza en la corteza hasta atravesarla y llegar al leño. De los conductos que traen la savia chupa el agua y los compuestos minerales, con los cuales medra el muérdago en detrimento del árbol que lo soporta. Vive hasta 35 años y cuando está en pleno desarrollo forma un arbusto muy ramoso y de figura redondeada, hasta de 1 metro de altura en los casos más favorables.

Su presencia en un árbol disminuye su vigor y crecimiento, pudiendo producirle la muerte cuando el número de matas existente en un árbol es muy elevada y/o se junta con un periodo de sequía.

La matas de muérdago representan la parte aérea pero como se ha dicho, existe unos órganos que están introducidos en el interior de la madera. La eliminación por corta de las matas no elimina el problema, pues el muérdago tiene la capacidad de emitir nuevas matas a partir de los haustorios.

La propagación se realiza a través de la única semilla que posee su fruto, una baya de color blanquecina y del tamaño de un guisante. Infesta a las ramas inferiores y a los pinos de menor altura por gravedad y situados en estratos inferiores o con ayuda de los pájaros que se alimentan de sus bayas, las cuales contienen una sustancia pegajosa (la viscina) por la que se adhieren a sus picos, siendo así transportadas de un árbol a otro.

Asociados con el muérdago, se observa la presencia esporádica de hongos de pudrición y en la mayoría de los árboles fuertemente atacados o muertos es posible encontrar el hongo *Heterobasidium annosum* o *Fomitopsis pinicola*, especies oportunistas que suele aprovechar circunstancias de debilidad de la vegetación para proliferar, convirtiéndose entonces en agentes muy peligrosos y de muy difícil erradicación. Se ha especulado sobre la importancia de la asociación muérdago-hongo, habiendo quedado demostrado, en el caso del abeto, que la presencia de los dos simultáneamente sobre un mismo árbol potencia su carácter patógeno, siendo en la mayoría de los casos mortal cuando se produce la doble afección.

6. ESTADO ACTUAL DE LA PRESENCIA DEL MUÉRDAGO EN EL MONTE DE SANT JOAN DE PENYAGOLOSA

Para conocer el estado fitosanitario de las masas forestales, la Conselleria de Medio Ambiente, Agua, Urbanismo y Vivienda efectúa anualmente desde el año 1996 la prospección fitosanitaria de los montes de la Comunitat Valenciana. Los resultados relativos al año 2009, establecen que el muérdago está presente en 31.519 hectáreas en la provincia de Castellón de las 100.841 hectáreas de pinar prospectadas. De ellas, tan sólo en 7.913 hectáreas se considera que la presencia del muérdago es alta, lo que representa el 7,8 % de los pinares. Se encuentra distribuido por el interior de la provincia de Castellón en las comarcas de Els Ports, l'Alt Maestrat, Baix Maestrat, l'Alcalatén, Alto Mijares y Alto Palancia, en altitudes comprendidas entre los 600 y los 1.550 metros de altitud.

Afecta fundamentalmente al Pino silvestre y Pino laricio, encontrándose únicamente sobre Pino carrasco en Zorita del Maestrat.

Entre los años 2001 y 2003, se efectuó un inventario sistemático del grado de afección de los montes públicos de la provincia de Castellón en los que en la prospección anual se había detectado muérdago. Se llevó a cabo el inventario mediante el levantamiento de parcelas circulares de 13 metros de radio, situadas en los cruces de una malla cuadrada de 500 x 500 metros, midiéndose el nivel de infestación de muérdago de cada uno de los árboles inventariados, cuantificándose según la siguiente escala:

1. No hay presencia de muérdago
2. Sólo se observa una mata de muérdago
3. Se observa más de una mata de muérdago, pero la parte verde de acículas es más abundante que la de muérdago. Se ven más acículas que muérdago
4. Se observa más de una mata pero la parte verde de acículas es menor que la de muérdago. Se ve más muérdago que acículas
5. Árbol muerto o moribundo con abundante muérdago

Además se anotó la localización de las matas de muérdago dentro del cada árbol afectado, registrando su presencia en: ramas inferiores (Rt: en las ramas de los dos tercios inferiores del árbol); ramas superiores (Rc: en las ramas del tercio superior del árbol); tronco (T) (en los dos tercios inferiores del tronco), copa (C) (en el tercio superior del tronco).

En el monte de Sant Joan los trabajos de campo se efectuaron en el año 2001, mediante la medición de 14 parcelas, obteniéndose tras el proceso de los datos recogidos los siguientes resultados:

- En el 15 % de los pinos inventariados se detectó la presencia de muérdago.
- El 41 % de los pinos silvestre tenían muérdago, frente a algo menos del 4 % en el caso del pino laricio y la ausencia de muérdago en el pino rodeno. Estos datos indican una clara preferencia del muérdago por colonizar el pino silvestre.
- No se observaron pies muertos de pino laricio (grado 5) atribuibles al muérdago y un número inferior al 1% de pies de esta especie presentaban grado de afección 4; en el caso de p. silvestre el grado 5 se alcanzaba casi en el 1 % de árboles y algo más del 7 % los de grado 4. Estos datos quieren decir que el 8 % de los pinos silvestres estaban muertos o moribundos. El pino silvestre no solo presentaba mayor número de pies con muérdago sino con mayor grado de afección.
- Preferencia del muérdago por presentarse en los árboles más gruesos.

En la siguiente tabla se presenta el resultado del inventario del monte Sant Joan de Penyagolosa, agrupando el número de árboles por diámetro y nivel de infestación de muérdago:

DIRECCIÓN GENERAL DE
GESTIÓN DEL MEDIO NATURAL

Especies: <i>Pinus nigra</i> y <i>Pinus sylvestris</i>						
CLASE DIAMÉTRICA	Nº PIES TOTAL	Nº PIES NIVEL 1	Nº PIES NIVEL 2	Nº PIES NIVEL 3	Nº PIES NIVEL 4	Nº PIES NIVEL 5
12,5 –17,5 cm	33360	32822	538	0	0	0
17,5 –22,5 cm	23137	22061	0	538	0	538
22,5 –25,5 cm	32284	27980	2152	1614	538	0
25,5 –27,5 cm	34436	28518	538	4843	538	0
27,5 –32,5 cm	27980	22061	0	2152	2152	1614
32,5 –37,5 cm	17218	11299	1076	2690	1076	1076
37,5 –42,5 cm	8609	6995	0	1076	538	0
42,5 –47,5 cm	4305	2152	538	1076	538	0
47,5 –52,5 cm	4305	3228	538	538	0	0
52,5 –57,5 cm	1614	1614	0	0	0	0
57,5 –62,5 cm	1076	1076	0	0	0	0
	185634	157116	5381	14528	5381	3228

7. ALTERNATIVAS DE GESTIÓN

Entre las conclusiones de las mencionadas 1ª Jornadas de Trabajo sobre Problemas de Muérdago en Masas Forestales, se encuentra el convencimiento de que los métodos de control ensayados hasta la fecha no han dado los resultados satisfactorios esperados. Concluyendo los especialistas allí reunidos en que hace falta profundizar en el conocimiento de todos los factores que influyen en el desarrollo y dispersión del muérdago.

La corta de las matas de muérdago no elimina el problema, pues la especie posee la capacidad de rebrotar a partir de las “raíces”, denominadas haustorios, que se encuentran en el interior de la madera de los pinos.

Cuando la mata está insertada en una rama y separada más de 20 cm del tronco, la poda puede ser una buena opción de control. Por el contrario, la eliminación de matas que estén insertadas en el tronco no tendrá efecto curativo, pues estas rebrotarán, a partir del sistema haustorial, en las proximidades de la mata eliminada.

No existen tratamientos químicos que se hayan mostrado totalmente eficaces para eliminar el muérdago de los árboles infestados. Los sistemas ensayados consisten en la utilización de herbicidas poco selectivos, cuya utilización en el medio forestal podría tener efectos sobre otras especies vegetales que no han sido estudiados en profundidad.

Como consecuencia de todo ello, las técnicas disponibles para el control del muérdago se basan, fundamentalmente, en la eliminación de la cantidad de semilla de muérdago existente para dificultar su dispersión a los árboles sanos y son las siguientes:

1. Eliminación de los pies más afectados por el muérdago y que se consideran irrecuperables, se trataría de los que se encuentren entre los grados 4 y 5 de infestación.
2. Poda de las ramas que tengan muérdago y se encuentren a una altura inferior a 3 – 4 m.
3. Promover el aprovechamiento de las matas de muérdago para su uso ornamental.
4. Plantación de especies arbóreas y arbustivas que produzcan frutos en invierno, de manera que estos puedan servir de alimento a las aves que propagan las semillas de muérdago.
5. Fomento de aves que se alimentan de muérdago pero no lo propagan, mediante la colocación de cajas nido.
6. Actuaciones en el entorno de los puntos permanente de agua, dirigidas a mantener o plantar árboles que sirvan como posadero de aves en sus cercanías. Estos serán árboles dominantes, pertenecientes a especies menos susceptibles o árboles muertos de las especies afectadas

No se considera adecuada la utilización de productos químicos para el control del muérdago, dado el ámbito en el que se encuentra la zona de actuación y la baja eficacia de los métodos existentes.

8. PROPUESTAS DE ACTUACIÓN

Las actuaciones del servicio de prevención de incendios y sanidad forestal dirigidas al control de plagas y enfermedades forestales se basan en el concepto de control integrado de plagas. Se trata de utilizar todas las técnicas disponibles para reducir las poblaciones a niveles en los que produzcan daños tolerables, dando prioridad a las técnicas de control biológico sobre las aplicaciones químicas, minimizando los perjuicios que su aplicación pudiera ocasionar en el resto del ecosistema.

Descartados los métodos químicos, por inadecuados e ineficaces, se propone la utilización del resto de herramientas disponibles. Las actuaciones programadas para el control del muérdago estarán basadas en la reducción de la cantidad de semilla existente en el monte para disminuir su dispersión a las zonas no afectadas y a los árboles sanos, considerándose la base principal de estos trabajos la eliminación de los pies más afectados por el muérdago y la poda, cuando sea posible, de las matas existentes en ramas laterales. Estos trabajos se complementarán con acciones que incidirán sobre las aves que dispersan las semillas, buscando una modificación de sus hábitos alimenticios y el fomento de las especies de aves consumidoras de bayas de muérdago pero que no dispersan sus semillas.

En principio, todas las acciones que se proponen en este Plan no se realizarán en la microrreserva de flora del Barranco de la Pegunta, dada las especiales características de conservación y gestión de esta figura de protección.

1. Eliminación de los pies más afectados por el muérdago

Se trata de eliminar aquellos árboles que presenten niveles 4 y 5 de infestación de muérdago. Los árboles de nivel 5 de infestación son árboles muertos o moribundo y los árboles de nivel 4 presentan una cantidad de matas de muérdago tal que pone en peligro la supervivencia del hospedante.

Se trata de pies que, por la cantidad y disposición de las matas de muérdago en el árbol, no permiten la poda de las ramas afectadas y la única solución es la eliminación de los ejemplares para evitar que continúe la propagación de la plaga a árboles sanos.

En un principio podría cuestionarse, por motivos ecológicos, la corta de los pies con nivel 5, ya que las matas de muérdago mueren con el árbol y su propagación se detendría, sin embargo, se ha detectado la presencia de diversas especies de hongos (*Heterobasidium annosum*, *Fomitopsis pinicola*, etc.) que se desarrollan en árboles muertos y moribundos y que cuando alcanzan un nivel suficiente son capaces de atacar árboles vivos, siendo muy difícil su control al desarrollar parte de sus micelios en el subsuelo, a salvo de cualquier tratamiento fitosanitario.

La organización de la extracción de los pies eliminados del monte se realizará atendiendo a la distribución de zonas aptas para la tarea presentes en el área de trabajo (pistas, caminos, zonas cortafuegos), que faciliten y aseguren la saca del material vegetal alterando en la menor medida posible el estado del suelo, flora y fauna del monte.

Siguiendo este criterio, e intentando minimizar al máximo el posible impacto negativo de los trabajos en el monte, en aquellas zonas en las que la extracción no sea posible, los pies de nivel 5 (muertos y moribundos) no se eliminarán y los pies de nivel 4 se eliminarán pero permanecerán en la zona, tronizados y descortezados. En la tabla del plan de las actuaciones propuestas, se señalan estos rodales en los que se realizará una extracción parcial de los pies eliminados.

2. Poda de ramas infestadas por muérdago

Para los árboles que no sean eliminados por su menor infestación, se establece un programa de podas destinado a eliminar las ramas afectadas por muérdago para evitar la propagación del mismo a ramas inferiores, pies contiguos o mediante las aves a otros árboles no infestados. Las podas se realizarán únicamente hasta la altura a la que se puede alcanzar desde el suelo con herramienta manual (sierras y pértigas telescópicas).

3. Promover el aprovechamiento de las matas de muérdago para su uso ornamental.

La Administración promoverá el aprovechamiento de las matas de muérdago para su uso ornamental, mediante los procedimientos administrativos establecidos para la adjudicación de los aprovechamientos de productos forestales.

La corta de matas de muérdago reducirá la cantidad de semilla en el monte lo que dificultará su dispersión, considerando además que en este caso se aprovechan únicamente las matas hembras, que son las que disponen de fruto, pues son las que tienen valor comercial. No se conoce en la Comunitat Valenciana ningún aprovechamiento comercial de muérdago, por lo que es una incertidumbre la viabilidad comercial de esta iniciativa.

4. Plantación de especies arbóreas y arbustivas que produzcan frutos en invierno, de manera que estos puedan servir de alimento a las aves que propagan las semillas de muérdago

Se propone la plantación de especies arbóreas o arbustivas que produzcan frutos que sirvan de alimentación a las aves, de manera que tengan durante el invierno una alternativa a las bayas del muérdago. Además se enriquecerá el estrato arbustivo y arbóreo con la introducción de especies actualmente poco representadas y que son resistentes al muérdago.

La capacidad dispersiva del muérdago por sí mismo es muy limitada. El fruto maduro cae por gravedad y únicamente puede adherirse a una rama inferior del mismo árbol a otro más pequeño que crezca a su sombra. Para la dispersión a media y larga distancia precisa de algún agente que transporte sus semillas. Las aves que se alimentan de sus frutos son las encargadas de estas tareas. Las semillas quedan pegadas a sus picos durante su alimentación y son depositadas en otros árboles en los que se posan a descansar pudiendo, en algunas especies, transmitirse a través de los excrementos.

Las especies se elegirán en coordinación con la dirección del Parque Natural y se adaptarán a las características de la zona en la que se realice cada plantación, planteando como primera lista la siguiente:

Acer campestre, *Acer granatense*, *Amelanchier ovalis*, *Cornus sanguinea*, *Cotoneaster tomentosus*, *Ilex aquifolium*, *Malus sylvestris*, *Prunus mahaleb*, *Quercus faginea*, *Sorbus domestica*, *Viburnum lantana*.

5. Fomento de aves que se alimentan de muérdago pero no lo propagan

Se colocarán cajas nido para el fomento de aves que se alimentan de muérdago pero no lo propagan al destruir las semillas en su alimentación. Las cajas nido serán adecuadas para especies de la familia de los páridos (carboneros, herrerillos). Se propone la colocación de 2 cajas nido por hectárea, cuya densidad podría incrementarse en años sucesivos.

6. Actuaciones en el entorno de los puntos permanente de agua, dirigidas a mantener o plantar árboles que sirvan como posadero de aves en sus cercanías

El objetivo de esta medida es el establecer entornos atractivos a las aves que dispersan las semillas de muérdago, que les sirvan de posaderos y dormideros, de manera que la propagación del muérdago se dirija a estos lugares, en los que habría árboles de especies no susceptibles de ser infestados.

Para ello se han buscado puntos permanentes de agua en el monte y la menor presencia posible de especies susceptibles (pinos). El cumplimiento de esta última circunstancia es complicado en este monte.

Se considera que el depósito de agua para la extinción de incendios existente detrás de la antigua casa forestal, que se está habilitando como centro de interpretación del parque natural, reúne las mejores condiciones para realizar esta actuación.

La actuación programada en el entorno del centro de interpretación denominada "Aula Abierta", consistente en la realización de un arboreto con la vegetación representativa del parque natural, cumple a la perfección con el objetivo de establecer lugares atractivos a las aves que les sirvan de posaderos o dormideros.

Cuando se aborde la redacción del proyecto definitivo del "Aula Abierta", se estudiará la adopción de plantaciones complementarias o la adecuación de las programadas al objeto de que potencien las cualidades del lugar como atractivo para las aves.

A continuación se muestra en una tabla el plan propuesto para la eliminación de los árboles más afectados por muérdago.

<i>Tranzón o Superficie de actuación</i>	<i>Rodales</i>	<i>Ha</i>	<i>Presencia muérdago</i>	<i>Fcc Pino laricio</i>	<i>Fcc Pino pinaster</i>	<i>Fcc Pino silvestre</i>	<i>Superficie (ha)</i>
I	8A ₁	6,74	SÍ	20-30		40-50	35
	25B	8,25	SÍ	50-60		25-30	
	25A ₁	8,86	SÍ	50-60		20-30	
	24B ₁	5,02	SÍ	60		15-20	
	24A ₁	6,13	SÍ	60-70		10-15	
II	8A ₂	5,94	SÍ	10-15		20-25	47,45
	25A ₂	1,65	SÍ	50-60		20-30	
	24B ₂	5,56	SÍ	60		15-20	
	24A ₂	2,61	SÍ	60-70		10-15	
	Za1	7,38	SÍ	+	+	80	
	Za4	4,76	SÍ	40		5-10	
	Za2	2,72	SÍ	50-60		+	
	7A	9,23	SÍ	10-20		50	
	7B	7,6	SÍ	+		+	
III	10B*	6,47	SÍ	5-10	+	60-70	49,39
	8B	8,4	SÍ	30-40		40-50	
	9*	10,91	SÍ	20-30	+	40-50	
	26A	9,71	SÍ	50-60		20-30	
	10A*	7,44	SÍ	20-30		20-30	
	26B*	6,46	SÍ	50		20	
IV	11*	9,98	SÍ	40-50		10-20	57,62
	12A*	14,61	SÍ	60		10-20	
	27*	10,38	SÍ	60-80		+	
	Za3	1,84	SÍ	60-65		+	
	20A	10,24	SÍ	30-40		+	
	20B	10,57	SÍ	30-40		+	
V	23B	8,49	SÍ	50-60		+	55,89
	22B	6,35	SÍ	5-10	+	5-10	
	4	15,61	SÍ	60-70		5-10	
	6	8,82	SÍ	60-70	+	5	
	23A	10,22	SÍ	60-70		+	
	5	6,4	SÍ	60	+	+	
VI	Bc1	1,45	SÍ	+	+	5	47,4
	3	7,51	SÍ	+	60-80	+	
	21B	14,42	SÍ	+	+	+	
	22A	10,71	SÍ	+	60-70	+	
	21A	13,31	SÍ		60-80	+	
VII	13B	8,09	SÍ	80		+	40,96
	14	5,98	SÍ	60		+	
	13A	8,3	NO	70-80		+	
	15A	11,36	NO	70-80		+	
	15B	7,23	NO	60-70		+	

**DIRECCIÓN GENERAL DE
GESTIÓN DEL MEDIO NATURAL**

<i>Tranzón o Superficie de actuación</i>	<i>Rodales</i>	<i>Ha</i>	<i>Presencia Muérdago</i>	<i>Fcc Pino laricio</i>	<i>Fcc Pino pinaster</i>	<i>Fcc Pino silvestre</i>	<i>Superficie (ha)</i>
VIII	19A	9,12	SÍ	20-30		+	39,24
	19B	8,74	SÍ	30-35		+	
	29A	7,54	SÍ	+			
	29B	7,66	SÍ	20-30			
	12B*	6,18	NO	40-50		+	
IX	17A	8,73	SÍ	40-50			33,52
	17B	11,16	SÍ	40-50		+	
	18B	6,33	SÍ	40-50			
	28	7,3	NO	60-70			
X	16A	7,29	NO	50-60		+	45,35
	16B	7,42	NO	50-60		+	
	18A	9,24	NO	50		+	
	1	13,62	NO		60-80	+	
	2	7,78	NO		60-80	+	
Total hectáreas		451,82					451,82

* Rodales con extracción parcial de los árboles eliminados debido a las dificultades de arrastre hasta los caminos existentes.

9. PROGRAMACIÓN TEMPORAL Y ESPACIAL DE LOS TRABAJOS

Las actuaciones recogidas en este plan de actuación se desarrollarán en un periodo de 10 años, al término de los cuales se evaluarán los resultados obtenidos y se considerará la necesidad de redactar un nuevo plan decenal.

La organización de los tratamientos en el espacio obedece a un método de ordenación por cabida, que divide el monte a tratar en superficies de tamaño similares en función de los años establecidos para la realización de los trabajos. En este caso, se ha establecido un horizonte de trabajo de 10 años, la superficie a tratar es de 452 hectáreas, por lo que resultan 10 tranzones o zonas de actuación con una superficie de alrededor de 45 hectáreas cada uno.

Las zonas de actuación se han formado mediante la agrupación de los “rodales” establecidos en el plan de ordenación integral del monte de San Joan de Penyagolosa del año 2006.

1. Eliminación de los pies más afectados por el muérdago

Durante cada uno de los diez años de duración del Plan de Control se trabajará en una de las diez superficies de actuación o tranzones. El orden en el que se actuará en cada tranzón se ha determinado mediante el establecimiento de los siguientes criterios de prioridad:

- a) Presencia de zonas con árboles afectados por el muérdago, según la información disponible.
- b) Presencia de pino silvestre, ya que, en comparación con el pino laricio y el rodeno, es el que presenta una mayor susceptibilidad al muérdago.
- c) Árboles con diámetros más grandes, debido a que los pies de mayor diámetro son los que presentan un ataque más severo.
- d) Inclusión de las áreas recreativas, con el fin de eliminar el muérdago de estas zonas lo antes posible y evitar la muerte de árboles en ellas, con el riesgo que su caída tendría sobre los visitantes.

Por último, se ha procurado no trabajar en zonas muy distantes del monte de manera simultánea, buscando la concentración de las superficies de trabajo, por lo que la proximidad entre los rodales ha sido un criterio complementario para la determinación de las zonas de actuación. La *zona de actuación I* corresponde con la del proyecto en el que ya se ha realizado el señalamiento de los árboles más afectados por muérdago.

2. Poda de ramas infestadas por muérdago

Se utilizarán las mismas superficies de actuación definidas en el apartado anterior, con la diferencia de que cada año se actuará sobre 2 de los tranzones, de manera que al cabo de los 10 años se haya efectuado la poda dos veces en cada superficie.

De esta manera se realizarán podas en cada superficie de actuación cada 5 años. Este periodo de 5 años tiene una justificación biológica ya que es el tiempo que precisa una nueva mata de muérdago para comenzar a dar fruto o la producción de fruto es mínima, por lo que se elimina de este modo la posibilidad de dispersión del muérdago.

Las podas cada año se realizarán una vez finalizado el periodo de aprovechamiento del muérdago con fines ornamentales, para que no supongan un perjuicio para el adjudicatario del mismo.

3. Promover el aprovechamiento de las matas de muérdago para su uso ornamental.

Anualmente la Administración ofrecerá el aprovechamiento de muérdago para su uso ornamental mediante licitación pública. Se realizarán en las mismas zonas en las que se vayan a efectuar las podas, con anterioridad a la realización de éstas.

4. Plantación de especies arbóreas y arbustivas que produzcan frutos en invierno, de manera que estos puedan servir de alimento a las aves que propagan las semillas de muérdago

Las plantaciones se efectuarán en las mismas zonas en las que cada año se realice la eliminación de árboles afectados y siempre después de esta, para evitar los posibles daños que los arrastres de madera podrían tener en las plantas repobladas. Cada año, por tanto, afectará al tranzón en el que esté programada la eliminación de pies afectados.

5. Fomento de aves que se alimentan de muérdago pero no lo propagan

La colocación de cajas nido se efectuará en las mismas superficies de actuación en las que cada año se realice la eliminación de árboles afectados y siempre después de esta. Cada año, por tanto, afectará al tranzón en el que esté programada la eliminación de pies afectados.

6. Actuaciones en el entorno de los puntos permanente de agua, dirigidas a mantener o plantar árboles que sirvan como posadero de aves en sus cercanías

La actuación se realizará de forma simultánea a las plantaciones programadas en el entorno del centro de interpretación denominada "Aula Abierta", consistente en la realización de un arboreto.

PROGRAMACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LAS ACTUACIONES PROPUESTAS CADA AÑO

ACTUACIONES	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5	AÑO 6	AÑO 7	AÑO 8	AÑO 9	AÑO 10
Eliminación árboles más afectados	I	I y II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Podas ramas afectadas		I y II	III y IV	V y VI	VII y VIII	IX y X	I y II	III y IV	V y VI	VII y VIII
Aprovechamiento de muérdago		I y II	III y IV	V y VI	VII y VIII	IX y X	I y II	III y IV	V y VI	VII y VIII
Plantaciones	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Fomento aves. Cajas nido	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Puntos de agua										

Tranzón I: 35 Has
Tranzón II: 47,45 Has
Tranzón III: 49,39 Has
Tranzón IV: 57,62 Has
Tranzón V: 55,89 Has

Tranzón VI: 47,4 Has
Tranzón VII: 40,96 Has
Tranzón VIII: 39,24 Has
Tranzón IX: 33,52 Has
Tranzón X: 45,35 Has

En la tabla se resume, para cada año del plan de control, la programación de los trabajos propuestos y la superficie a la que afecta. La eliminación de los muertos o irrecuperables se efectuará a razón de un tranzón (o unidad de superficie de actuación) cada año, igual que las plantaciones de especies de fruto y la colocación de las cajas nido. Las podas de las ramas infestadas de muérdago se harán en turnos de 5 años, empezando las podas de los tranzones I y II en el segundo año del plan. Los trabajos de aprovechamiento del muérdago se regirán por el mismo calendario que las podas.

Las superficies de actuación o tranzones, se han realizado mediante la agrupación de los denominados rodales, en el proyecto de ordenación integral del monte redactado en el año 2006. Por otra parte la superficie de actuación del primer año será la del proyecto de control del muérdago que se encuentra pendiente de ejecución. Al no coincidir la superficie de actuación de este último proyecto con el de los rodales, habrá algunos en los que se actuará parcialmente en el año 1 y el resto en el año 2.

10. PROGRAMA DE SEGUIMIENTO

El programa de seguimiento propuesto tiene como objetivo profundizar en el conocimiento de la relación entre la planta de muérdago y sus hospedantes, conocer su distribución y grado de infestación en el monte, evaluar la eficacia de los trabajos realizados y poder programar con sus resultados medidas futuras.

- Repetición de los inventarios sistemáticos realizado en el año 2001, al objeto de poder comparar los resultados y conocer la evolución de la infestación
- Instalación de parcelas permanentes de inventario, en las que se marcarán todos los árboles de las parcelas, al objeto de realizar un seguimiento individualizado de cada uno de ellos, tratando de establecer la evolución de la infestación de los árboles afectados así como establecer los patrones de dispersión de la enfermedad a otros pies no afectados.
- Seguimiento de los árboles eliminados recogiendo de cada uno de ellos información relativa a sus características dendrométricas y valores relacionados con el grado de infestación por muérdago:
- Una muestra reducida de los árboles eliminados, será objeto de un análisis más exhaustivo una vez apeados, recogiendo de cada uno de ellos información relativa a sus características dendrométricas y valores relacionados con el grado de infestación por muérdago y además:
 - Número de matas de muérdago por árbol (determinando el sexo en cada caso)
 - Disposición de las matas de muérdago en el árbol
 - Presencia de hongos patógenos (posibles sinergias)
 - Edad de las matas de muérdago (determinar el año de infestación)
 - Etc.
- Por último, se recogerán matas de muérdago a lo largo de al menos un año completo, al objeto de determinar la presencia de insectos que se alimentan de ellas, requisito imprescindible para poder establecer en un futuro un programa integral de control biológico.

11. PROGRAMA DE INVERSIONES

El coste anual estimado de las actuaciones proyectadas que se dedicará a este Plan de control será de 102.500 €, desglosado del siguiente modo:

1. Eliminación de los pies irrecuperables	76.000 €
2. Poda de las ramas con muérdago	7.000 €
3. Aprovechamiento de matas de muérdago (*)	
4. Plantación de especies arbóreas y arbustivas	18.000 €
5. Colocación de cajas nido	1.500 €
6. Actuaciones en el entorno de los puntos permanente de agua (**)	
7. Programa de seguimiento (***)	
8.	
Coste inversión anual	102.500 €

(*) Esta actuación no supondrá coste alguno

(**) La inversión que supondrá la realización del arboreto junto al Centro de Interpretación del Parque Natural, no se incluye en este programa de inversión.

(***) El programa de seguimiento será ejecutado directamente por el personal y medios ordinarios del servicio de prevención de incendios y sanidad forestal sin que suponga coste adicional.

El presupuesto del primer año será el que figura en el proyecto de control de muérdago y ayuda a la regeneración natural en el monte San Joan de Penyagolosa y que se eleva a la cantidad de 184.100,26 euros. La disminución del presupuesto del resto de anualidades viene motivada por haber empezado los trabajos en la zona con más presencia del muérdago del monte, considerando que el número de pies que se eliminarán en los años siguientes será menor que el de esta primera intervención. El presupuesto de cada anualidad podrá variar al alza o la baja en función del número de pies que deban ser eliminados con los criterios establecidos.

Presupuesto estimado año 1	184.100,26 €
Presupuesto estimado año 2	102.500,00 €
Presupuesto estimado año 3	102.500,00 €
Presupuesto estimado año 4	102.500,00 €
Presupuesto estimado año 5	102.500,00 €
Presupuesto estimado año 6	102.500,00 €
Presupuesto estimado año 7	102.500,00 €
Presupuesto estimado año 8	102.500,00 €
Presupuesto estimado año 9	102.500,00 €
Presupuesto estimado año 10	102.500,00 €

Por todo ello, el coste de ejecución para el Plan de Control Integral del muérdago en el monte de San Joan de Penyagolosa se eleva a la cantidad de 1.106.600,26 euros (en este presupuesto no se incluye la inversión prevista en el arboreto que se va a ejecutar en el entorno del Centro de interpretación del parque natural).