

Control de la población de *Ips sexdentatus*
en el área afectada por el incendio del
Rodenal.



Edita:

Junta de Comunidades de Castilla la Mancha.
Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural.
Dirección General de Política Forestal.
Servicio de Protección del Medio Natural.

Autores:

Gerardo Sánchez Peña.
Eudaldo González Rosa.
Angel Vela Laina.
Susana Ayuso Domingo.

Colaboradores:

Carmen Campaña.
Gema Revenga Fernandez.
Jesús Dieste Ota.
Rodolfo Hernández Alonso.
Victor Perez Fortea.
Carlos García Ortega.
Jose Angel Jambrina.
Javier Martínez.
Celso Sánchez.
Mariano Díaz.

Supervisión y Control de la Publicación:

Susana Ayuso Domingo [Servicio de Protección del Medio Natural
de la Consejería de Medio Ambiente y Desarrollo Rural de Castilla
la Mancha].

Depósito legal:**ISBN:**

978 - 84 - 7788 - 521 - 4

Octubre 2008

ÍNDICE

	Pag
1. Antecedentes	4
2. Plan de Control de <i>Ips sexdentatus</i> en el Rodenal	6
2.1 Detección y Diagnóstico	6
2.2 Tratamientos selvícolas.	7
2.3 Diseño del trampeo de capturas masivas	8
2.4 Vigilancia de los perímetros colindantes	9
3. Actuaciones realizadas	9
3.1. Año 2006	9
3.2 Año 2007	10
3.3 Año 2008	17
4. Conclusiones	17

1 Antecedentes

Entre los días 16 y 19 de julio de 2005 tuvo lugar en “Los Pinares del Ducado” de Guadalajara un importante incendio forestal. En él se vieron afectadas 11.997 ha, de las cuales 2.905 pertenecen al Parque Natural del Alto Tajo. De toda esta superficie, el 78 % corresponde a pinar de pino rodeno o resinero (*Pinus pinaster*), y el 22 % restante a rebollar, quejigar, sabinar y matorral acompañante, dominado por jara estepa y brechina.

A continuación se muestra la imagen que refleja la masa de pinar anterior al incendio:



Es habitual encontrar en el monte diferentes especies de insectos que están en equilibrio con el medio sin suponer un problema para la gestión del mismo, no obstante cuando las condiciones son favorables para dichos insectos, su población aumenta de forma significativa llegando a crear un grave problema.

Estos insectos a los que nos referimos son principalmente los escolítidos, insectos coleópteros que se alimentan del floema, y más concretamente a *Ips sexdentatus*. Dicho escarabajo en condiciones normales únicamente coloniza árboles muertos o prácticamente muertos, no obstante cuando el número de insectos que atacan a un pie es muy numeroso puede también colonizar árboles totalmente sanos.

El incendio provocó un debilitamiento de los árboles que quedaron en pie además de un empeoramiento de las condiciones en que vegetaban:

- Parte inferior de la copa quemada.
- Troncos dañados por el fuego o altas temperaturas.
- Sistemas radiculares superficiales dañados por el fuego o las altas temperaturas.

- Humedad ambiental muy baja.
- Deposición de cenizas sobre la superficie foliar.

Como consecuencia, estos árboles afectados, pero no muertos, quedaron muy debilitados, generándose una gran cantidad de material susceptible de ser atacado por *Ips sexdentatus* que propició el aumento de la población de este insecto perforador.

Su alta tasa reproductiva y su corto ciclo biológico le permite multiplicar sus poblaciones de forma notable durante la primavera, verano y comienzo de otoño.



I. sexdentatus inverna en estado de adulto, o bien en el de ninfa o de larva, refugiado generalmente en el propio material vegetal cuando el frío ha detenido su desarrollo. Su salida del letargo en primavera es progresivo una vez que las temperaturas máximas diarias superan los 15 °C. En ese momento los estados incompletos finalizan su evolución, y los adultos que han completado su desarrollo realizan vuelos de dispersión con el fin de colonizar madera y reproducirse. Después, durante el verano, se sucederán varias generaciones, algunas de ellas hermanas, de modo que si disponen de abundante material de fácil colonización, a comienzos de otoño las poblaciones de este escolítico se encuentran absolutamente disparadas.

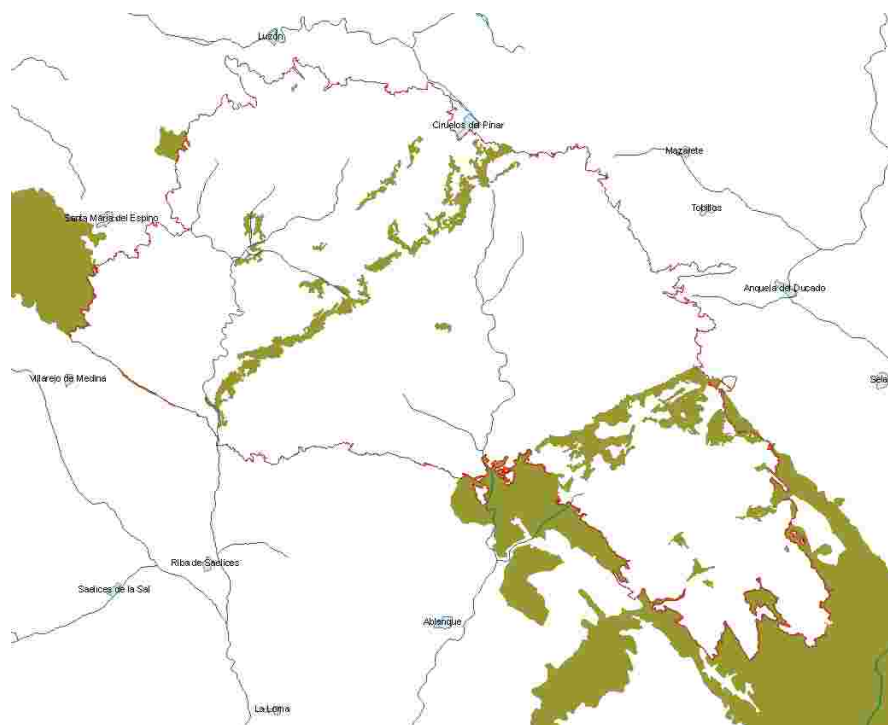
Ante el preocupante aumento de la población de este insecto se solicitó asesoramiento al Laboratorio de Sanidad Vegetal de Mora de Rubielos dependiente de la Diputación General de Aragón, y al Ministerio de Medio Ambiente con amplia experiencia en el tratamiento de plagas forestales. Tras una serie de visitas de campo conjuntas con los Técnicos responsables de la Delegación de Medio Ambiente y Desarrollo Rural de Guadalajara, se llegaron a diferentes conclusiones y modos de actuación.



Se preveía que la población de *Ips sexdentatus* siguiera creciendo exponencialmente por lo que era urgente evitar que esta plaga siguiera aumentando con el riesgo de propagarse a las zonas colindantes que estaban sanas.

Siguiendo con las recomendaciones del laboratorio de Sanidad Forestal y del Servicio de Protección de los Montes contra los Agentes Nocivos del Ministerio de Medio Ambiente, se empezaron a ejecutar las medidas necesarias para el control de este insecto.

La siguiente figura refleja el estado de la masa posteriormente al incendio:



2 Plan de control de *Ips sexdentatus* en El Rodenal

Las actuaciones que se han realizado para llevar a cabo el **Plan de Control de *Ips sexdentatus* en el Rodenal** son las siguientes:

1. Detección y diagnóstico. Trampeo de seguimiento
2. Primeros tratamientos de saneamiento y eliminación de pies afectados.
3. Diseño del trampeo de capturas masivas.
4. Vigilancia de los perímetros colindantes con masas de pinar.

2.1. Detección y Diagnóstico.

Síntomas:

Los síntomas en la masa se aprecian con la aparición de focos de árboles con la copa rojiza. Es el síntoma principal y más notorio. **(1)**

Si descortezamos se ven las galerías típicas de este insecto.

Otro síntoma es la acumulación de serrín en la base del pie. **(2)**

Su presencia se detecta por un grumo de resina, en muchas ocasiones el adulto queda atrapado en la resina. **(3)**



(1)



(2)



(3)

Diagnóstico:

Con el fin de evaluar la intensidad de los ataques y confirmar la especie que los produce, además de conocer las curvas de vuelo que nos darán una idea del potencial de ataque, se realiza **un trapeo de seguimiento** con hormonas agregativas.

Se instalaron 100 Trampas "Theysohn" con feromonas de varias sp. de escolítidos durante los meses de julio y agosto de 2006. La separación entre estas trampas fue de 400 m.



Las trampas se colocaron alrededor del perímetro del incendio y en las dos franjas de masa verde situada en el interior del perímetro quemado. Estas trampas fueron revisadas cada 10-20 días, procediéndose al conteo volumétrico de los insectos capturados.

Los resultados obtenidos en este trapeo ayudaron en el diseño del trapeo para captura masiva de *Ips sexdentatus*.



2.2. Primeros tratamientos de saneamiento y eliminación de pies afectados.

Dentro de las medidas urgentes y necesarias para el control de esta plaga era imprescindible realizar una serie de tratamientos selvícolas con el fin de eliminar todos los pies susceptibles de ser colonizados por *Ips sexdentatus*.

Posteriormente a este suceso, se han llevado a cabo labores de apeo y retirada de pies afectados, con prioridad hacia aquellos pinos de reciente afección y debilitados, los que con preferencia son colonizados por escolítidos. Estas labores son indispensables para el mantenimiento de la salubridad de la masa, evitando así la proliferación de otros agentes bióticos nocivos.

Se procedió a realizar las siguientes actuaciones:

- Eliminación de todo el arbolado afectado por perforadores que se detectó en los distintos tajos de trabajo y su extracción del monte en el plazo de 40 días desde su corta.
- Extracción de todos los pies debilitados con el fin de evitar la reproducción de los perforadores, utilizado como criterio general de decaimiento la afección en el fuste y/o la presencia de menos del 50% de la copa verde, sin perjuicio de otras valoraciones

técnicas realizadas "in situ" por agentes medioambientales o la dirección de la obra dirigidas a la eliminación de arbolado dañado.

- Creación de un cinturón de seguridad en los límites del área quemada donde se extrajeron todos los pies susceptibles de propagar la plaga a zonas de arbolado no afectado.
- Los troncos apeados se apilaron dentro del perímetro incendiado.



2.3 Diseño del trampeo de capturas masivas.



Como se ha comentado en apartados anteriores, una de las herramientas utilizadas en el control de esta plaga ha sido la lucha biotecnológica mediante el uso de feromonas.

La feromona que se utiliza para el estudio y control de las poblaciones de *Ips sexdentatus*, es una feromona agregativa, es decir atrae tanto a machos como a hembras, lo que es de gran utilidad en la reducción de los individuos ya que además de aumentar el número de insectos capturados limita su capacidad reproductiva.

Se colocaron 86 trampas nuevas intercaladas entre las antiguas (alineación de trampas distanciadas unos 200 metros entre ellas), haciendo especial incidencia en las zonas donde las capturas fueron mayores según el primer trampeo.

Además se instalaron 55 trampas en grupos de 6 a 7 en áreas interiores del incendio con el fin de atraer a los escolítidos a zonas despobladas de pinar, es decir hacia el interior de la zona quemada, intentando evitar que la plaga se expandiera hacia las masas sanas colindantes.

A la vista de los resultados obtenidos en el trampeo de seguimiento se observó que había tres zonas con diferente evolución de capturas.

En cada una de estas tres zonas se utilizaron 5 trampas, de las 100 colocadas inicialmente, como indicadores de alerta temprana.



Consideraciones técnicas que se han tenido en cuenta para un uso efectivo de las trampas con feromonas.

- 1. Las trampas se han colocado en claros del monte, nunca debajo ni al lado de los pinos.**
- 2. La separación entre trampas es de 200-400 m.**
- 3. Cuando se incorpora nueva feromona no se retira la existente.** La adición de nuevas feromonas, se ha realizado cada seis semanas con una cadencia de tres semanas en trampas alternas.
- 4. El dispositivo fue colocado durante la segunda quincena de marzo de 2007.** El fin de la campaña fue variable en función de las condiciones meteorológicas locales, a partir de Septiembre.

2.4. Vigilancia de los perímetros colindantes con masas de pinar.

Junto a la creación de un cinturón de seguridad en los límites del área quemada donde se extrajeron todos pies susceptibles de propagar la plaga a zonas de arbolado no afectado, es necesaria la vigilancia continuada durante los años siguientes por si aparecieran nuevos focos.

En el caso de que aparecieran focos nuevos es imprescindible cortar los árboles afectados y sacar la madera fuera de la masa antes de que emerjan los imagos.

Se considera que la eliminación de estos nuevos focos es la mejor manera de controlar esta plaga, además de ir sacando del monte todos aquellos árboles que estén debilitados o que hayan sido derribados por viento o nieve.

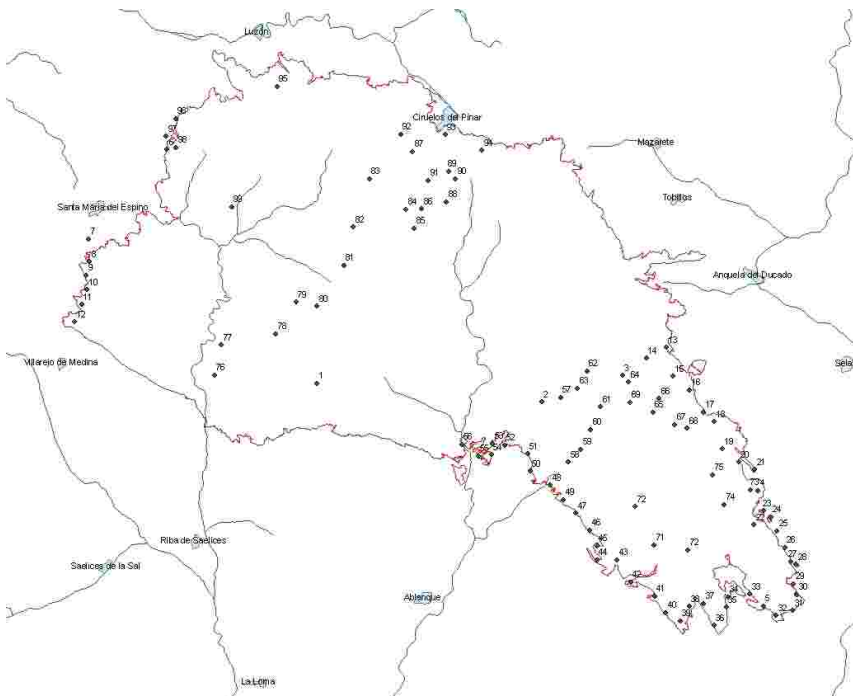
3

Actuaciones realizadas para llevar a cabo el plan de control de *Ips sexdentatus*.

3.1 Año 2006.

Se colocaron 99 trampas "*Theysohn*" en el perímetro originado tras el incendio acaecido en julio de 2005 coincidente con masa de pinar.

Fueron instaladas entre el 25 de julio y el 15 de agosto de 2006 y cebadas con feromona de *Ips sexdentatus*. Se revisaron cada diez días al principio, y cada veinte al finalizar el trampeo. Se realizó un único cambio de feromona durante la segunda quincena del mes de septiembre, obteniéndose altísimos niveles de capturas en todas las trampas, como cabía esperar por el elevado número de pinos afectados por el incendio y por los perforadores.



Ubicación trampas 2006

Durante el periodo de tiempo que se mantuvieron activas, se recogieron un total de 572.501 individuos de *Ips sexdentatus*, lo que supone una media por trampa de 2.981. No obstante, esta media no es muy representativa, pues recoge datos de una serie muy variable, dada la gran superficie de estudio.

Los datos resumidos son los siguientes:

PRINCIPALES DATOS: 2006		Fecha revisión	nº capturas	nº trampas	capturas trampa	nº capturas acumuladas
CAPTURAS		06/08/2006	9065	6	1511	9605
		18/08/2006	26304	36	731	35909
		28/08/2006	35101	56	627	71010
		09/09/2006	10939	56	195	81949
Añadido feromona	→	19/09/2006	70588	99	713	152537
		28/09/2006	124834	99	1261	277371

Estas cifras de individuos retirados del monte son notables, pero su importancia depende de los índices de población existente, y de los niveles endémicos de población en condiciones de salubridad normal del pinar. Este último dato sólo sería posible mediante la comparación con los datos obtenidos tras un trampeo de la masa en buenas condiciones vegetativas, durante varios años sucesivos.

Pese a no disponer de estos datos comparativos, mediante el número de capturas obtenidas tras el trampeo del año 2006 es importante teniendo en cuenta la alta multiplicación que presenta este escolítico en condiciones de estrés de la masa, y los numerosos daños que aparecieron tras el incendio.

A pesar de esta reducción de población, en septiembre de 2006 se produjeron daños importantísimos en las zonas de pinar superviviente. Diversas inspecciones de campo confirmaron que los daños eran producidos por *Ips sexdentatus*.

La imagen muestra amplias manchas de pinar afectadas recientemente por la colonización de escolítidos. Una de las principales causas que pudieron haber influido en este fenómeno fue la sucesión de un año climatológicamente seco, lo que originó una fuerte debilidad en el pinar, y la consecuente aparición de numerosos pies afectados por escolítidos.



3.2 Año 2007:

Dados los importantes daños ocasionados en las masas de pinar superviviente, y aprovechando la infraestructura de trampeo utilizada el año anterior, en 2007 se reforzó el dispositivo para obtener un mayor rendimiento en la reducción de población del escolítico, necesaria en la zona.

Material y metodología:

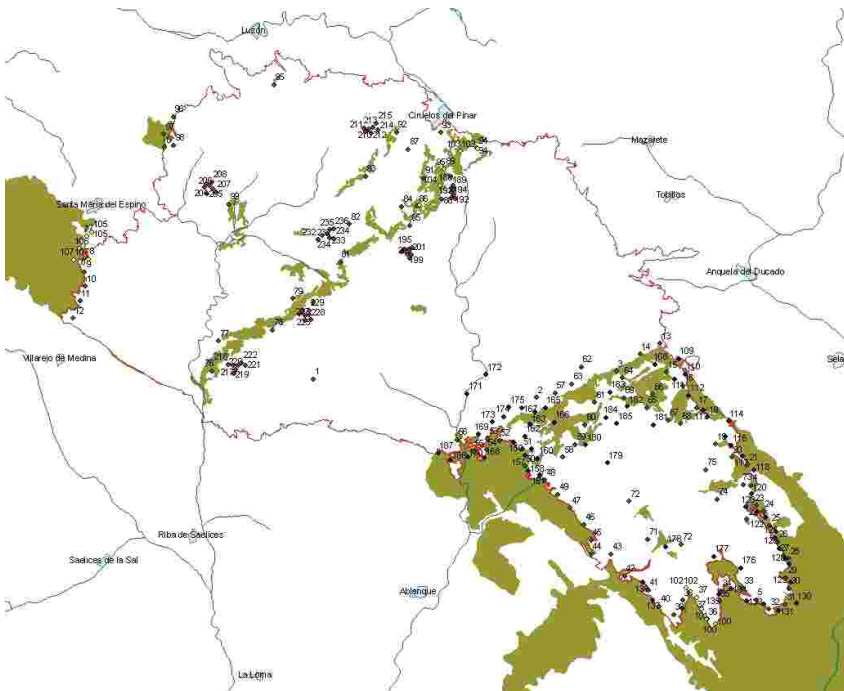
La trampa utilizada fue la misma que la del año pasado, modelo "Theysohn", colgada de mástiles de hierro en forma de "L" invertida, en cuyo interior fue colocada una feromona agregativa de *Ips sexdentatus* aproximadamente a mitad de trampa.

Durante el año 2007 la principal estrategia seguida fue la de reforzar el dispositivo instalado el año anterior, mediante las siguientes actuaciones:



- Refuerzo del perímetro, intercalando una trampa entre cada dos ya instaladas. De este modo la distancia entre trampas queda en unos 200 metros. Para ello fue necesario la colocación de 86 trampas nuevas.
- Instalación temprana de 15 trampas “testigo”, que avisen del comienzo en la actividad del escolítico. Fueron distribuidas en tres zonas de acuerdo con los datos de capturas del año 2006.
- Instalación temprana de todo el dispositivo, de modo que una vez detectado el comienzo del vuelo de *I. sexdentatus* las trampas fueron cebadas con feromona.
- Se instalan siete grupos de siete trampas cada uno en zonas del interior del área incendiada, para evaluar el efecto “llamada” hacia dichas zonas, y comprobar así la eficacia de este método de atracción hacia zonas despobladas de vegetación. Dentro de estos grupos, diseñados en torno a cruces de caminos, se mantiene la distancia de 200 metros aproximadamente entre trampas.
- Con la colocación de estas últimas trampas, el total de las utilizadas asciende a 237.
- Se procede al añadido de feromona cada seis semanas aproximadamente, pero con una cadencia de tres semanas se realiza en trampas alternas, de modo que una vez cumplido este periodo de tiempo existe feromona nueva en la zona manteniendo el mismo periodo de reposición.
- Se aplaza el último añadido de feromona desde el mes de agosto hasta comienzos de septiembre, ya que de acuerdo con los datos del año anterior, es en este momento cuando se produce un fuerte repunte en las capturas.

El dispositivo total de trampas preparado en 2007 queda reflejado en la siguiente figura:



Las trampas fueron colocadas apoyadas en la densa red viaria de caminos existente. De este modo se facilitó su recogida sin afectar a la fiabilidad de los datos a obtener.

La recogida de las capturas se realizó semanalmente, siendo introducidas en botes de plástico para su almacenaje y posterior conteo en laboratorio. Dichos botes, habitualmente utilizados para guardar el cebo de pesca, se encuentran perforados en su tapa, lo que ayuda a evitar proliferaciones de hongos en su interior. Además, para evitar este tipo de deterioro y evitar también la acumulación de un importante número de capturas, se contabilizaron semanalmente.

Ante el importante número de trampas y de capturas por trampa obtenidas, el conteo de capturas obtenidas en las trampas se realizó mediante volumen. Para la estimación del número de individuos en función del volumen se ha utilizado el siguiente modelo:

$$\text{Número de } \textit{Ips} = 10,61 + [19,41 \times \text{Volumen (ml)}]$$

La gráfica de dispersión (Scatterplot) que relaciona el número de *Ips sexdentatus* contabilizado y su volumen calculado, con intervalos de confianza del 95 %, respecto a 26 mediciones tomadas como muestra, muestra que la relación es lineal.

La correlación entre ambas variables es muy alta (0,996), lo que indica que la asociación entre ellas es muy grande (siempre que sea lineal). El coeficiente de determinación es del orden de 0,992, es decir, el modelo obtenido en función del volumen “explica” en torno a un 99% de la variabilidad en el número de *Ips*.

Los niveles de significación menores de 0,01 (Sig. 0,001 para la constante y 0,000 para la variable independiente) nos dan una confianza mayor del 99% para la incorporación de los dos parámetros a la ecuación.

Resultados:

El número de capturas total durante 2007 fue de 4.355.769 insectos.

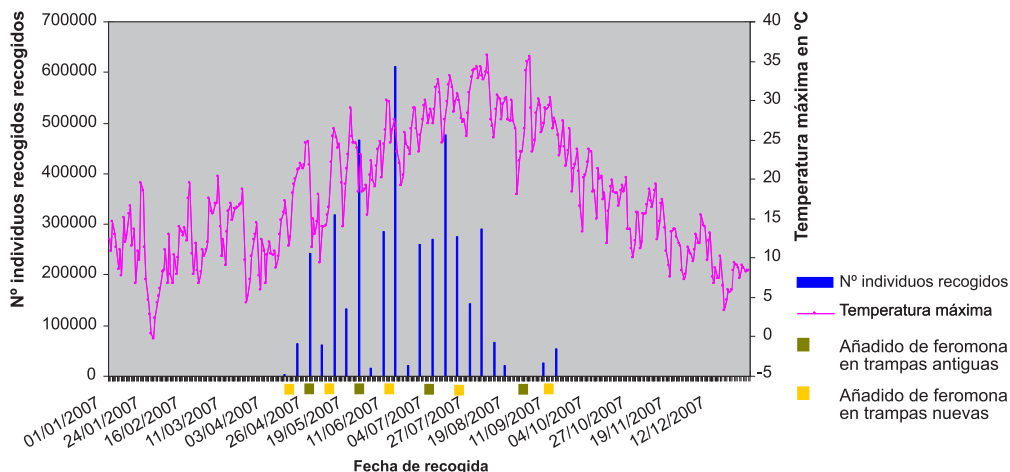
Dado que la actividad de los insectos viene determinada fundamentalmente por la temperatura, para la interpretación de los datos de capturas en este tipo de trampeos con feromona, se considera necesario realizar su cotejo con la curva de temperaturas correspondiente al año en cuestión. El parámetro climático que origina la actividad de los escolítidos, es concretamente la temperatura máxima diaria.

Para la obtención de esta variable, se colocó un sensor meteorológico portátil modelo Hobo© en la Casa Forestal sita en la zona interior del incendio.



Se ha elaborado la gráfica conjunta de capturas por revisión frente a la temperatura máxima diaria, y que muestra el siguiente aspecto:

Capturas de *Ips sexdentatus* en función de la temperatura máxima diaria "El Rodenal" - Guadalajara.
Año 2007



Estableciendo una recta horizontal a temperatura de 15 °C, en el rango de corte con la curva de temperatura es posible observar el total de fechas en las que se han obtenido capturas durante toda la campaña.

De entre las distintas experiencias realizadas en función de la distribución de las trampas y cambios de feromona, cabe destacar los siguientes resultados:

- La instalación de 15 trampas “testigo” permitió iniciar el cebado de feromona en la totalidad de trampas el día 15 de marzo, con lo que se economizó al máximo la cantidad de feromona empleada.
- Una de las estrategias más trascendentes fue añadir la última tanda de feromona en todas las trampas hacia comienzos de septiembre. Es en estas fechas cuando el año anterior se produjo un incremento importante en el número de capturas.
- Ese incremento se produce también durante este año 2007, pero no en la medida esperable teniendo en cuenta la gran cantidad de escolitidos recogidos en algunas de las revisiones realizadas.

- La colocación de varios grupos de trampas tenía el objetivo de atraer un número importante de escoltidos a zonas con ausencia de pinar. Los datos globales obtenidos en estas trampas son los siguientes:

Nº de individuos	Nº de trampas	MEDIDAS	SUMAS	Nº de individuos	Nº de trampas		
19801	186						
15879	189						
14645	190						
17985	191						
19871	192						
21111	193						
16885	194	18025	126177				
13952	195						
12414	196			11082	217		
20630	197			15350	218		
15174	198			13806	219		
10314	199			14306	220		
13080	200			12804	221		
15156	201	14389	100720	15442	222		
12836	202			20214	223		
12567	203			19128	224	15267	122132
15066	204			17847	225		
16094	205			19558	226		
9606	206			20848	227		
11867	207			19568	228		
10836	208			24523	229		
15375	209	13031	104247	19573	230		
13648	210			15627	231	19663	137644
13869	211			17373	232		
17403	212			15983	233		
14385	213			13328	234		
14531	214			23256	235		
13897	215			15125	236		
14136	216	14553	101869	8676	237	15624	93741

Teniendo en cuenta que la media de capturas de individuos de *I. sexdentatus* en el global de las trampas es de 18.379, no hay diferencia significativa con las medias obtenidas en cada uno de estos grupos.

Evaluación de daños posterior al trampeo:

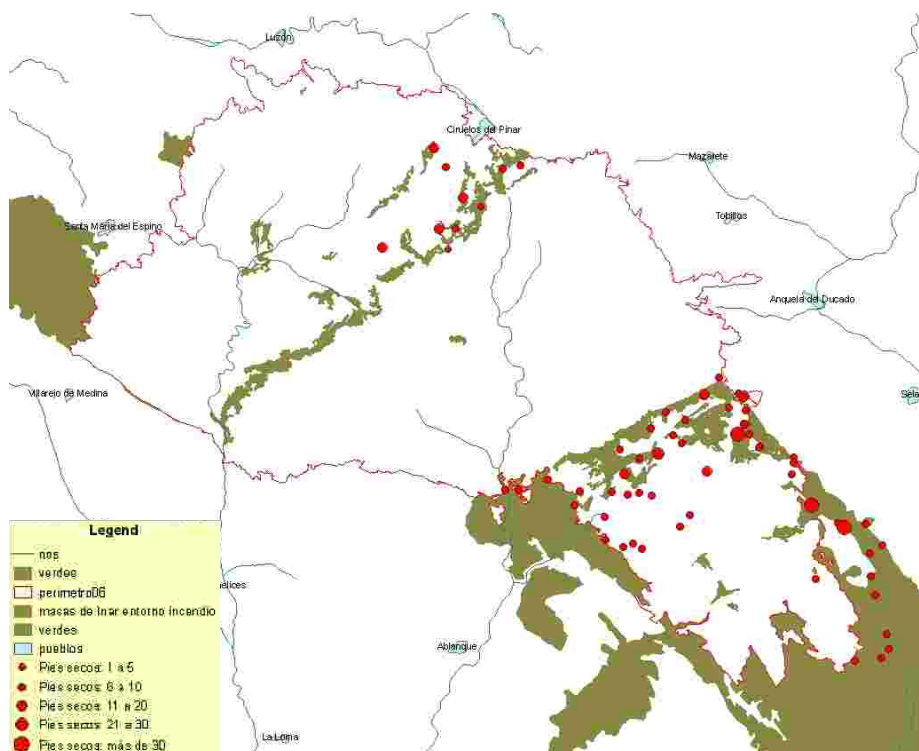
Se realizó la inventariación de pies secos en toda la zona de estudio. En su mayor parte presentaron una colonización del escolitido, y de forma genérica se han distribuido como pies aislados o pequeños grupos.

Uno de los principales factores que influyen en el buen estado de salud de pinar es el régimen pluviométrico, especialmente en años como el 2007 en que las lluvias llegaron en la mejor época posible, tras lo cual se sucedió un verano poco caluroso. Bajo estas circunstancias, el pinar vegeta en mejores condiciones y tiene mayor capacidad de defensa frente a muchos agentes patógenos.

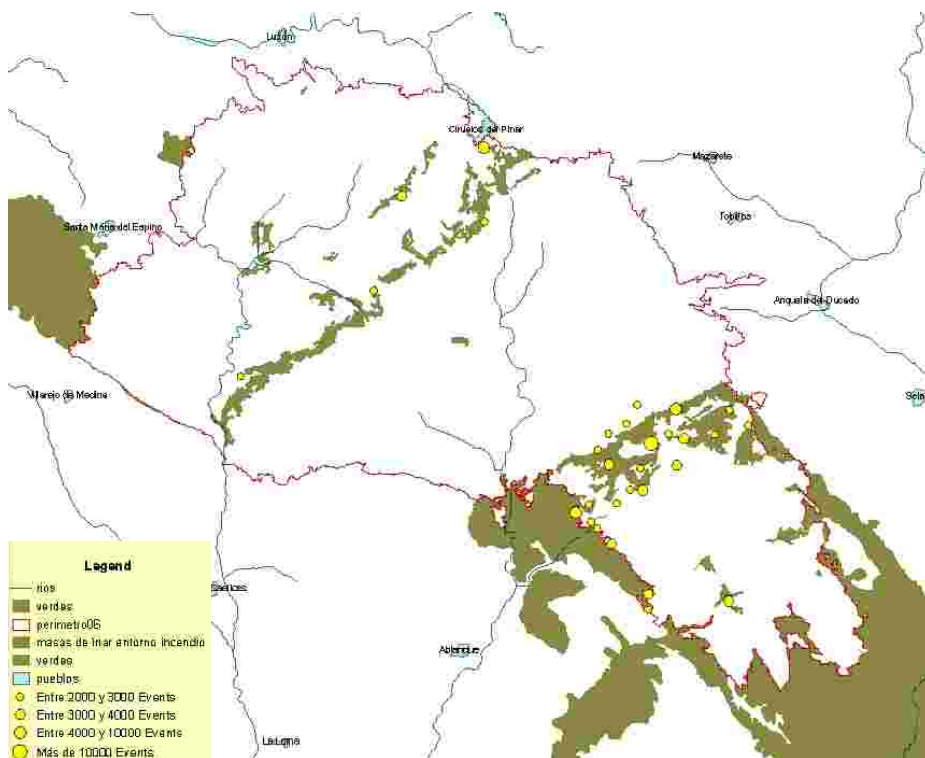
La zona que menores daños han visto reflejados en su entorno ha sido la masa próxima a Santa María del Espino, lugar donde se han producido un mayor número de capturas en la época otoñal.

Otro tipo de daños observados, han sido descalces producidos por el viento en zonas de masa aclarada y áreas perimetrales del incendio. Localización desperdigada de este tipo de daños dificulta su saca del monte y consecuentemente favorece su colonización por escolitidos.

El mapa de daños georeferenciados es el siguiente:



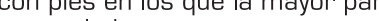
Estos puntos de aparición de daños coinciden de forma general con las trampas que más individuos han capturado en otoño tras el último añadido de feromona.



Otro tipo de daños observados durante la campaña de trampeo:

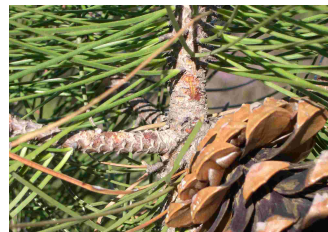
La aparición de árboles debilitados y la presencia de madera apeada, así como de pies colonizados por *Ips sexdentatus*, puede provocar también la proliferación de otros muchos insectos xilófagos.

Durante el mes de agosto se observaron zonas con pies en los que la mayor parte de los brotes nuevos presentaban diminutas perforaciones, exudados de resina y limitación en el crecimiento de sus acículas. Esta sintomatología es similar a la producida por pequeños curculiónidos como *Magdalis* spp. En la primavera fue posible observar un buen número de estos insectos en las copas de los pinos.



Otro tipo de daños observados han sido producidos en ramas y ramillos, y de difícil diagnóstico. Diversos agentes pueden provocar daños similares: roeduras alimenticias del curculiónido *Hyllobius abietis*, roeduras por el cerambícido *Monochamus galloprovincialis*, o bien la acción de una fuerte e intensa granizada.

También a principios de año se observaron en una zona de repoblado de *Pinus sylvestris*, próxima a la zona afectada por el incendio, ramillos con galerías alimenticias de pequeños escolíticos. Muchos de ellos aparecieron tapizando el suelo bajo el pinar, tronchados por el viento producto de su ahuecamiento.



Se recogieron varias muestras para su identificación con lupa en laboratorio. Las especies de escolítidos resultantes fueron *Orthotomicus erosus* y *Pityogenes bidentatus*.

Otros insectos capturados en las trampas:

En este tipo de trampeos, es corriente capturar otros muchos insectos. Algunos de ellos son predadores específicos y muy activos de xilófagos, como es el caso de *Temnochila coerulea* y *Thanasimus formicarius*. Estos insectos se sienten atraídos por alguno o algunos de los componentes de la feromona emitida desde las trampas, lo que les sirve de forma natural para localizar a sus presas. Otros son predadores ocasionales u oportunistas, como es el caso de *Forficula auricularia* L..

Además, algunos insectos más, acuden a la trampa y caen en su interior de forma accidental. Tal es el caso de los lepidópteros, himenópteros, etc. A continuación se muestra una tabla con aquellas especies entomológicas más habitualmente capturadas durante el trampeo de 2007:

Principales xilófagos:

<i>Scolytidae</i>	<i>Cerambycidae</i>	<i>Buprestidae</i>	<i>Elateridae</i>	<i>Curculionidae</i>
<i>Ips sexdentatus</i>	<i>Spondylis buprestoides</i>	<i>Chalcophora mariana</i>	<i>Ampedus</i> sp.	<i>Pissodes</i> sp.
<i>Orthotomicus erosus</i>	<i>Acanthocynus aedilis</i>	<i>Chrysobothris solieri</i>		<i>Hylobius abietis</i>
<i>Pityogenes bidentatus</i>	<i>Acanthocynus griseus</i>	<i>Phaenops cyaneus</i>		<i>Magdalis</i> sp.
<i>Hylurgus ligniperda</i>	<i>Rhagium inquisitor</i>	<i>Buprestis novemmaculata</i>		<i>Brachytemnus portatus</i>
<i>Hylastes</i> spp.	<i>Arhopalus ferus</i>	<i>Buprestis octoguttata</i>		
	<i>Vesperus xatarti</i>			
	<i>Monochamus galloprovincialis</i>			

Predadores y otros:

<i>Trogossitidae</i>	<i>Cleridae</i>	<i>Histeridae</i>	<i>Staphylinidae</i>	<i>Anthoridae</i>	<i>Colydiidae</i>	<i>Tenebrionidae</i>
<i>Temnochila caerulea</i>	<i>Thanasimus formicarius</i>	<i>Cylister</i> sp.	<i>Placusa</i> sp.	<i>Anthocoris</i> sp.	<i>Aulonium ruficorne</i>	<i>Mycterus curculinoides</i>

Modelización de los datos mediante GIS y primeras conclusiones:

Hasta ahora, con los datos de capturas correspondientes al año 2006 se ha analizado la evolución de las mismas a lo largo del año, realizando un *kriging* para comparar entre el inicio de la tercera generación y el acumulado final de capturas.

El análisis GIS pretende interpolar capas biológicas [poblaciones, árboles afectados] con geográficas [relieve, formaciones vegetales, fracciones de cabida cubierta] y climáticas [registro de temperaturas y eventos lluviosos en la zona]. Este proceso de modelización, en cierto modo novedoso, ha dado muy buenos resultados en zonas con gran impacto de escolítidos [Canadá], pero deben diseñarse las herramientas específicamente para el área objeto de estudio. La información que puede generar, si llega a desarrollarse adecuadamente, es una de las mejores herramientas con la que se puede contar para reducir y optimizar al máximo en el futuro acciones de control.

El dispositivo de trampeo llevado a cabo en el año 2007 ha supuesto una importantísima reducción de población del escolítido en una zona de notable explosión demográfica tras el incendio que tuvo lugar el verano de 2005.

Este tipo de trampeos con atrayentes semioquímicos, orientados a la captura masiva de

escolítidos, se muestran hoy día como una de las más eficaces y ecológicas medidas amortiguadoras frente la presencia de poblaciones que rompen el natural equilibrio en las masas forestales de coníferas.

No obstante su eficacia, y a pesar de que los daños inventariados en otoño de 2007 son muy inferiores a los observados en la misma época de 2006, aún permiten intuir elevadas poblaciones invernantes de *I. sexdentatus* en la zona.

3.3 Propuesta de trabajo para 2008 y años siguientes:

Teniendo en cuenta la distribución de daños expuesta en el informe final de resultados correspondiente al año 2007, es conveniente mantener el trampeo en toda su integridad. Las únicas trampas que podrían permanecer inactivas serían las correspondientes a los siete grupos de siete trampas que se establecieron como experiencia.

Las actuaciones previstas para el futuro son las siguientes:

- Con vistas a obtener un mayor rendimiento en la revisión de las trampas sin perder eficacia, se reinstalarán algunas de las trampas que forman el perímetro hacia zonas cercanas, pero más accesibles.
- Se mantendrán las 15 trampas de seguimiento intensivo que fueron ya colocadas en 2007, con objeto de poder comparar datos interanuales. La feromona que se usa durante los últimos años en estos trampeos se mejora cada año, con leves variaciones en su composición. En este sentido, para obtener datos comparables se recomienda la utilización de feromona del año 2007, al menos en una parte de estas 15 trampas.
- Para el resto de las trampas, lo deseable es utilizar feromona nueva, mejorada, con objeto de capturar el mayor número de individuos de *I. sexdentatus* posible.
- En ambos casos se intentará mantener el trampeo y los añadidos de feromona en similares condiciones y fechas, para poder también comparar con vistas a determinar la eficacia del trampeo a igualdad de otros factores.

4 Conclusiones

En los ecosistemas forestales, sucesos extraordinarios como el incendio que tuvo lugar en “El Rodenal”, en Guadalajara, origina la debilidad a corto y medio plazo de buena parte del arbolado superviviente, especialmente en zonas limítrofes al área afectada. En estas condiciones, se pone a disposición de un buen número de xilófagos, material vegetal fácilmente colonizable. *Ips sexdentatus* es uno esos los perforadores de coníferas que más a menudo aprovecha estas circunstancias para multiplicarse, hasta alcanzar poblaciones muy superiores a las habituales.

Ante este tipo de situaciones, la eficacia de las medidas correctoras que es preciso realizar pasa por el mantenimiento del buen estado sanitario del pinar en la medida de lo posible. Es fundamental apea y retirar con celeridad aquellos pies que entran en decadencia y son colonizados por escolítidos, o bien son susceptibles de serlo. Estos pies son focos atractivos para estos perforadores, de difícil competencia frente a cualquier sustancia química que pueda elaborarse artificialmente.

Como apoyo a estas labores de saneamiento, durante esta última década se están perfeccionando sistemas de captura que ayuden a amortiguar la acción multiplicativa del

insecto mediante la retirada de una buena parte de ellos. Diversas experiencias realizadas en la Península Ibérica demuestran que la trampa "*Theysohri*" es una de las que mejor funciona para captura de escolítidos como *Ips sexdentatus*, y que la feromona sintetizada de este insecto que se ha utilizado, si bien susceptible de mejora, atrae a muchos individuos y es bastante específica.

Conocido el ciclo biológico del escolítido a capturar, especialmente su periodo de vuelo, y las características que influyen en este tipo de trampeos, es posible planificar con antelación la instalación temprana de la primera feromona, añadidos del atrayente, distribución y número de las trampas, periodicidad en su revisión, etc.

De entre las medidas que se tomaron previamente a la puesta en marcha del dispositivo y que más beneficiosas han resultado para el muestreo, han sido:

- Instalación de la feromona en el momento de inicio de la actividad del escolítido. La colocación de 15 trampas de alerta temprana permitió detectar dicho comienzo el día 15 de marzo. Esta estrategia permite rentabilizar la feromona, averiguando en cada año en qué momento se inicia el vuelo.
- Aplazamiento del último añadido de feromona hasta comienzos del mes de septiembre, en función de los datos del año anterior, en que se incrementaban notablemente las capturas.
- El mes de agosto es tradicionalmente un mes en el que se capturan pocos escolítidos con este tipo de trampas, lo que hace aún más recomendable demorar su añadido, pese a cumplir con el periodo recomendado.
- Solapamiento entre los periodos de añadido de feromona entre trampas contiguas para provocar la presencia durante toda la campaña de feromona nueva cada tres semanas y en todo el monte.

Otra de las medidas que se tomaron respecto a la distribución de las trampas en toda el área afectada, fue la instalación de varios grupos de trampas, alejadas de la masa de pinar viva. Los resultados medios de capturas en estas trampas son muy similares a los que se obtienen en el resto de trampas alineadas a lo largo del perímetro. Esto avalaría decisiones referentes a simplificar el dispositivo de trampeo en favor de un mayor rendimiento en su periódica revisión.

Todas estas estrategias han contribuido sin duda a un mayor nivel de capturas durante el año 2007 (cifradas en 4.355.769 individuos en 237 trampas) frente a las obtenidas en 2006 (que fueron 572.501 individuos de *Ips sexdentatus* en 99 trampas).

No obstante, otro de los factores que más influyen en los niveles de capturas, de escolítidos, en particular de las que se producen en otoño, es externo a las propias trampas. Se trata del estado vegetativo del pinar donde se encuentran. En este sentido, un buen estado sanitario del pinar suele provocar un mayor número de capturas en las trampas, mientras que una masa debilitada pone a disposición de los escolítidos material vegetal que resulta mucho más atractivo que las trampas.

En el año 2007, las condiciones pluviométricas fueron favorables durante la primavera, sucediéndose un verano templado en muchas fases, lo que en teoría ha sido otro factor beneficioso para la masa de pinar.

