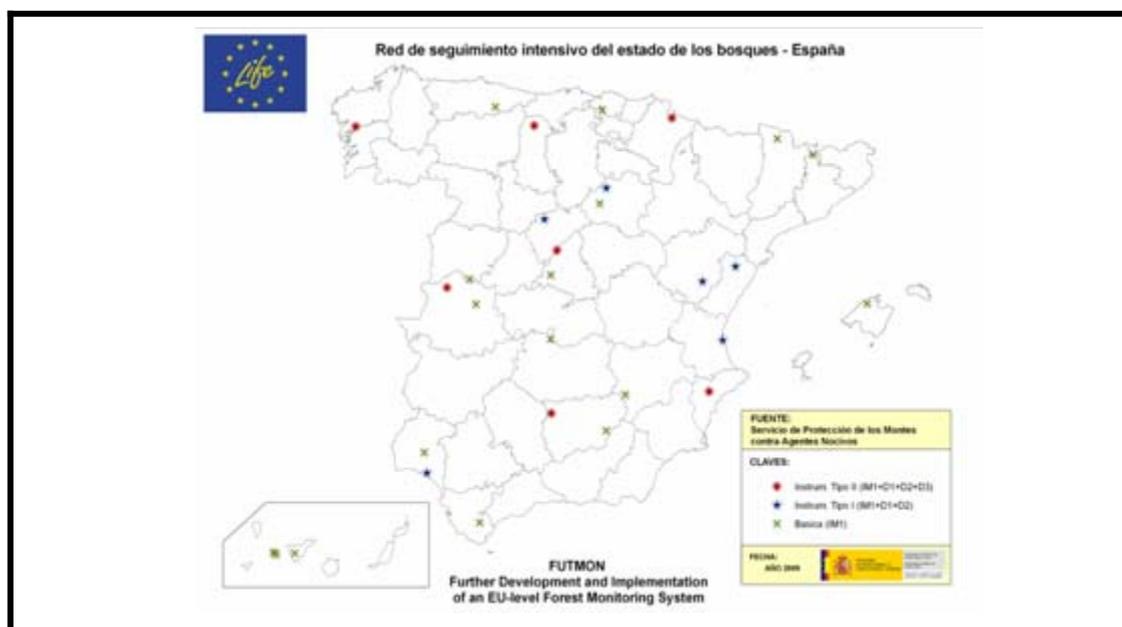


# FURTHER DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF AN EU-LEVEL FOREST MONITORING SYSTEM - FUTMON-

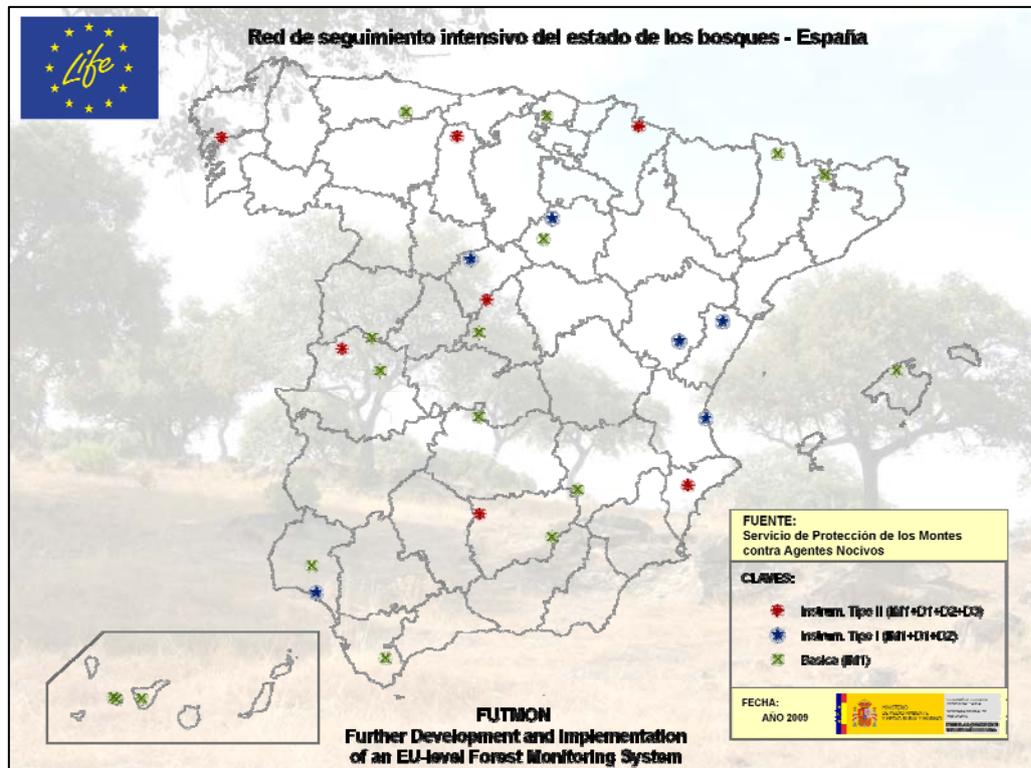


Action: *IM1: Intensive Monitoring in Cooperation with the International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forests (ICP Forests)*

## *Intensive Monitoring IM1: Crown Condition Assessments Summary Report (SPAIN) 2011*



20  
11



## RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO Y CONTINUO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES

PROYECTO LIFE07 ENV/DE/000218 "FutMon"  
ACTION IM1 "Intensive Monitoring"

## RED DE NIVEL II MEMORIA – 2011

### RESUMEN



DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL  
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE SILVICULTURA Y MONTES  
SERVICIO DE SANIDAD FORESTAL Y EQUILIBRIOS BIOLÓGICOS

**Tecmena, s.l.**  
TECNICAS DEL MEDIO NATURAL

Clara del Rey, 22  
28002 Madrid  
Tel. 91 413 70 07  
Fax. 91 510 20 57  
correo@tecmena.com

**Dirección:** Gerardo Sánchez Peña, Belén Torres, Miguel Prieto, Paloma García (DGDRyPF-SSF).

**Realización:** TECMENA, S.L

**Trabajo de campo:** José María Peña, Alfonso Soriano, Félix Caballero, Juan Molina, Oscar Osorno, Fernando Muñoz, Abel Humbría, Irene Guerra, Sonia González, Ana Aguirre, Mario Sanjuan, Jesús Elices, David Alvarez.

**Inspección de campo:** Miguel Prieto (DGDRyPF-SSF).

**Trabajo de gabinete:** José María Peña, Mercedes Redruello, Elena Abad.

**Redacción:** Juan Molina, Oscar Osorno, Félix Caballero, Alfonso Soriano.

**Determinación edafológica:** Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). UD de Edafología y Ecología - Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes – Universidad Politécnica de Madrid.

**Inventario botánico:** UD de Botánica – Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal – Universidad Politécnica de Madrid.



## 1. Introducción.

El establecimiento en 1986 de la Red Europea de Nivel I como labor rutinaria para el control del estado de salud de los bosques y los datos que de forma continua va generando, no sólo demostró su validez en el enfoque de la sanidad forestal y de los nuevos problemas que van surgiendo, también sacó a la luz sus limitaciones como elemento esclarecedor de las relaciones causa-efecto dentro de un ecosistema. El estudio del papel que juega la Contaminación Atmosférica, el clima o cualquier otro agente sobre la evolución de un bosque nunca puede plantearse como una ecuación de una sola variable. Todos los factores propios del medio interactúan, apoyándose a veces, sumando sus fuerzas o por el contrario bloqueándose unos a otros. En esta dinámica juegan un papel fundamental la calidad del aire, el clima, el suelo, los microorganismos descomponedores y los ciclos de nutrientes entre otros, factores que no era posible evaluar dentro de la Red de Nivel I.

Con objeto de paliar esta carencia se puso en marcha en Europa el denominado Sistema Pan-europeo para el Seguimiento Intensivo y Continuo de los Ecosistemas Forestales: la Red CE de Nivel II. Consiste en un pequeño número de parcelas ubicadas en los ecosistemas forestales más representativos donde, de acuerdo con la Conferencia de Ministros para la Protección de los Bosques celebrada en Estrasburgo en 1990, se han de realizar estimaciones y medidas numerosas y precisas, que caractericen la masa forestal y su historia, el arbolado y su follaje, la vegetación, el suelo, el clima, la composición química del agua de lluvia al descubierto, bajo el dosel de las copas y de las aguas de drenaje.

El Reglamento Comunitario 1091/94 definió en su día concretamente las labores a realizar en esta Red, que han sido ampliadas y modificadas a lo largo de la historia de la Red, atendiendo a las nuevas prioridades a nivel Europeo y para adaptarse a los diferentes Reglamentos Comunitarios que se han ido sucediendo. Hasta el comienzo del proyecto comunitario *FutMon*, en el marco del Instrumento Financiero Life +, la Red española de Nivel II constaba de 54 parcelas representando los principales ecosistemas forestales españoles, de las cuales 13 eran "instrumentadas" (disponen de una serie de dispositivos para mediciones y toma de muestras periódicas de una serie de parámetros, siendo visitadas durante todo el año en intervalos periódicos de 15 días) y las 41 restantes eran "básicas" (no disponen de aparatos y son visitadas únicamente 1 vez al año).

Los muestreos realizados en las parcelas de Nivel II eran:

- ✓ La evaluación del estado sanitario del arbolado
- ✓ El análisis de los suelos
- ✓ El análisis de los nutrientes foliares.
- ✓ El análisis de los depósitos atmosféricos.
- ✓ La toma de datos sobre el crecimiento de la masa forestal.
- ✓ El análisis de los datos climáticos in situ.
- ✓ El estudio de la fenología de cada parcela.
- ✓ La realización de inventarios botánicos.
- ✓ El análisis de la solución de agua en el suelo y de la biomasa de desfronde.
- ✓ El estudio de las concentraciones de contaminación atmosférica de fondo mediante dosímetros pasivos.
- ✓ El inventario líquénico y de otros biomonitores naturales.
- ✓ El estudio de ciertos parámetros sobre biodiversidad forestal: la estructura y las variaciones en la vegetación, la clasificación en tipos de bosque, madera muerta...
- ✓ El seguimiento, identificación y cuantificación de los principales agentes dañinos, tanto bióticos como abióticos, sobre el arbolado.
- ✓ El desarrollo de guías y manuales de referencia, modelos digitales del arbolado, así como la certificación de trabajos y control de calidad estandarizados a nivel internacional.

Debido a la alta especialización de la Red de Seguimiento Intensivo, el desarrollo de la Red ha requerido una estrecha colaboración con diversos organismos de investigación y Universidades, tanto a nivel Europeo como nacional en cada uno de los países participantes. En España la colaboración se ha venido realizando principalmente con la Unidad de Dinámica de los Ecosistemas Forestales del INIA - CIFOR (análisis de las muestras, mantenimiento de la instrumentación en las parcelas, representación en los Paneles Internacionales de Expertos), con la Fundación Centro de Estudios Ambientales del Mediterráneo - CEAM (evaluación de los efectos del ozono troposférico en la vegetación forestal), y con la Escuela Universitaria de Ingeniería Técnica Forestal de la Universidad Politécnica de Madrid.

A partir de la entrada en vigor del proyecto *FutMon, bajo Life +*, en Enero de 2009, la Red de Nivel II se tuvo que adaptar a los nuevos objetivos definidos por el proyecto FutMon, lo que ha supuesto una considerable disminución del número de parcelas, que pasan de las 54 existentes hasta 2008 a 30, dejando como "durmientes" muchas de las parcelas en las cuales hasta el momento se realizaban mediciones básicas y centralizando los muestreos en las parcelas instrumentadas en las cuales además se están intensificando y ampliando los trabajos, para adaptarlos a los requeridos dentro del proyecto FutMon.

Las actividades de seguimiento intensivo encuadradas en FutMon son las siguientes:

**IM1:** comprende una serie de evaluaciones en las parcelas de la Red de Nivel II encaminadas a la selección de las así llamadas "core plots" o "parcelas núcleo" a nivel Europeo, así como los muestreos y atributos para el seguimiento intensivo que se llevará cabo en el futuro (a partir del año 2011):

- ✓ Muestreo intensivo, incluyendo: copas, mortalidad, eliminaciones, crecimiento forestal, química foliar y desfronde, vegetación, suelo y solución del suelo, deposición y meteorología
- ✓ Selección de parcelas y parámetros de evaluación para el futuro muestreo intensivo, teniendo en cuenta para ello los resultados de las acciones de demostración (D1 - D3), incluyendo el desarrollo de criterios de selección

En la presente revisión, España participa con las 13 parcelas instrumentadas (Tipo I + Tipo II) en la Acción IM1.

**D1:** Proyecto de demostración sobre vitalidad arbórea y adaptación:

Acción de demostración centrada en la recolección de datos más extensos sobre vitalidad arbórea, incluyendo evaluaciones de índices de área foliar, seguimiento de eventos fenológicos, medición en continuo de la circunferencia del tronco, evaluación de causas de daños y muestreos de desfronde. Las conclusiones de este proyecto se encuentran encaminadas a la selección de parcelas "núcleo" (core plots) y su evaluación.

**D2:** Proyecto de demostración sobre ciclo de nutrientes y cargas críticas:

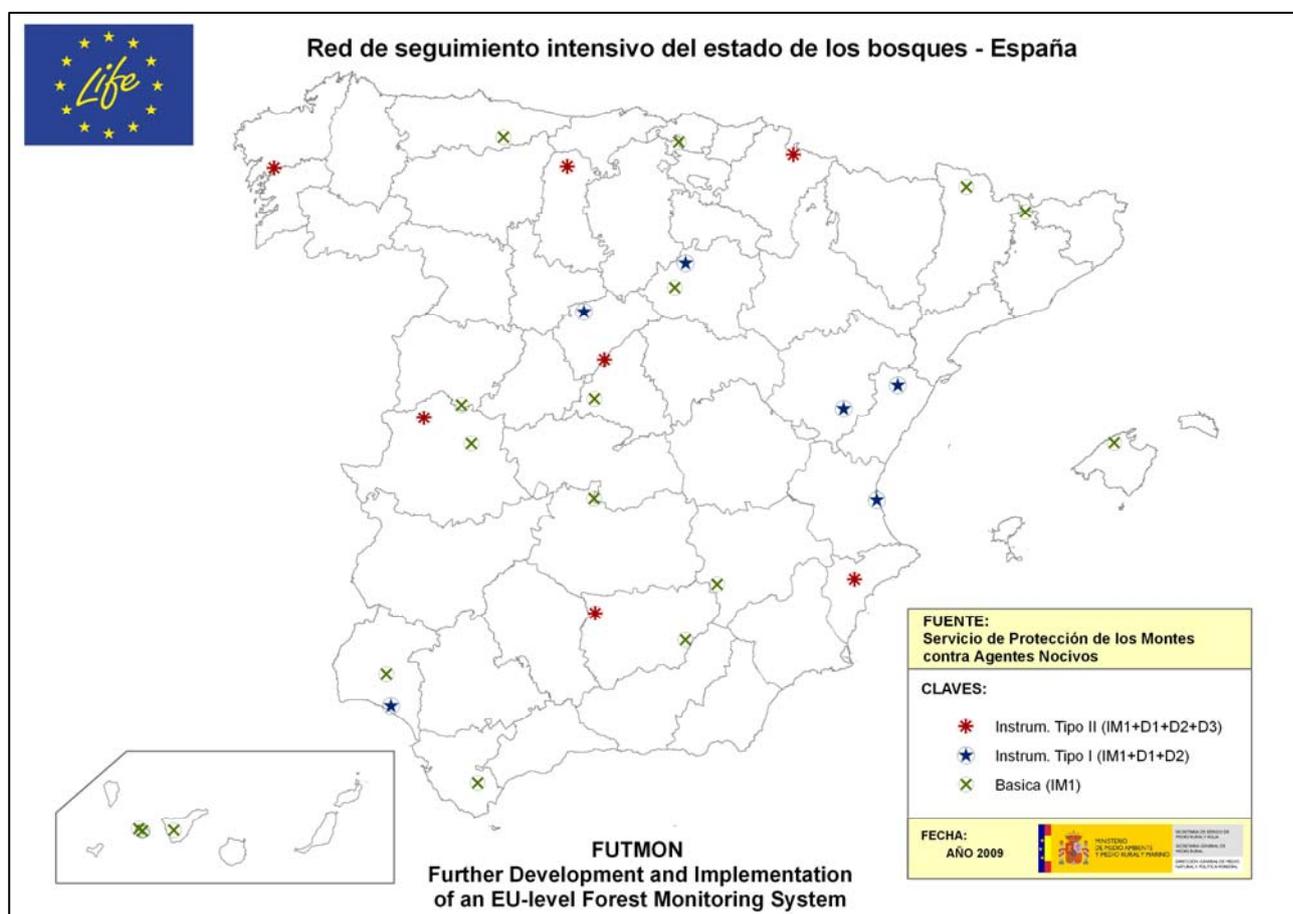
Acción de demostración que se basa en la evaluación y análisis del flujo de elementos y del ciclo de nutrientes, con vistas a la evaluación de las cargas críticas de contaminantes. Las conclusiones de este proyecto se encuentran encaminadas a la selección de parcelas "núcleo" (core plots) y su evaluación.

### D3: Proyecto de demostración sobre balances hídricos:

Acción de demostración centrada en el desarrollo y la aplicación de modelos hidrológicos con vistas a obtener la respuesta de los árboles al estrés hídrico (como consecuencia por ejemplo del cambio climático), así como su respuesta con respecto a la absorción de nutrientes y el crecimiento.

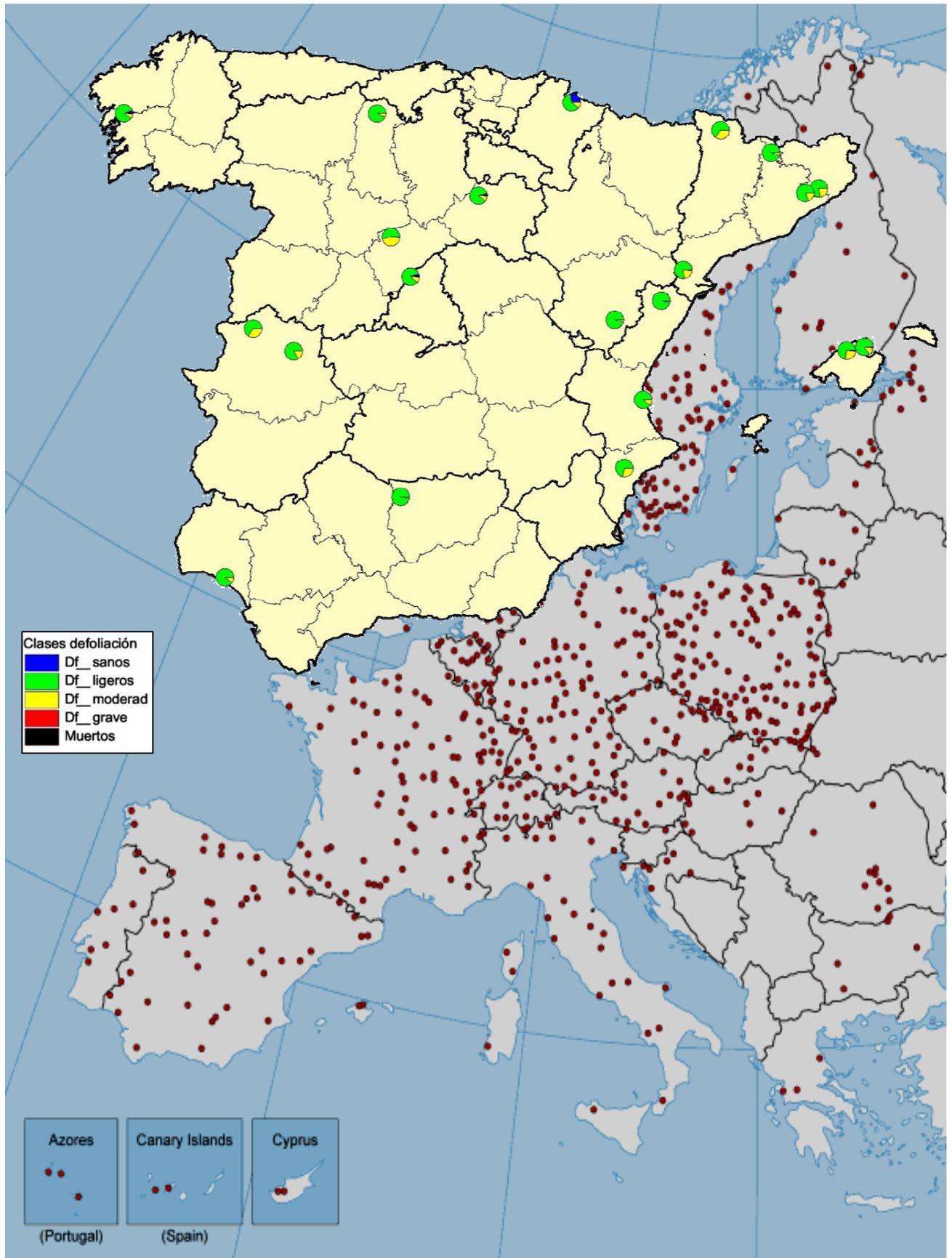
España participa en las Acciones D1 y D2 con aquellas parcelas IM1 en las cuales se desarrolla el paquete completo de muestreos (13 parcelas intensivas) y en el proyecto D3 con 7 de ellas.

En la presente Memoria se cumplimenta la acción comunitaria IM1 (Intensive Monitoring) en las parcelas “core” de la Red instaladas en España.



## 2. Composición de la Red.

ESPECIE	CODIGO PARCELA	PROVINCIA	COMUNIDAD AUTONOMA
<i>Fagus sylvatica</i>	115Fs	PAMPLONA	NAVARRA
<i>Pinus halepensis</i>	25Ph	ALICANTE	C. VALENCIANA
	54Ph	VALENCIA	C. VALENCIANA
<i>Pinus nigra</i>	22Pn	TERUEL	ARAGON
<i>Pinus pinaster</i>	37Ppr	SEGOVIA	CASTILLA-LEON
	102Ppr	LA CORUÑA	GALICIA
<i>Pinus pinea</i>	10Ppa	HUELVA	ANDALUCIA
<i>Pinus sylvestris</i>	05Ps	SEGOVIA	CASTILLA-LEON
	30Ps	SORIA	CASTILLA-LEON
<i>Quercus ilex</i>	26Qi	JAEN	ANDALUCIA
	06Qi	CASTELLON	C. VALENCIANA
	07Qi	CACERES	EXTREMADURA
<i>Quercus petraea</i>	33Qpe	PALENCIA	CASTILLA-LEON
<i>Quercus suber</i>	11Qs	CACERES	EXTREMADURA

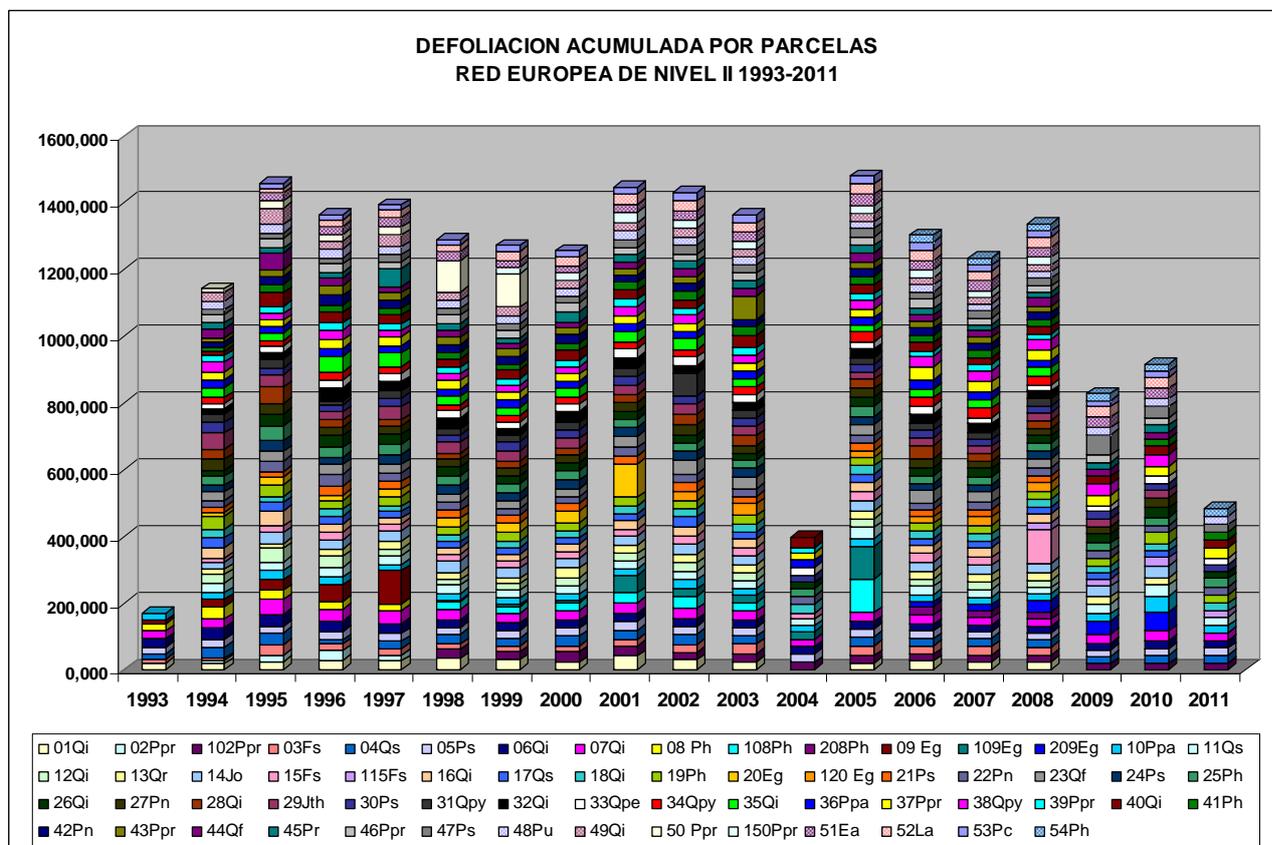


### 3. Resultados de la Red.

#### 3.1. Defoliación.

El análisis de los resultados obtenidos durante la revisión del año en curso lleva a las siguientes conclusiones:

1. Atendiendo a la serie histórica de datos, se observa que el peor estado de la red tuvo lugar en el bienio 1994-1995, cuando casi la mitad de las parcelas evaluadas se situaron en niveles de defoliación moderados. En 1996-1997 se advirtió una ligera mejoría, aunque continuaron registrándose daños moderados en la cuarta parte de los puntos. Se ha considerado a la sequía como el factor responsable de los resultados habidos en esos años.
2. A partir de 1998 el porcentaje de parcelas con daño moderado decae, experimentando un repunte en 2001-2002. En el trienio 2006-2008 se observa un comportamiento muy estable, en cuanto a la distribución por clases de defoliación, destacando las parcelas 23 Qf (Zaragoza), 37 Ppr (Segovia), 34 Qpy (León), 38 Qpy (Salamanca), 51 La y 52 Ea (Tenerife) que presentaron defoliaciones moderadas en los últimos años de evaluación.
3. En la presente revisión, y en las parcelas objeto de seguimiento, se advierte un comportamiento bastante estable, de forma que en todas ellas se han registrado defoliaciones de carácter ligero a excepción de la parcela 37Ppr (Segovia), donde son patentes los debilitamientos causados por el muérdago en un pinar asentado sobre un suelo muy arenoso y con escasa capacidad de retención de agua.
4. Las defoliaciones más graves, a lo largo de la serie histórica de años, están asociadas a corta planificada en el caso de los eucaliptares de La Coruña y Huelva (acrecentado en este caso por la presencia de *Phoracanta semipunctata*) y el hayedo de Navarra, y aclareo en las parcelas 10Ppa, 31 Qpy (Soria) y 43 Ppr (Cuenca), dentro de su normal planeamiento dasocrático, junto con incendio de las parcelas 108Ph (Jaén) y 50 Ppr (Orense), así como a daños por temporal en las parcelas 41Ph (Baleares) y 47Ps (Barcelona) con abundantes derribos y roturas de pies.
5. Se observa en general una estabilización en el comportamiento de las parcelas, frenándose el decaimiento que se vino observando en las dos revisiones anteriores, 2009-2010.
6. Se advierte una cierta inercia en el comportamiento de las coníferas frente a las frondosas, de forma que en un año de malas condiciones para la vegetación (en el ámbito mediterráneo fundamentalmente fenómenos de sequía y en menor medida golpes de calor) las primeras especies que reaccionan son las frondosas caducifolias, presentando defoliaciones, decoloraciones y decaimiento, mientras que las coníferas acusan el decaimiento tras un periodo adverso más prolongado y siempre con retraso frente a las frondosas.
7. El fenómeno de decoloración, al contrario de lo que ocurre en el centro y norte de Europa, es un fenómeno marginal en la Red, viéndose en general pocos pies afectados y en general en grado ligero. En España se advierte en general que el fenómeno está ligado a condiciones de sequía o falta de agua, y en menor medida a fenómenos de elevadas temperaturas o “golpe de calor”.



Los dos principales parámetros para evaluar el estado de salud en masas forestales son la **defoliación** y **decoloración**

**DEFOLIACION:** se entiende por defoliación la pérdida de hojas/acículas que sufre un árbol en la parte de su copa evaluable, es decir, eliminando del proceso de estima la copa muerta (ramas y ramillos claramente muertos) y la parte de la copa con ramas secas por poda natural o competencia.

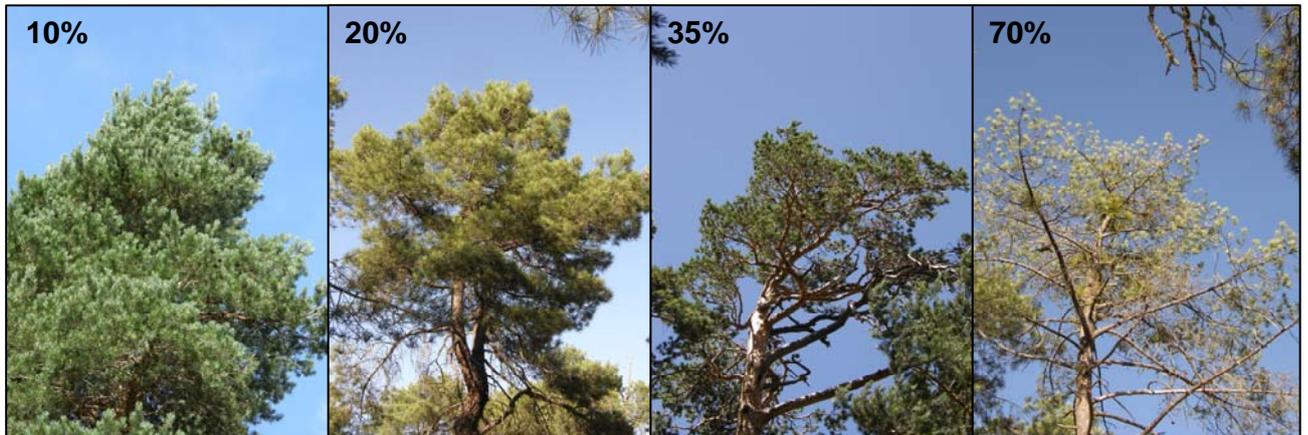
De acuerdo con la normativa europea, se consideran las siguientes clases de defoliación o daño:

- ✓ **Arboles sin daño:** defoliación 0-10%
- ✓ **Ligeramente dañados:** defoliación 15-25%
- ✓ **Moderadamente dañados:** defoliación 30-60%
- ✓ **Gravemente dañados:** defoliación 65-95%
- ✓ **Arboles muertos:** defoliación 100%

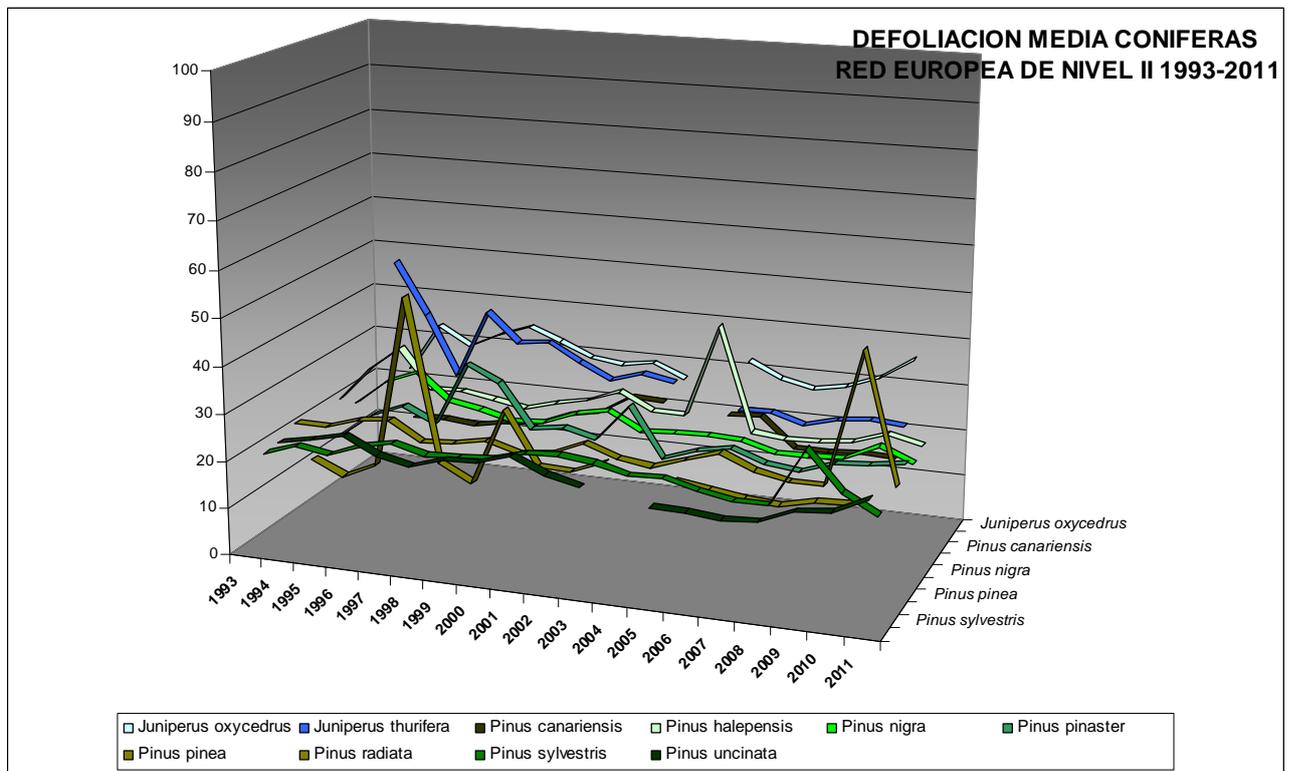
**DECOLORACION:** se entiende por decoloración, la aparición de coloraciones anormales en la totalidad del follaje o en una parte apreciable del mismo, utilizándose en su evaluación un criterio subjetivo que implica el conocimiento del medio forestal correspondiente por parte del evaluador.

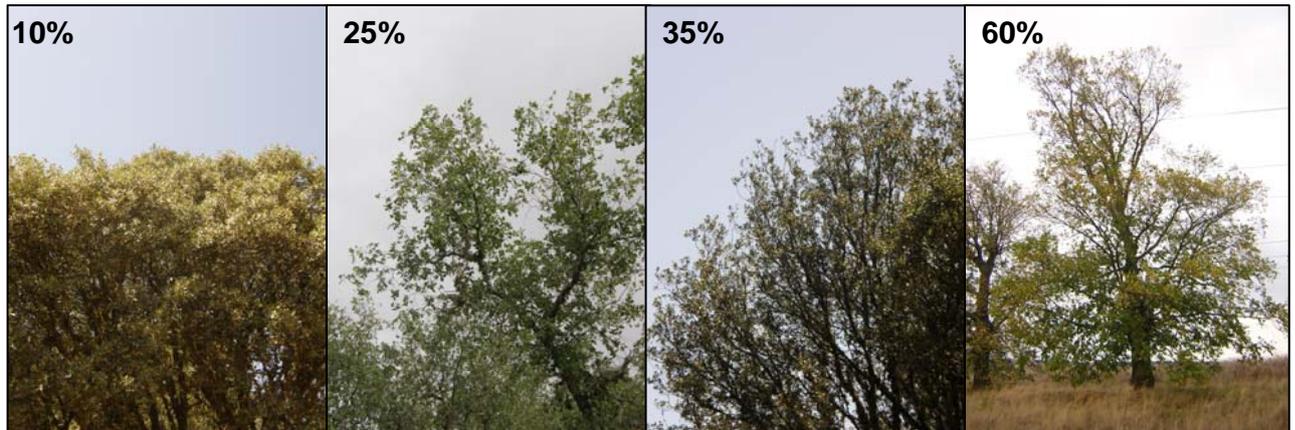
De acuerdo con la normativa europea, se consideran las siguientes clases de decoloración:

- ✓ **Clase 0:** decoloración nula
- ✓ **Clase 1:** decoloración ligera
- ✓ **Clase 2:** decoloración moderada
- ✓ **Clase 3:** decoloración grave

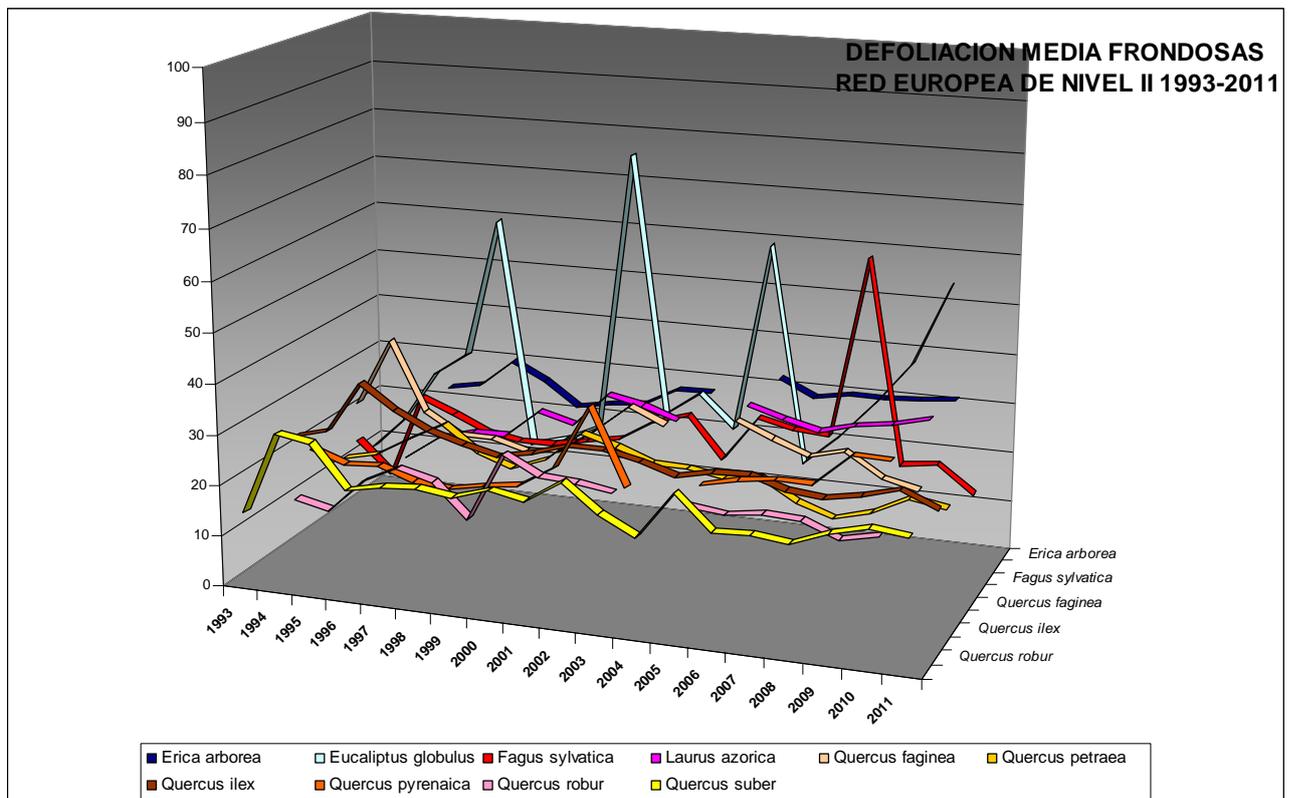


Modelos de defoliación. Gen. *Pinus*





Modelos de defoliación. Gen. *Quercus*





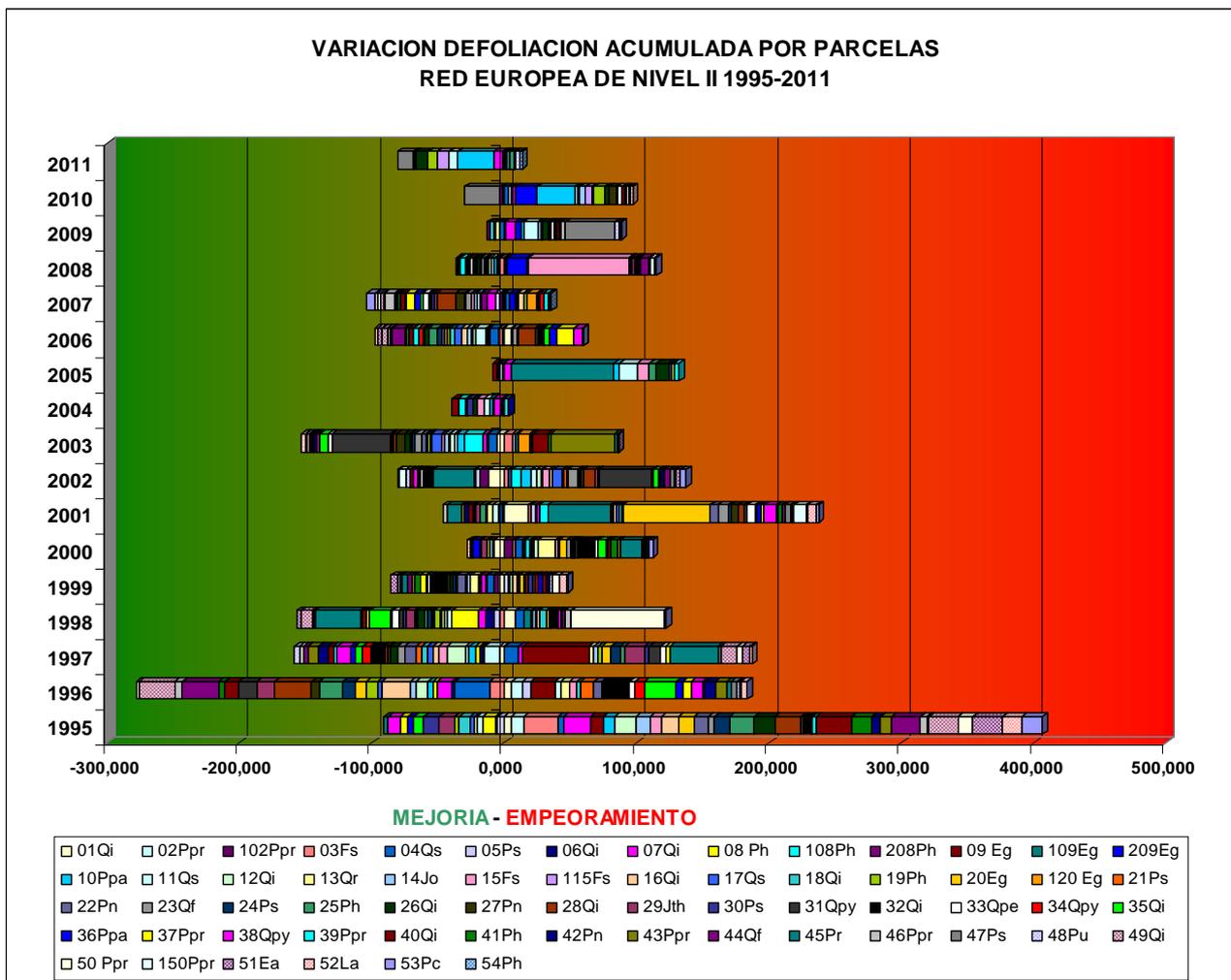
## RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES - NIVEL II

## EVOLUCION DEFOLIACION MEDIA RESPECTO A AÑO ANTERIOR

PARCELA	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
01Qi	5,000	5,625	-3,646	8,854	-3,990	-7,907	18,605	-11,512	-5,493			5,1216	-1,585	0,244			
02Ppr	9,800	8,300	-10,800											0,000			
102Ppr					-3,702	6,892	-1,335	-6,257	0,275	-1,021	-0,931	-1,410	-1,077	0,493	-0,376	0,000	1,011
03Fs	25,574	-11,148	0,240	-3,565	0,339	1,780	2,038	3,103	6,207			-2,756	0,946	-3,085			
04Qs	4,505	-26,003	10,585	6,667	-4,653	5,098	-1,632	2,493	-6,433			-6,714	3,428	-0,143	-2,285	3,143	-0,870
05Ps	-4,847	6,249	-2,006	-4,088	3,333	1,213	3,323	-3,773	2,567	-0,700	-1,940	-0,751	-3,962	0,137	-1,039	1,862	0,772
06Qi	-1,698	-2,315	-1,975	-6,636	-1,049	0,772	0,247	-0,247	-1,080	0,247	0,031	-1,203	0,154	-0,895	0,802	1,389	-0,463
07Qi	20,000	-11,000	3,500	-4,833	-4,000	-0,333	2,667	-0,833	-3,333	-6,167	5,333	0,914	-6,724	-0,690	7,586	2,586	-6,551
08 Ph	-9,717	-3,140	-3,269	-20,288										0,000			
108Ph					-1,182	3,682	6,136	7,273	-14,000					0,000			
208Ph													-3,271	1,398			
09 Eg	10,046	18,171	49,948											0,000			
109Eg				5,000	0,000	0,679	47,107	-31,422	1,753	-0,517	77,400			0,000			
209Eg													4,526	15,021	5,001	16,159	
10Ppa	8,663	-3,960	-4,901	0,842	-0,545	1,238	-1,387	7,773	-5,099	-2,376	4,356	-0,8909	-1,089	-2,284	1,500	28,450	-26,998
11Qs	-4,340	4,340	-2,358	-3,302	0,472	1,321	-4,622	3,868	-1,6981	-4,528	13,679	-7,642	-2,885	-2,703	10,588	1,900	-6,400
12Qi	15,889	-9,167	-14,167	-1,943	2,414	2,931	1,724	2,931	-3,510			-2,6784	0,714	-2,143			
13Qr	-1,545	6,616	3,384	-1,970	-6,414	13,434	-3,547	-0,376	-1,038			-0,6578	0,977	-0,483	-2,616	1,453	
14Jo	10,512	-4,000	3,333	2,500	-2,833	-2,833	-1,000	1,167	-2,833			-3,3853	-1,551	1,379	2,758	4,656	
15Fs	8,519	5,556	-6,296	1,222	-0,333	1,166	0,334	5,500	-2,1667	-5,167	8,833	-0,167	-2,333	75,333			
115Fs															-1,536	4,743	-9,102
16Qi	13,409	-21,705	-4,659	1,364	2,727	0,455	2,159	2,727	-0,7955			-4,2042	4,091	-0,682			
17Qs	-3,806	-3,358	-3,881	-1,731	1,231	0,154	2,769	6,769	-7,5385			-5,2304	0,521	0,235	0,078	0,625	
18Qi	-7,900	2,542	-4,583	5,208	-0,496	0,851	1,702	1,064	-1,170	2,660	-0,532	-2,873	0,107	0,425	-2,447	0,958	2,340
19Ph	-3,120	-8,560	2,474	-4,446	1,021	-1,453	0,898	0,684	-1,199			-2,198	1,950	-0,792	0,122	7,938	-6,970
20Eg	11,300	-8,500	7,100	2,700	3,500	5,800	66,100							0,000			
120 Eg								8,5				-2,042	7,813	0,729			
21Ps	0,409	10,500	-4,000	0,682	0,682	-0,652	-0,155	1,616	-1,887			-0,6128	-0,417	-0,428			
22Pn	10,204	5,867	-8,878	-0,306	-6,582	-0,051	5,612	1,276	-3,0102	-0,051	-1,020	-1,684	1,021	-0,408	0,153	0,714	0,357
23Qf	5,100	-0,100	-5,088	-2,015	-0,689	2,391	7,609	7,502	-5,000			3,2408	-3,934	-2,901			
24Ps	11,120	-9,049	7,062	-2,356	-2,541	1,302	2,031	0,590	-2,883			-3,1391	0,320	-0,702			
25Ph	18,971	-17,843	2,990	-2,990	0,000	0,637	-4,417	0,990	-0,693	0,446	5,446	-6,535	-0,742	0,346	0,099	-0,148	2,887
26Qi	15,536	1,607	-5,333	-5,000	-2,167	0,500	0,333	1,000	-4,167	-2,833	9,333	-2,834	0,477	-2,241	4,828	2,241	-9,310
27Pn	-0,791	-5,734	-1,610	-1,130	-1,186	0,565	5,734	1,695	-6,299			1,7688	-7,178	0,554	1,142	5,930	
28Qi	20,000	-27,928	-2,703	-1,126	2,072	0,225	3,514	8,378	-2,568			12,297	-14,144	0,135			
29Jth	-11,360	-13,199	15,110	-6,397	0,919	-3,860	-3,272	2,206	-1,250			0,1468	-1,912	1,728	0,883	-0,552	
30Ps	-11,789	0,528	4,106	-2,439	2,439	-0,777	0,697	0,902	-0,861	-4,163	1,917	-1,772	-1,991	0,933	0,171	0,684	-0,385
31Qpy	1,700	-13,900	8,500	-3,000	2,800	2,400	2,100	40,400	-43,833			2,3333	0,000	0,667			
32Qi	4,786	18,929	-11,071	5,357	-13,208	13,235	-2,132	-6,397	0,368			2,9904	-2,388	-2,463			
33Qpe	1,476	3,980	3,703	-5,000	-2,292	2,500	6,099	-2,021	-2,553	-0,106	-1,170	1,020	-4,185	-2,273	1,932	3,636	-1,136
34Qpy	0,400	7,000	-5,700	-0,800	1,500	-0,300	1,600	0,700	0,600			-3,417	2,979	-1,427			
35Qi	-7,436	24,188	-6,068	-15,983	-1,410	5,470	0,085	3,761	-6,538			4,5302	-1,453	1,154			
36Ppa	-4,035	5,088	-2,896	0,351	3,158	-5,000	2,895	-1,930	0,351	0,351	0,263	5,526	-4,719	-0,727			
37Ppr	-6,111	6,444	3,111	-2,333	-3,889	1,222	2,444	-1,111	-0,444	-1,111	1,778	13,000	-6,856	-1,586	1,098	-0,366	0,366
38Qpy	-9,209	8,576	-10,063	2,120	-0,254	0,701	8,854	-2,484	-1,879			6,3512	-0,385	0,785	0,452	-0,174	
39Ppr	2,609	0,978	-3,152	-0,163	0,272	-0,163	1,413	0,163	1,141	-5,847	3,611	-3,389	3,722	-3,721			
40Qi	26,800	-10,400	-3,300	-2,800	3,000	2,000	-3,300	-2,400	11,500	-4,700	-3,500	-3,751	-2,979	0,107	2,446	2,554	-0,639
41Ph	14,819	-4,457	-0,906	0,652	-4,448	5,109	2,920	1,692	1,839			-2,0331	-2,101	0,360			1,129
42Pn	7,018	8,158	-6,579	-2,018	2,675	0,526	-3,158	1,316	-1,974			-1,0966	0,219	0,439			
43Ppr	8,200	9,033	-8,386	0,503	-2,215	1,342	-2,215	1,644	48,150			-0,0961	-0,535	-0,714			
44Qf	21,821	-27,654	-3,302	2,068	-3,117	-0,864	2,531	3,951	-1,142			-9,1359	-1,389	6,482	-2,439	-1,605	
45Pr	-2,923	3,154	36,538	-34,312	-3,649	16,486	-11,132	-0,313	2,656			-1,2505	-0,937	-0,469	1,563	0,469	
46Ppr	5,087	-6,000	-3,130	4,391	-1,391	0,961	-3,114	0,482	0,497			0,1084	-7,629	-1,844	3,113	1,912	
47Ps	-0,056	4,551	1,916	-0,114	-2,045	1,534	3,750	2,784	-1,080			-2,3283	-0,119	0,208	37,591	-26,646	-11,558
48Pu	1,352	1,617	-3,451	-1,392	2,141	0,271	2,059	-3,037	-1,565			-0,0945	-0,802	0,566	2,925	0,788	3,286
49Qi	22,100	-26,300	12,500	-8,900	-0,500	-1,400	1,000	1,500	-2,000			-3,8	-2,300	0,502			
50 Ppr	11,100	-2,200	3,800	70,300	5,000									0,000			
150Ppr						1,420	9,188	-5,269	-1,481			-0,591	-2,055	2,953			
51Ea	22,800	1,100	5,700	-3,430	-4,726	1,346	1,047	3,488	0,000			-3,4085	1,429	-0,247	0,610	0,610	
52La	14,100	4,700	1,800	0,200	5,700	-2,010	6,837	-1,431	-2,343			-2,125	-1,631	1,848	1,087	1,739	
53Pc	15,962	0,192	-0,821	1,333	0,667	2,833	1,333	4,000	-0,167			0,4997	-6,166	0,000	0,500	-0,334	
54Ph													0,555	-0,278	-0,138	-0,417	1,667

VarDef < 0 Mejoría  
 VarDef < 5 Mejoría significativa  
 VarDef > 5 Empeoramiento significativo  
 VarDef > 0 Empeoramiento

Var Def 2011 = Def 2011 - Def 2010



### 3.2. Agentes dañinos.

En cuanto al conjunto de agentes dañinos identificados y por especies forestales, se observa en la revisión del año en curso:

1. En la presente revisión y sobre *Pinus halepensis* se observa la presencia de procesionaria del pino, *Thaumetopoea pityocampa* en la tercera parte de los pies, concentrada sobre todo en Baleares, junto con daños salpicados y leves de defoliadores braquiderinos. De forma casi anecdótica aparecen daños ligeros por *Tomicus destruens*, *Tomicus piniperda* y *Dioryctria splendidella*, así como insectos chupadores dando ligeras lesiones en las acículas antiguas. Está bastante extendido también el hongo defoliador *Thyriopsis halepensis* sobre la tercera parte de los pies y en menor medida cuerpos de fructificación de *Fomes sp.* El daño más frecuente en el pino carrasco son efectos de competencia por falta de luz.
2. Al igual que en revisiones anteriores, *Pinus nigra* resulta ser uno de los pinos más afectados por los insectos defoliadores, apareciendo afectados uno de cada tres pinos evaluados, siendo en general afecciones leves causadas por defoliadores braquiderinos dando las habituales mordeduras en forma de diente de sierra en el margen de la acícula, y en menor medida afecciones puntuales por procesionaria o *Luperus espanoli*. Se observa también, al igual que en el caso anterior, una amplia incidencia de insecto chupadores con un patrón de actuación muy similar al descrito para el pino carrasco y algún brote terminal atabacado por la acción de *Tomicus piniperda*.
3. Sobre *Pinus pinaster* están también ampliamente representados los insectos chupadores, lo que parece configurarse como una de las tendencias de la presente revisión, afectando al 85% de los negrales evaluados, junto con amarilleamientos y bandeados aciculares causados por el hongo *Cyclaneusma minus* en más de la mitad de los pies. Están también ampliamente representados tanto el muérdago en Segovia, asociado a debilitamiento del arbolado, y hiedras en La Coruña, propiciado por la elevada humedad de la estación, aunque no han llegado a afectar de forma significativa al arbolado.
4. Los daños sobre *Pinus pinea* están más concentrados, destacando sobre todo la afección generalizada de la roya *Thyriopsis halepensis* que causa la defoliación de las acículas más antiguas y de quien pueden verse las habituales punteaduras necróticas de color amarillo orladas de una corona de cuerpos de fructificación negruzcos.
5. En *Pinus sylvestris* los agentes de daño son mucho más diversos, destacando en primer lugar la ya mencionada presencia de chupadores, y en menor medida la aparición de ramillos terminales muertos por la acción de *Tomicus minor* y defoliación de las acículas más viejas causadas por el hongo *Cyclaneusma minus* junto con presencia salpicada de muérdago, *Viscum album*. En menor medida se han registrado daños puntuales por competencia.
6. La presencia de agentes dañinos en *Pinus uncinata* está, al igual que en el caso anterior, ampliamente diversificada, destacando la presencia de lesiones necróticas en las acículas que parecen corresponderse con daños por contaminantes de tipo aerosol, y presencia también considerable del perforador *Tomicus minor* e insectos chupadores, junto con los daños por agentes abióticos que son de esperar en una especie de alta montaña como la que nos ocupa.
7. En cuanto al conjunto de agentes identificados sobre las **hayas**, *Fagus sylvatica*, destaca la presencia casi generalizada de defoliadores y el minador *Rhynchaenus fagi* de quien se ven las habituales

necrosis triangulares progresando hacia el nervio central, así como daños en tronco y ramas causados por operaciones selvícolas de corta y entresaca de árboles próximos.

8. La presencia de insectos sobre especies de hoja ancha es, como suele ser habitual, superior a las coníferas, tal y como sucede en las **encinas**, *Quercus ilex*, donde se advierte la presencia casi generalizada de defoliadores limántridos y en menor medida agallícolas como *Dryomyia lischtensteini* junto a los perforadores *Cerambyx cerdo* y *Coroebus florentinus* así como el ácaro *Eriophyes ilicis*. Están también representados los hongos, apareciendo ramillos muertos por *Botryosphaeria stevensii* y fumaginas de diversa naturaleza, así como los daños por nevadas y podas antiguas.
9. Sobre *Quercus petraea* y como ya sucediera en anteriores revisiones, están ampliamente representados los defoliadores tortricidos y daños por falta de luz en la parte baja de las copas, así como hongos de pudrición en uno de cada tres robles evaluados.
10. En los alcornoques, *Quercus suber*, están generalizados los festoneados, mordeduras y marginales y daños en ventana causados por defoliadores limántridos, así como ampliamente representados los insectos perforadores, de entre quienes destaca el formícido *Crematogaster scutellaris*, y en menor medida *Coroebus undatus*, *C. florentinus* y *Cerambyx cerdo*, así como el hongo *Hypoxylon mediterraneum* y las heridas de descorche propias del aprovechamiento forestal de la especie.



Amarilleamiento de acículas antiguas por *Cyclaneusma minus*. Punteadura necrótica y lesión causada por chupadores. Agallas foliares por *Dryomyia lichtensteini*. Erinosis por *Etriophyes ilicis*. Minadura por *Rhynchaenus fagi*. Muérdago, *Viscum album*, en rama.

### 3.3. Síntomas y signos.

Al igual que en el caso anterior, los síntomas y signos más representados por especies forestales se resumen a continuación:

1. Sobre *Pinus halepensis* se observa una amplia representación de síntomas y signos, de entre quienes destaca la aparición de ramillas terminales muertas o moribundas asociados en buena parte de los casos a daños puntuales por falta de luz, muescas en las acículas causadas por defoliadores, decoloraciones amarillentas – y en menor medida atabacamientos- en el follaje de distinta naturaleza en la mitad de los pies, cuerpos de fructificación de hongos de pudrición en las partes leñosas y resinosis ligeras en los troncos, no asociadas en principio a un agente dañino definido.
2. Al igual que en revisiones anteriores, *Pinus nigra* presenta un patrón de distribución de síntomas similar al anterior, si bien más acentuado en lo que se refiere a los fenómenos de decoloración de las acículas: amarilleamientos y enrojecimientos principalmente; abundantes fenómenos de resinosis en troncos y ramas, que afectan a dos de cada tres laricios evaluados, y pérdida parcial de acículas y ramillos, ligados sobre todo a la acción de insectos defoliadores.
3. El conjunto de síntomas sobre *Pinus pinaster* es más reducido, destacando sobre todo las punteaduras amarillentas en las acículas debidas a la acción de insectos chupadores, y en menor medida decoloraciones parciales asociadas a la acción de *Cyclaneusma minus*, la amplia proliferación de muérdago y hiedras, englobados bajo el epígrafe de otros signos, y las roturas de distinta naturaleza en ramas por fenómenos de interacción entre copas próximas, y de quien resulta ser la especie más afectada de entre las que componen la red. Son también muy frecuentes los fenómenos de descortezamiento en tronco y ramas y en menor medida las resinosis en los troncos, sin que tampoco se aprecie un agente dañino claramente asociado.
4. En *Pinus halepensis* están generalizadas las punteaduras amarillentas sobre las acículas más antiguas debidas a la acción de *Thyriopsis halepensis* y la muerte o decaimiento de las ramillas bajas, así como –aunque en menor medida- la aparición de tumores antiguos en los troncos, que se observan en uno de cada cuatro pinos piñoneros evaluados.
5. Sobre *Pinus sylvestris* se observa también una amplia representación de síntomas y signos, presentes sobre fracciones más cortas del arbolado que en los casos anteriores, destacando la aparición de punteaduras amarillas en las acículas a causa de la acción de insectos chupadores, en lo que se configura como una tendencia de la presente campaña, así como fenómenos de puntisechado de ramillas, más atenuados que en los casos anteriores, afectando a la cuarta parte del arbolado. De forma más salpicada aparecen mordeduras en el margen de la acícula causados por defoliadores braquiderinos junto a presencia de muérdago. Esta especie destaca, junto con el pino piñonero, por la baja incidencia de las resinosis en tronco y ramas.
6. De entre los síntomas visibles sobre *Pinus uncinata* destaca en primer lugar la aparición de punteados amarillentos sobre las acículas similares a las causadas por los contaminantes de tipo aerosol, atabacamiento de las acículas más antiguas en casi la mitad de los pies evaluados y fenómenos de deformación por enrollamiento de las hojas en un grado sensiblemente superior al del resto de especies de pinos, tal y como sucede con las exudaciones de resina en los troncos, así como los descortezamientos y heridas en los troncos.
7. Sobre *Fagus sylvatica* se observan ramillas muertas o puntisecas recientemente en la mitad de las hayas evaluadas junto con decoloraciones amarillentas en los márgenes foliares sin que se haya

podido precisar la causa con exactitud así como necrosis apicales y agujeros de perdigonado en las hojas causadas por *Rhynchaenus fagi*. Son también relativamente frecuentes, afectando a una de cada tres hayas evaluadas, la aparición de descortezamientos en los troncos.

8. Los síntomas sobre *Quercus ilex* están también ampliamente representados, destacando sobre todo las mordeduras de distinta naturaleza asociadas a la acción de defoliadores tortrícidos, ampliamente representados, las deformaciones en las hojas debidas a insectos agallícolas y a fenómenos de erinosis, cuerpos de fructificación de hongos de pudrición y el habitual fenómeno de puntisechado de ramillas, bien por la acción de insectos perforadores o por la de hongos del tipo *Diplodia* así como a heridas en tronco y ramas debidas fundamentalmente a podas antiguas.
9. De entre los síntomas presentes sobre *Quercus petraea* destacan sobre todo las mordeduras en las hojas causadas por defoliadores tortrícidos, puntisechado de ramillas en las partes bajas de las copas, distribuidas sobre la práctica totalidad de los pies, y en menor medida la presencia de hongos de pudrición sobre los troncos.
10. En *Quercus suber* se presenta un patrón de síntomas similar a los de la encina: mordeduras de distinta naturaleza en las hojas debidas a insectos defoliadores, puntisechado de ramillas generalizado en todos los alcornoques examinados, ligado en ocasiones a la aparición de *Hypoxylon mediterraneum*, perforaciones y serrín en la base de los troncos causadas por *Cerambyx cerdo* y pudriciones y exudaciones en los troncos de naturaleza bacteriana, así como, en menor medida, necrosis, atabacamientos y plegamientos en las hojas.



Anillo de cicatrización por pícidos. Chancro por *Cronartium flaccidum*. Serrín en base de los troncos por *Cerambyx cerdo*. Agallas de *Andricus foecundatrix*. Acículas unidas por hilos de seda. Hojas enrolladas. Cara de resinación

## 4. Memoria de la Red.

Para cada una de las parcelas que forman la Red Europea de Nivel II, se ha elaborado una memoria estructurada en los siguientes apartados:

### 4.1. Situación de la parcela.

- ✓ Clasificación según Rivas Martínez
- ✓ Coordenadas, altitud, pendiente y orientación
- ✓ Situación, ortofoto y vistas generales

### 4.2. Caracterización de la parcela.

- ✓ Clasificación climática
- ✓ Clasificación edafológica y descripción de perfiles
- ✓ Vegetación actual y potencial
- ✓ Caracterización forestal y dasométrica

### 4.3. Estado fitosanitario.

- ✓ Defoliación y decoloración
- ✓ Daños forestales y relación con los parámetros de daños (defoliación y decoloración) y dasométricos de los pies afectados y comparación con los valores medios de la parcela.
- ✓ Síntomas y signos observados y relación con los parámetros de daños (defoliación y decoloración) y dasométricos de los pies afectados y comparación con los valores medios de la parcela.
- ✓ Relación entre agentes de daño, síntomas y signos
- ✓ Fotografías más representativas de daños, síntomas y signos.

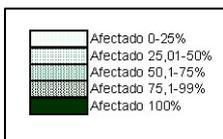
La memoria correspondiente a las parcelas de la red puede consultarse en la página web:

[http://www.magrama.es/es/biodiversidad/temas/montes-y-politica-forestal/sanidad-forestal/parcelas\\_red\\_ce\\_II.aspx](http://www.magrama.es/es/biodiversidad/temas/montes-y-politica-forestal/sanidad-forestal/parcelas_red_ce_II.aspx)

### RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES - NIVEL II

#### DAÑOS FORESTALES IDENTIFICADOS - PORCENTAJES 2011

		A.alba	P.kakpensi	P.ngra	P. pinaster	P.pinea	P. sylvestris	P. uncinata	Eucalyptus sp	F. sylvatica	Q.ilex	Q. petraea	Q.robur	Q.suber
ANIMALES	Jabali										2,93			
	Aves						0,68	8,00						
INSECTOS	<b>Defoliadores</b>	33,33	50,45	33,67	11,76		0,34	4,00				100,00	50,00	100,00
	<i>Lepus esagnoli</i>			1,02	11,76									
	<i>Lymantria dispar</i>													1,19
	<i>Rhychnaenus tag</i>									68,29				
	<i>Thaumetopoea pityocampa</i>		37,16	2,04										
	<b>Perforadores</b>		4,53	2,04	10,92		20,41	15,00		4,88	12,61			47,62
	<i>Cerambyx cerdo</i>													9,52
	<i>Corcebus florentinus</i>										6,45			3,57
	<i>Corcebus undatus</i>													8,33
	<i>Crematogaster scutellaris</i>													26,19
	<i>Doryctria splendideola</i>		0,30		2,52									
	<i>Retinia resinella</i>						0,34							
	<i>Tomicus destruens</i>		0,30											
	<i>Tomicus minor</i>						20,07	15,00						
	<i>Tomicus piniperda</i>		0,91	2,04										
	<b>Chupadores</b>		25,68	58,18					1,00	100,00		0,88		
	<i>Kermococcus ilicis</i>											0,88		
	<i>Leucaspis pini</i>		0,30											
	<b>Fom. Agallas</b>											25,51		2,38
	<i>Dryomyia Ilischensteini</i>											25,51		
<b>Otros insectos</b>		4,83											1,19	
HONGOS	<b>Hongos/Royas acic</b>	32,63		54,62	100,00	20,75								
	<i>Cyclaneusma minus</i>			54,62	100,00	20,75								
	<i>Thytopsis halepensis</i>	32,02			100,00									
	<b>Royas tronco y brotes</b>					1,70								
	<i>Cronatium flaccidum</i>					1,70								
	<b>Tizón</b>										4,69		57,14	
	<i>Botryosphaeria stevensii</i>										4,69			
	<i>Hypoxylon mediterraneum</i>												57,14	
	<b>Hongos pudrición</b>	11,48	1,02	5,04		0,68	1,00				17,89		20,24	
	<i>Fomes pini</i>	11,48												
	<i>Phellinus pini</i>			5,04		0,34								
	<b>Manchas hojas</b>												66,67	
	<i>Mycosphaerella maculiformis</i>												66,67	
	<b>Oidio</b>													
	<i>Microsphaera alphitoides</i>													
<b>Deformaciones</b>										2,35				
<i>Taptrina kruchii</i>										2,35				
<b>Otros hongos</b>	16,67	0,30								22,87	35,71			
<i>Fumagina</i>										19,35				
A.G. ABIOTICOS	<b>Fact. físicos</b>		5,44	4,08			8,04	42,00			6,16			16,67
	<b>Sequia</b>													1,19
	<b>Hel.invernal</b>	16,67			0,84									
	<b>Granizo</b>													
	<b>Rayo</b>						0,34				1,47			
	<b>Nieve/Hielo</b>						1,02	2,00			12,61			
	<b>Viento/Tornado</b>		10,57								6,16			
<b>Otros fact.abioticos</b>						1,02				0,69				
ANTROPICOS	<b>Daños antrópicos</b>			1,02										
	<b>Op. selvícolas</b>		0,60				14,29	1,00		36,59	5,28			
	<b>Cortas</b>				0,84									
	<b>Podas</b>		4,23								27,57			2,38
	<b>Resinación</b>				33,61		0,34							63,10
	<b>Descorche</b>													
	<b>Op. en pies próximos</b>					7,94	2,04			2,44	0,29			
<b>Otros daños antrópicos</b>		0,30				0,34	1,00	38,33						
INCENDIOS	<b>Fuego</b>			1,02										
CONTAMINANTES	<b>Otros contaminantes</b>	33,33						70,00						
OTROS DAÑOS	<b>Plantas parásitas</b>		3,32								1,17			
	<i>Viscum album</i>				29,41		19,05							
	<i>Hedera helix</i>				58,82						18,77		66,67	
	<i>Smilax aspera</i>		3,32											1,17
	<b>Bacterias</b>		0,31						1,00					1,17
	<b>Competencia</b>		4,23						1,00		0,29			
	<b>Falta luz</b>	33,33	58,81	18,37			13,95	9,00			16,13	100,00		
	<b>Inter.físicas</b>			1,02	40,34		4,42	5,00			0,69			
	<b>Compet/Espesura</b>		1,21		4,20		10,54	1,00			0,88			
	<b>Otros</b>							1,00						
<i>Eriophyes ilicis</i>										42,82				
<b>Otros daños</b>											0,29	11,90		
A.G. DESCONOCIDO	<b>A.g.desconocido</b>	100,00	100,00	100,00	12,61	30,18	24,15	100,00	100,00	100,00	100,00	2,38		100,00



### RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES - NIVEL II

#### SINTOMAS OBSERVADOS - PORCENTAJES 2011

		A.alba	P.halepensis	P.nigra	P.pinaster	P.pinea	P.syvestris	P.uncinata	Eucalyptus sp	F.syatica	Q.ilex	Q.petraea	Q.robur	Q.suber
<b>Hojas/Acículas Comidas/perdidas</b>	Agujeros/Parc. comidas	16,67	7,55	27,55	3,36		23,47	1,00		26,83	65,98	100,00		
	Muestras		43,20	4,08	11,76		0,34	3,00			13,78			2,38
	Totalmente comidas/perd.		2,42	3,06			3,06	4,00			0,88			
	Esqueletizadas										1,47		50,00	
	Miñadas	16,67												
	Caída prematura		5,14		0,84						0,59	4,76		2,38
<b>Hojas/Acículas Comidas/perdidas</b>		33,33	58,31	34,69	15,97		26,87	8,00		26,83	65,98	100,00	60,00	100,00
<b>Hojas/Acículas Decoloración Verde-amarillo</b>	Completa	0,30	5,10	19,33			21,43	4,00			2,44	2,64		5,95
	Marginal				0,84									
	Bandeado		10,27	36,73								56,10		
	Apical		20,24	10,20	0,84		0,34	4,00						
	Parcial		5,44	6,12	33,61		2,38	5,00			1,47			3,57
	<b>Hojas/Acículas Decoloración Verde-amarillo</b>		33,33	51,35	65,31	100,00	100,00	100,00	10,00		58,54	4,11		
<b>Hojas/Acículas Decoloración Rojo-marrón</b>	Completa	50,00	35,05	65,31			7,48	43,00	33,33		5,87			14,29
	Punteado		0,30								0,88			1,19
	Apical							16,00		43,50				
	Parcial						0,34	3,00		4,88	4,11			1,19
<b>Hojas/Acículas Decoloración Rojo-marrón</b>		50,00	35,35	65,31			7,82	62,00	33,33	48,78	10,85			16,67
<b>Hojas/Acículas Microfilia</b>	Microfilia		1,81				0,34							1,19
	<b>Hojas/Acículas Microfilia</b>			1,81			0,34							1,19
<b>Deformaciones</b>	Hojas/Acículas Enrolladas	66,67	4,83	4,08			1,02	27,00						1,19
	Hojas/Acículas Plegadas										4,69			13,10
	Hojas/Acículas Agallas										25,51			
	Otras deformaciones		7,55				0,34	9,00			30,50			9,52
	Ramas/Tronco Chancros						1,70							
	Ramas/Tronco Tumores		1,21	2,04		23,81	1,70	2,00		4,88	7,04			2,38
	Ramas Escobas de bruja		0,30				0,34				2,35			
	Tronco Fendas longitudinales	66,67									16,72			1,19
<b>Deformaciones</b>		100,00	13,90	6,12		23,81	5,10	38,00		4,88				27,38
<b>Otros síntomas</b>	Otros síntomas										0,29			
	<b>Otros síntomas</b>										0,29			
<b>Signos insectos</b>	Nidos		3,93				0,34							
	Adultos,larvas,ninfas,capulos,puestas		1,21	1,02					100,00		21,11			22,62
	Perforaciones,serrín		0,91								5,57			21,43
	Punt/Cob. Blanca													1,19
<b>Signos insectos</b>			6,04	1,02			0,34		100,00		26,69			45,24
<b>Signos hongos</b>	Cobertura blanca hojas													
	Cuerpos de fructificación	16,67	44,11		5,04		0,68				37,24			1,19
<b>Signos hongos</b>		16,67	44,11		5,04		0,68				37,24			1,19
<b>Otros signos</b>	Otros signos		3,32	1,02			19,39				22,58			66,67
	<b>Otros signos</b>			3,32	1,02			19,39			22,58			66,67
<b>Rotura en tronco y ramas</b>	Rotura en tronco y ramas		11,78	1,02	40,34		7,14	23,00		2,44	22,58			15,48
	<b>Rotura en tronco y ramas</b>			11,78	1,02	40,34		7,14	23,00		2,44	22,58		15,48
<b>Ramillas muertas</b>	Ramillas muertas/morbundas				9,24		27,21		66,67	51,22		100,00		100,00
	<b>Ramillas muertas/morbundas</b>					9,24		27,21		66,67	51,22		100,00	
<b>Aborto de ramillas</b>	Aborto de ramillas	16,67	1,81					1,00			1,17			
	<b>Aborto de ramillas</b>		16,67	1,81					1,00		1,17			
<b>Necrosis tronco y ramas</b>	Necrosis en tronco y ramas		0,30					2,00				7,14		
	<b>Necrosis en tronco y ramas</b>			0,30				2,00				7,14		
<b>Heridas en tronco y ramas</b>	Descortezamientos		9,97	4,08	34,45	7,94	20,75	15,00		39,02	12,90	9,52		58,33
	Grietas	33,33	0,91	3,06		3,17	0,34	14,00	33,33	2,44	3,52			3,57
	Otras heridas		5,44	3,06			1,70	1,00			32,84			2,38
	<b>Heridas en tronco y ramas</b>		33,33	16,31	10,20	34,45	11,11	22,79	30,00	33,33	41,46	49,27	9,52	
<b>Resinosis tronco y ramas</b>	Resinosis en tronco y ramas		33,33	30,82	62,24	15,13	3,17	3,06		66,00				
	<b>Resinosis en tronco y ramas</b>			33,33	30,82	62,24	15,13	3,17	3,06	66,00				
<b>Exudaciones tronco/ramas</b>	Exudaciones en tronco y ramas									33,33		0,88		4,76
	<b>Exudaciones en tronco y ramas</b>									33,33		0,88		4,76
<b>Pudriciones tronco/ramas</b>	Pudriciones en tronco y ramas			1,02				1,00			5,28	85,71		19,05
	<b>Pudriciones en tronco y ramas</b>				1,02				1,00		5,28	85,71		19,05
<b>Tronco inclinado</b>	Tronco inclinado		6,95	1,02				3,00			3,23	4,76		
	<b>Tronco inclinado</b>			6,95	1,02				3,00		3,23	4,76		

