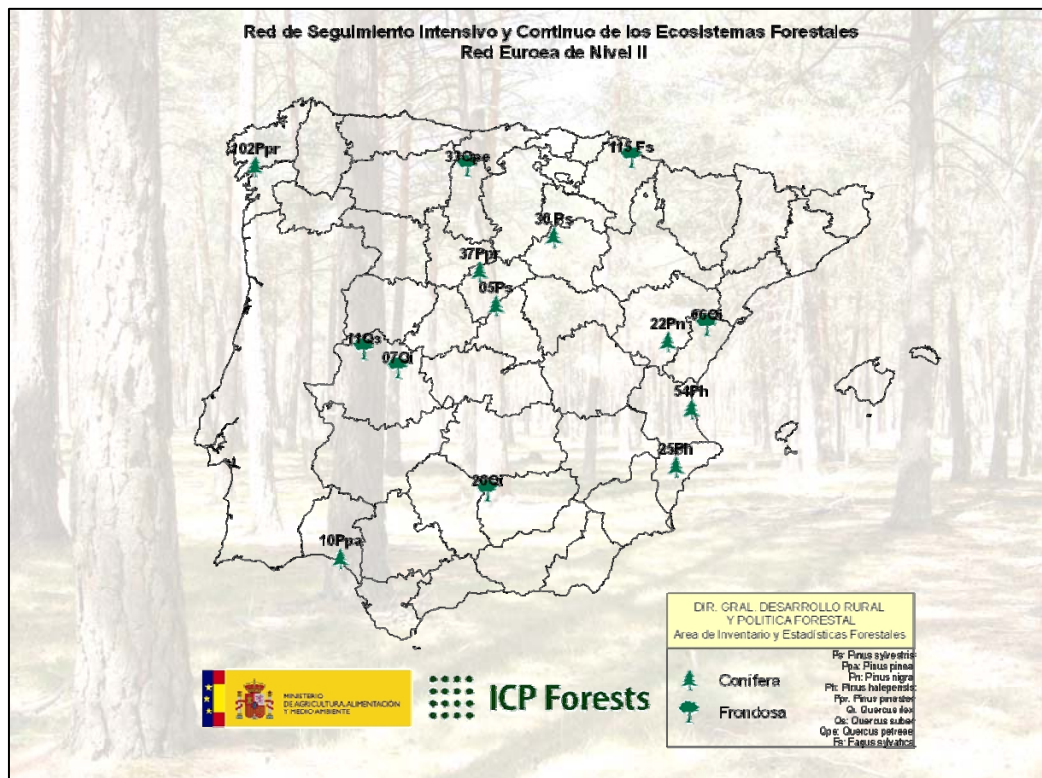


20
14



RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO Y CONTINUO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES

RED DE NIVEL II MEMORIA – 2014

RESUMEN



Tecmena, s.l.
TECNICAS DEL MEDIO NATURAL

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE SILVICULTURA Y MONTES
ÁREA DE INVENTARIO Y ESTADÍSTICAS FORESTALES

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

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 14 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 40 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.

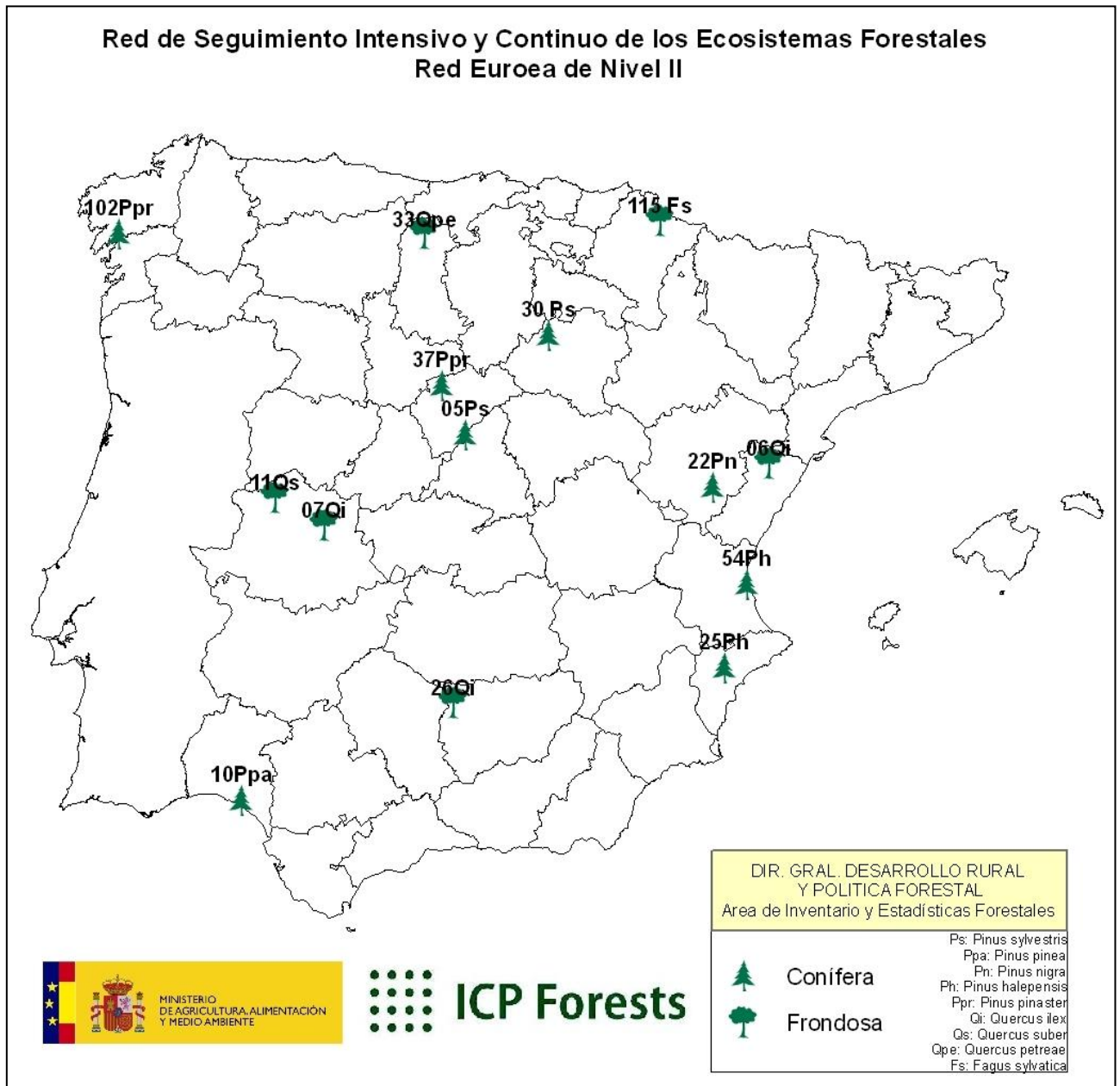
Debido a la alta especialización de la Red de Seguimiento Intensivo, el desarrollo de la Red ha requerido una estrecha colaboración con diversos organismos de investigación y Universidades, tanto a nivel Europeo como nacional en cada uno de los países participantes. En España la colaboración se ha venido realizando principalmente con la Unidad de Dinámica de los Ecosistemas Forestales del INIA – CIFOR, el Laboratorio Integrado de Calidad Ambiental de la Universidad de Navarra LICA-UNAV (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 supuso una considerable disminución del número de parcelas, que pasaron de las 54 existentes hasta 2008 a 14, 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 se intensificaron y ampliaron los trabajos, para adaptarlos a los nuevos requerimientos. Este proyecto europeo finalizó en Junio de 2011; continuándose desde entonces los trabajos de acuerdo a los manuales y metodologías del Programa Internacional de Cooperación para la Evaluación y Seguimiento de la Contaminación Atmosférica en los Bosques, ICP-Forests; entidad dependiente de Naciones Unidas y de la que forman parte los siguientes países:



En la actualidad, y con la información obtenida de las redes, se están elaborando 80 proyectos de investigación, además de los informes normalizados ejecutivo y técnico de remisión a las autoridades europeas competentes en las áreas forestal y medio ambiental.

En la presente Memoria se desarrolla el seguimiento intensivo en las parcelas de la Red de Nivel II instaladas en España.

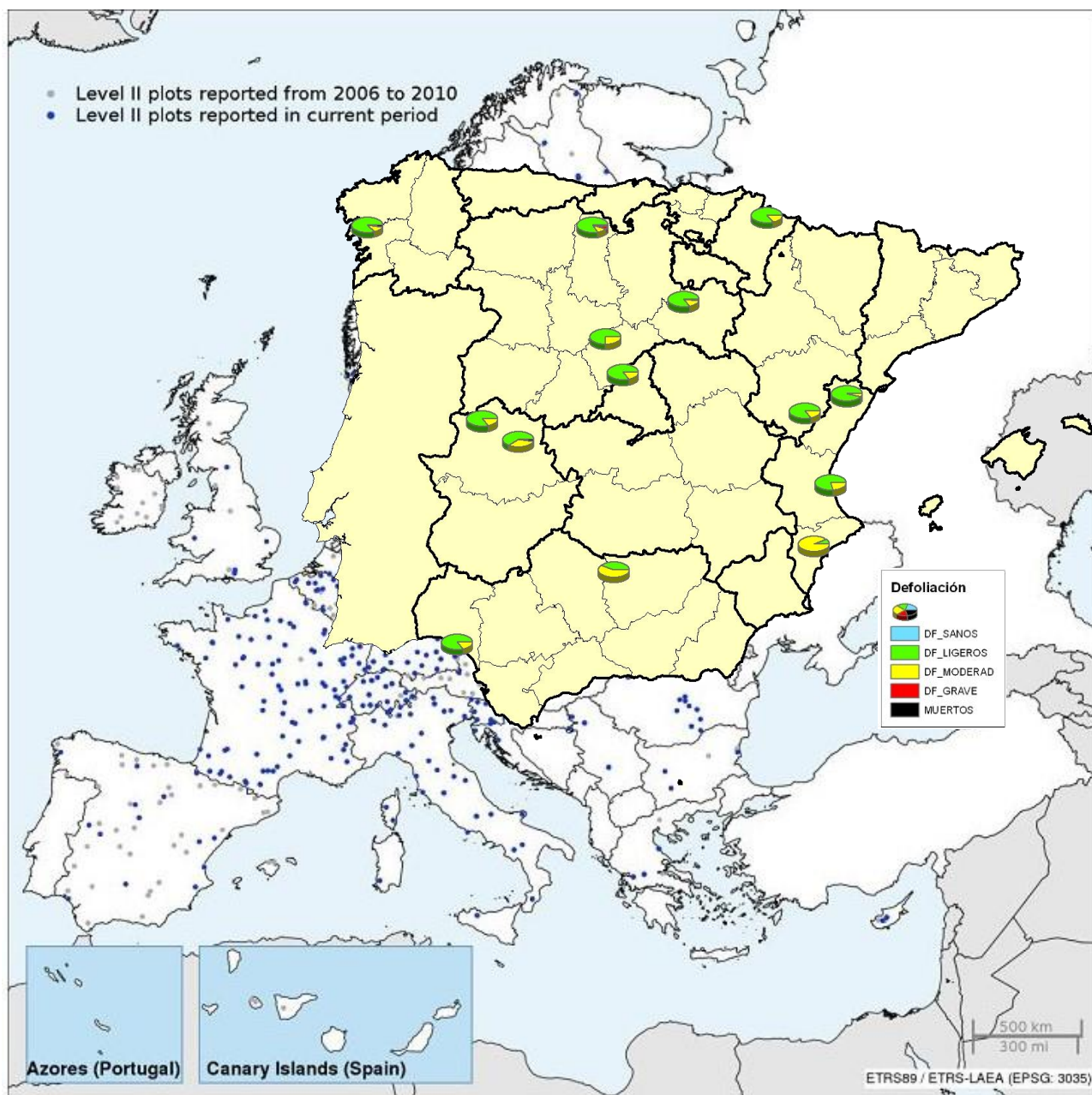


2. Composición de la Red.

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

Los ecosistemas o tipos de bosque representados por la Red son, de acuerdo con la clasificación europea:

CÓDIGO PARCELA	ESPECIE	TIPO BOSQUE
05 Ps (Segovia)	<i>Pinus sylvestris</i>	Bosques alpinos
06 Qi (Castellón)	<i>Quercus ilex</i>	Bosques perennifolios de frondosas
07 Qi (Cáceres)	<i>Quercus ilex</i>	Bosques perennifolios de frondosas
10 Ppa (Huelva)	<i>Pinus pinea</i>	Bosques de coníferas de la región mediterránea
11 Qs (Cáceres)	<i>Quercus suber</i>	Bosques perennifolios de frondosas
22 Pn (Teruel)	<i>Pinus nigra</i>	Bosques alpinos
25 Ph (Alicante)	<i>Pinus halepensis</i>	Bosques de coníferas de la región mediterránea
26 Qi (Jaén)	<i>Quercus ilex</i>	Bosques perennifolios de frondosas
30 Ps (Soria)	<i>Pinus sylvestris</i>	Bosques alpinos
33 Qpe (Palencia)	<i>Quercus petraea</i>	Bosques caducifolios termófilos
37 Ppr (Segovia)	<i>Pinus pinaster</i>	Bosques de coníferas de la región mediterránea
54 Ph (Valencia)	<i>Pinus halepensis</i>	Bosques de coníferas de la región mediterránea
102 Ppr (La Coruña)	<i>Pinus pinaster</i>	Bosques de coníferas de la región mediterránea
115 Fs (Navarra)	<i>Fagus sylvatica</i>	Hayedos



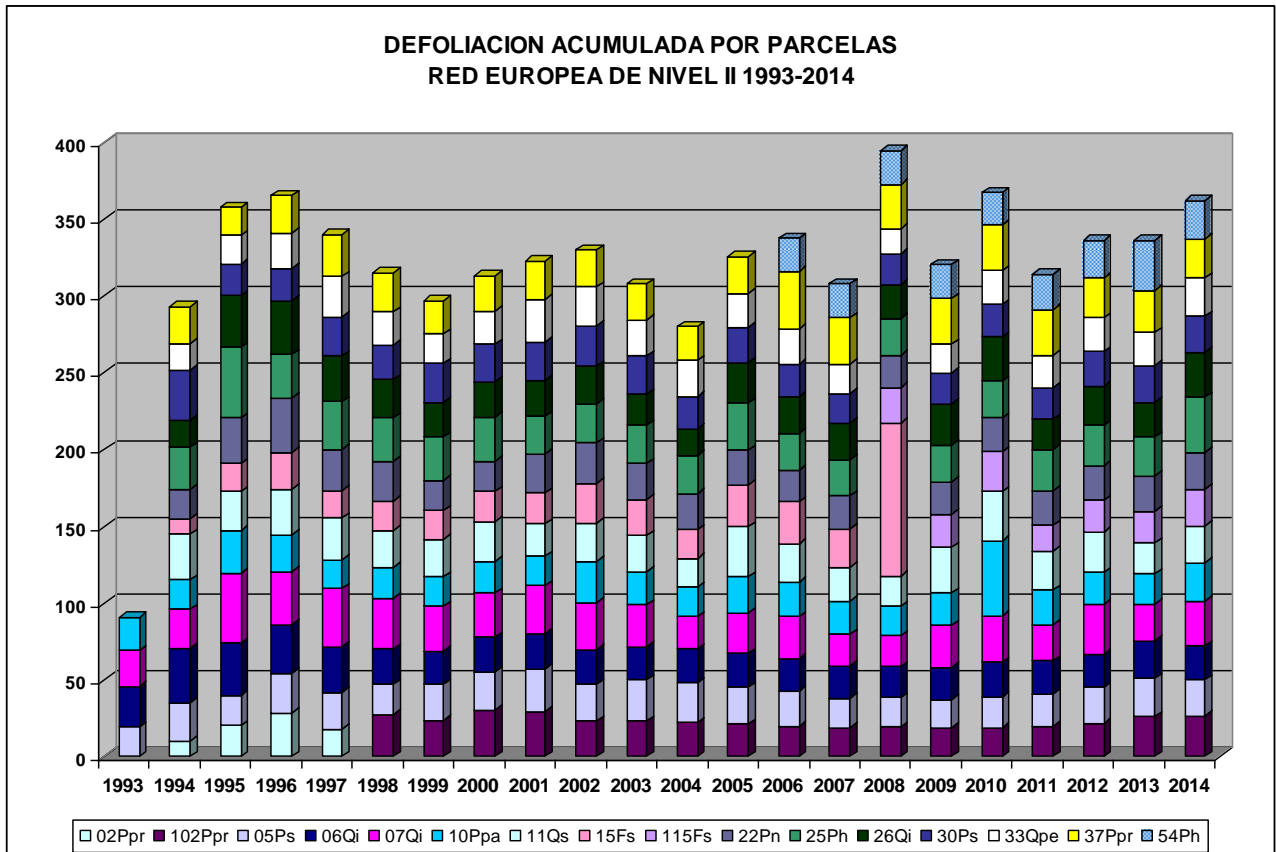
3. Resultados de la Red.

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 empeoramiento general del estado de salud del arbolado, de forma que más del 60% de las parcelas registran defoliaciones superiores a las de la revisión anterior, resultando especialmente destacables los resultados habidos en 07Qi (Cáceres), 10Ppa (Huelva), 25Ph (Alicante) y 26Qi (Jaén) donde los incrementos son superiores a los cinco puntos porcentuales que suponen una variación significativa en términos estadísticos de acuerdo con la normativa europea en materia de redes forestales.
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 que tras la estabilización en el comportamiento de las parcelas durante el periodo 2011-2013, en el que se frenó el decaimiento habido en el bienio anterior 2009-2010, se vuelve a una situación de mayor deterioro relativo.
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. El fenómeno continúa observándose durante la evaluación del año en curso, viéndose afectadas hayas y robles.
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”; dentro de este empeoramiento más o menos generalizado, se ha advertido en general un

incremento en los índices de decoloración, no tanto en lo que se refiere a su intensidad, pues en la gran mayoría de los casos se ha calificado como ligera, como en lo que se refiere a su frecuencia, al afectar a fracciones de arbolado significativas en algunos casos, tales como las parcelas de frondosas de hoja blanda, como hayas y robles, o pino carrasco, especie esta última tradicionalmente ligada a malas condiciones de estación.



Defoliación (%) acumulada por parcelas y años. Indica las condiciones generales de la Red en un año determinado

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.

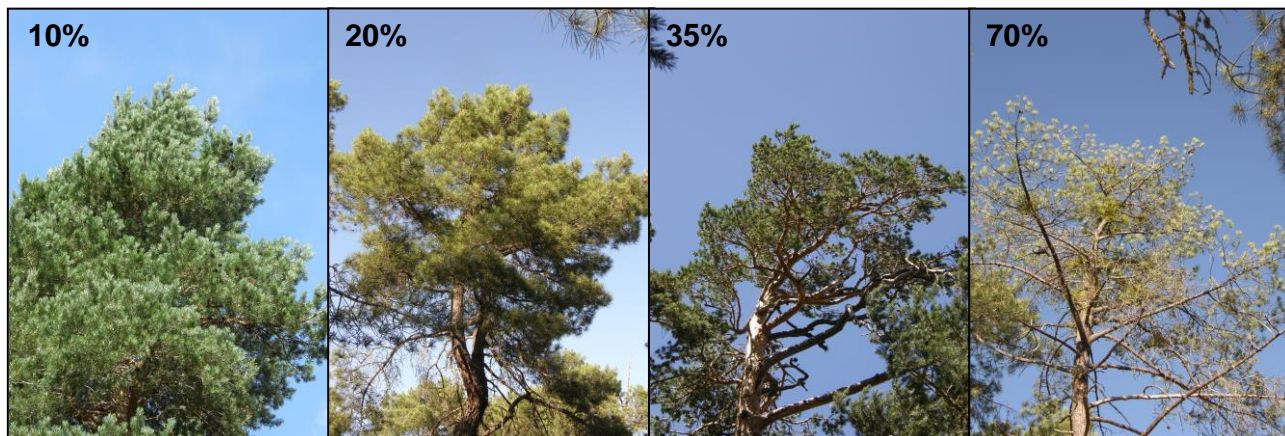
De acuerdo con la normativa europea, se consideran las siguientes clases de defoliación o daño:

- ✓ **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%

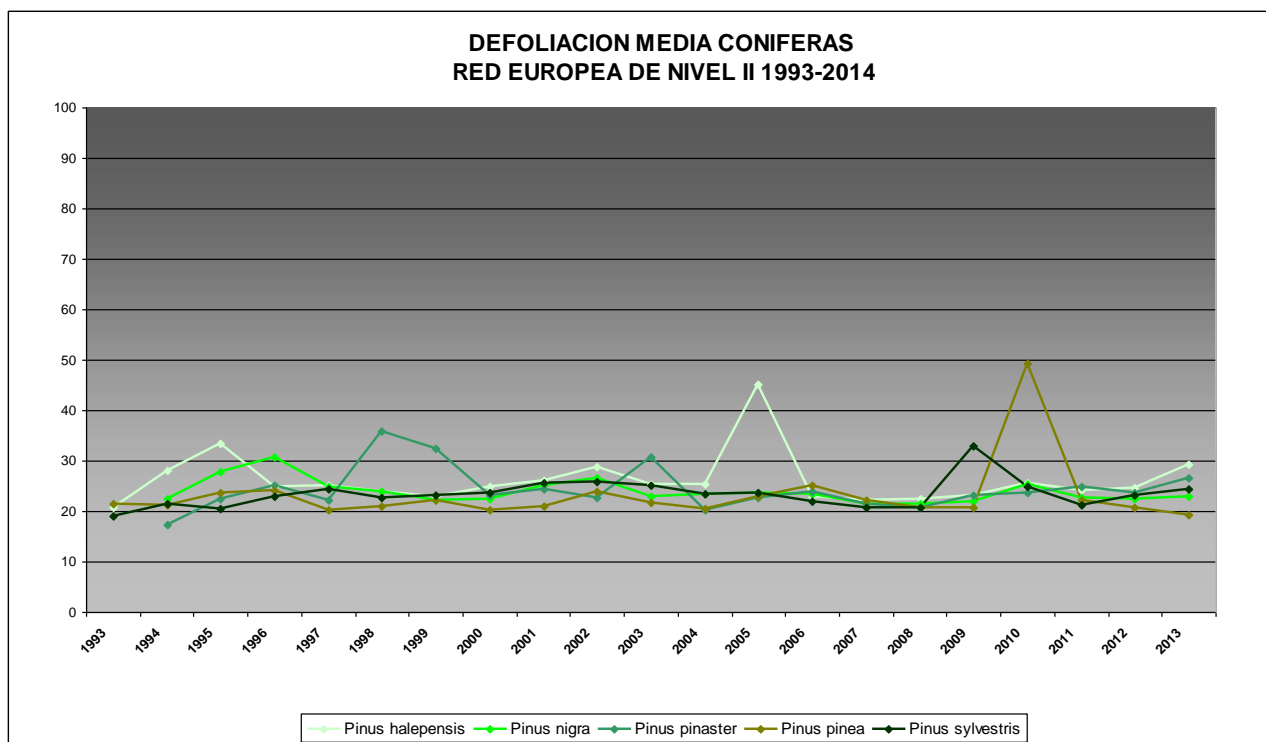
DECOLORACION: se entiende por decoloración, la aparición de coloraciones anormales en la totalidad del follaje o en una parte apreciable del mismo, utilizándose en su evaluación un criterio subjetivo que implica el conocimiento del medio forestal correspondiente por parte del evaluador.

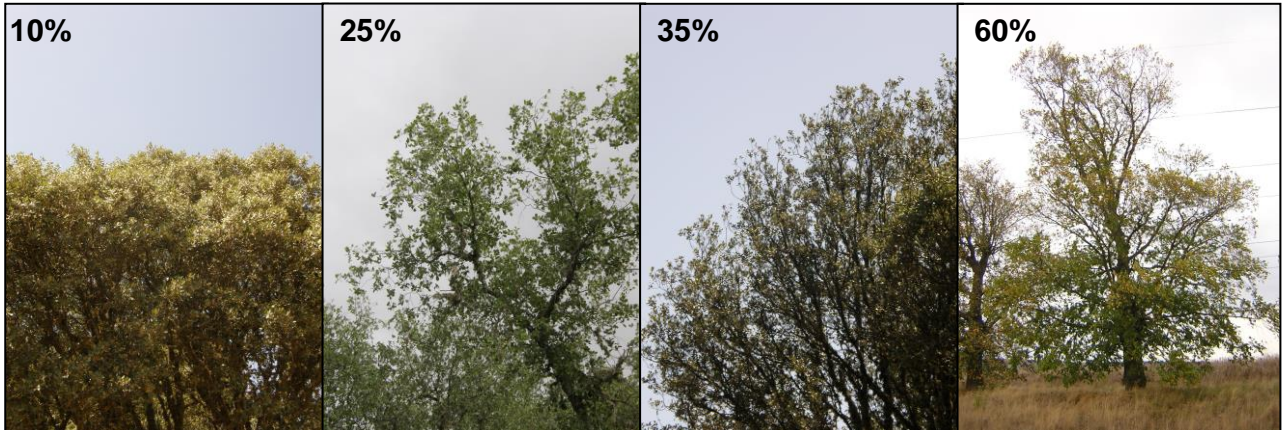
De acuerdo con la normativa europea, se consideran las siguientes clases de decoloración:

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

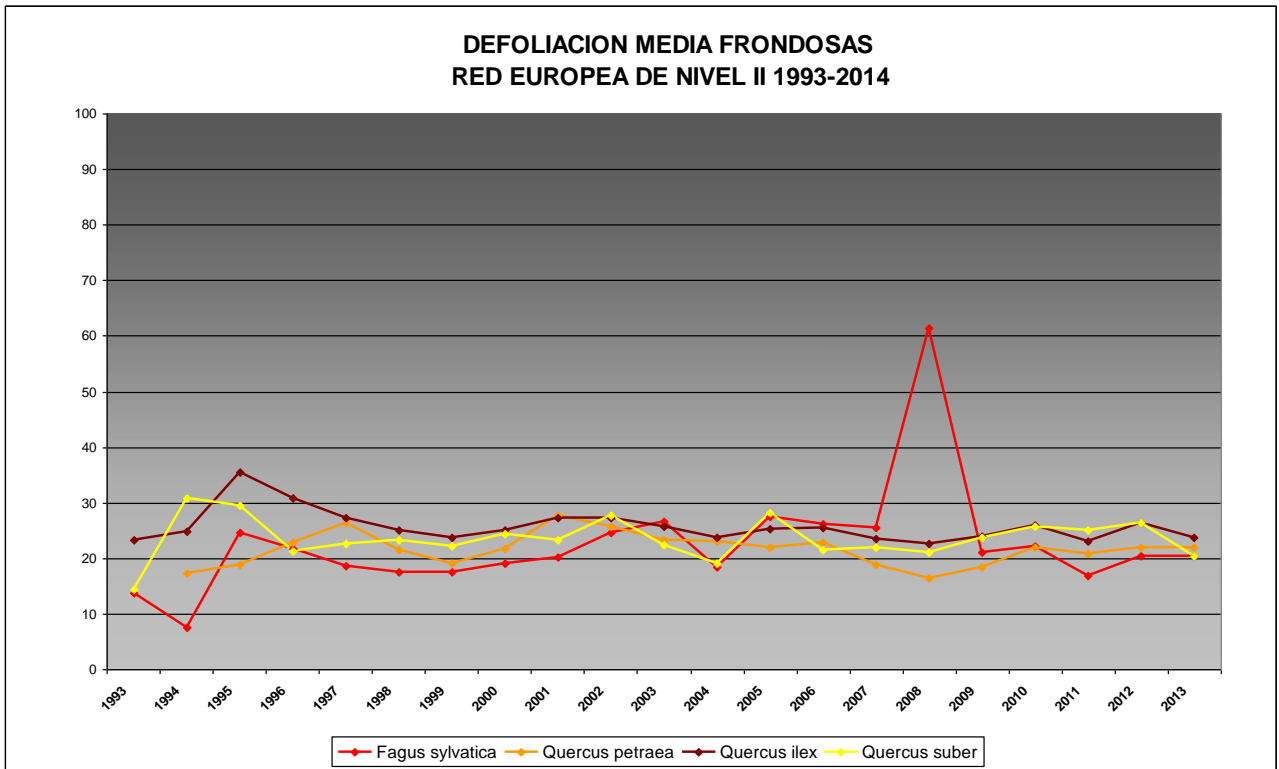


Modelos de defoliación. Gen. *Pinus*





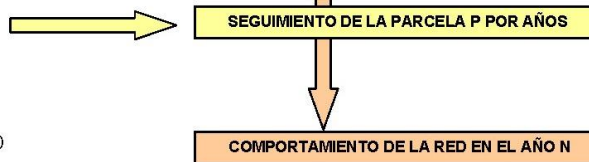
Modelos de defoliación. Gen. *Quercus*



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

HISTORICO DEFOLIACION MEDIA

PARCELA	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
02Ppr		10,3	20,1	28,4	17,6																		
102Ppr						27,3	23,6	30,5	29,1	22,9	23,1	22,1	21,2	19,8	18,7	19,2	18,8	18,8	19,8	21,8	25,8	26,1	
05Ps	19,1	24,6	19,8	26,0	24,0	19,9	23,3	24,5	27,8	24,0	26,6	25,9	24,0	23,2	19,2	19,4	18,3	20,2	21,0	23,5	25,0	23,8	
06Qi	26,4	35,6	34,0	31,6	29,7	23,0	22,0	22,7	23,0	22,7	21,7	21,9	21,9	20,7	20,9	20,0	20,8	22,2	21,7	21,5	24,5	21,8	
07Qi	23,7	25,5	45,5	34,5	38,0	33,2	29,2	28,8	31,5	30,7	27,3	21,2	26,5	27,4	20,7	20,0	27,6	30,2	23,6	32,8	24,1	29,3	
10Ppa	21,4	19,0	27,7	23,7	18,8	19,7	19,1	20,3	19,0	26,7	21,6	19,3	23,6	22,7	21,6	19,4	20,9	49,3	22,3	20,6	19,3	25,0	
11Qs		29,8	25,5	29,8	27,5	24,2	24,6	25,9	21,3	25,2	23,5	19,0	32,6	25,0	22,1	19,4	30,0	31,9	25,5	26,3	20,4	24,3	
15Fs		10,0	18,5	24,1	17,8	19,0	18,7	19,8	20,2	25,7	23,5	18,3	27,2	27,0	24,7	100							
115Fs																22,7	21,2	25,9	16,8	20,4	20,4	23,8	
22Pn		19,4	29,6	35,5	26,6	26,3	19,7	19,6	25,3	26,5	23,5	23,5	22,4	20,8	21,8	21,4	21,5	22,2	22,6	22,4	22,9	23,8	
25Ph		27,2	46,1	28,3	31,3	28,3	28,3	28,9	24,5	25,5	24,8	25,2	30,7	24,2	23,4	23,8	23,9	23,7	26,6	26,6	25,7	36,1	
26Qi		17,9	33,4	35,0	29,7	24,7	22,5	23,0	23,3	24,3	20,2	17,3	26,7	23,8	24,3	22,1	26,9	29,1	19,8	25,3	22,6	29,3	
30Ps		32,4	20,6	21,1	25,2	22,8	25,2	24,5	25,2	26,1	25,2	21,0	23,0	21,2	19,2	20,1	20,3	21,0	20,6	22,9	23,6	23,2	
33Qpe		17,3	18,8	22,8	26,5	21,5	19,2	21,7	27,8	25,7	23,2	23,1	21,9	22,9	18,8	16,5	18,4	22,0	20,9	22,0	22,0	25,2	
37Ppr		24,2	18,1	24,6	27,7	25,3	21,4	22,7	25,1	24,0	23,6	22,4	24,2	37,2	30,4	28,8	29,9	29,5	29,9	25,7	27,3	25,4	
54Ph														21,7	22,2	21,9	21,8	21,4	23,1	24,3	32,6	25,0	



	Def. Nula (5-12,5)
	Def. Ligera (12,51-27,5)
	Def. Moderada (27,51-62,5)
	Def. Grave (62,51-99)
	Muertos

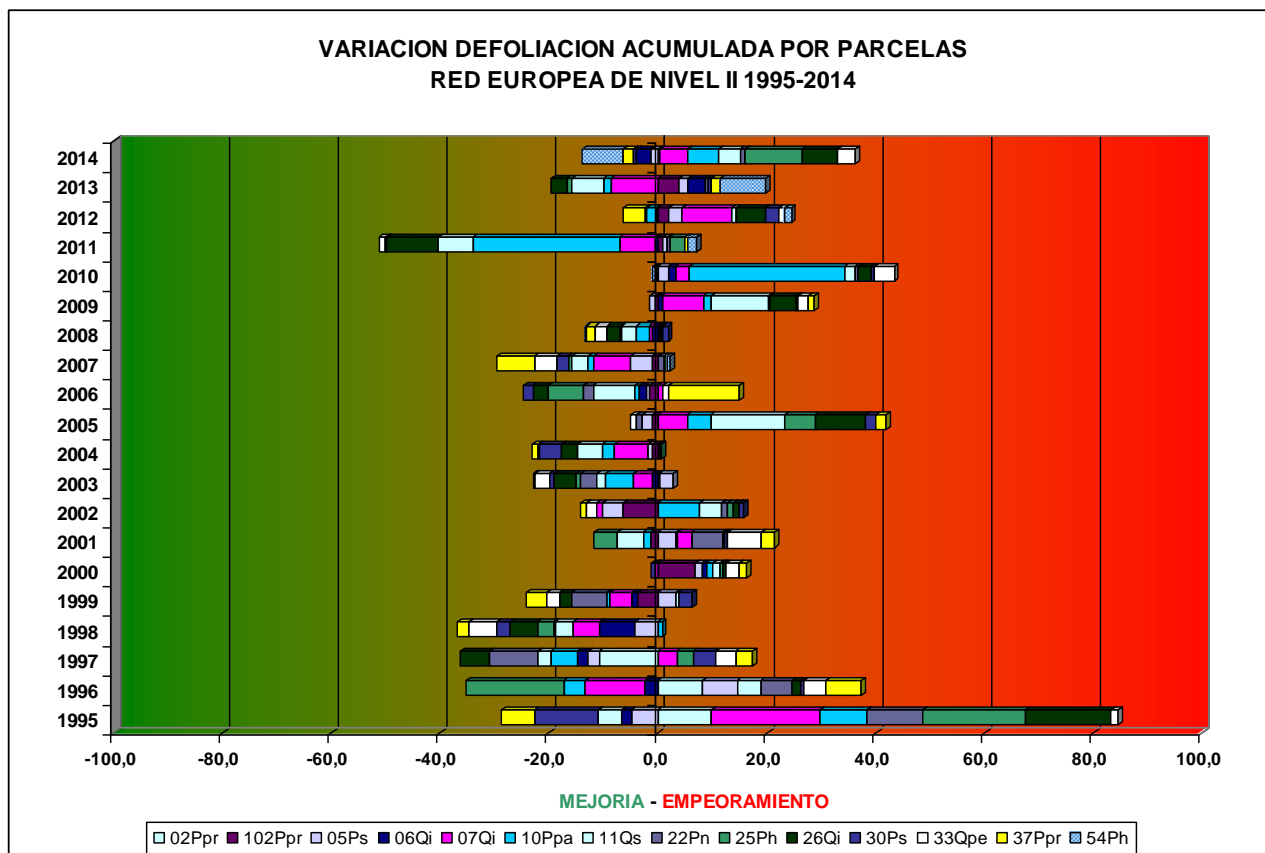
RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES - NIVEL II

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	2012	2013	2014		
02Ppr	9,8	8,3	-10,8											0,0								
102Ppr				-3,7	6,9	-1,3	-6,3	0,3	-1,0	-0,9	-1,4	-1,1	0,5	-0,4	0,0	1,0	2,0	4,0	0,4			
05Ps	-4,8	6,2	-2,0	-4,1	3,3	1,2	3,3	-3,8	2,6	-0,7	-1,9	-0,8	-4,0	0,1	-1,0	1,9	0,8	2,5	1,6	-1,2		
06Qi	-1,7	-2,3	-2,0	-6,6	-1,0	0,8	0,2	-0,2	-1,1	0,2	0,0	-1,2	0,2	-0,9	0,8	1,4	-0,5	-0,3	3,1	-2,7		
07Qi	20,0	-11,0	3,5	-4,8	-4,0	0,3	2,7	-0,8	-3,3	-6,2	5,3	0,9	-6,7	-0,7	7,6	2,6	-6,6	9,1	-8,6	5,1		
10Ppa	8,7	-4,0	-4,9	0,8	-0,5	1,2	-1,4	7,8	-5,1	-2,4	4,4	-0,9	-1,1	-2,3	1,5	28,5	-27,0	-1,7	-1,3	5,7		
11Qs	-4,3	4,3	-2,4	-3,3	0,5	1,3	-4,6	3,9	-1,7	-4,5	13,7	-7,6	-2,9	-2,7	10,6	1,9	-6,4	0,8	-5,9	3,9		
15Fs	8,5	5,6	-6,3	1,2	-0,3	1,2	0,3	5,5	-2,2	-5,2	8,8	-0,2	-2,3	75,3								
115Fs															-1,5	4,7	-9,1	3,6	0,0	3,5		
22Pn	10,2	5,9	-8,9	-0,3	-6,6	-0,1	5,6	1,3	-3,0	-0,1	-1,0	-1,7	1,0	-0,4	0,2	0,7	0,4	-0,2	0,5	0,9		
25Ph	19,0	-17,8	3,0	-3,0	0,0	0,6	-4,4	1,0	-0,7	0,4	5,4	-6,5	-0,7	0,3	0,1	-0,1	2,9	-0,1	-0,9	10,4		
26Qi	15,5	1,6	-5,3	-5,0	-2,2	0,5	0,3	1,0	-4,2	-2,8	9,3	-2,8	0,5	-2,2	4,8	2,2	-9,3	5,5	-2,8	6,7		
30Ps	-11,8	0,5	4,1	-2,4	2,4	-0,8	0,7	0,9	-0,9	-4,2	1,9	-1,8	-2,0	0,9	0,2	0,7	-0,4	2,3	0,8	-0,4		
33Qpe	1,5	4,0	3,7	-5,0	-2,3	2,5	6,1	-2,0	-2,6	-0,1	-1,2	1,0	-4,2	-2,3	1,9	3,6	-1,1	1,1	0,0	3,2		
37Ppr	-6,1	6,4	3,1	-2,3	-3,9	1,2	2,4	-1,1	-0,4	-1,1	1,8	13,0	-6,9	-1,6	1,1	-0,4	0,4	-4,1	1,6	-2,0		
54Ph														0,6	-0,3	-0,1	-0,4	1,7	1,3	8,3	-7,6	

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

Var Def 2014 = Def 2014 - Def 2013



Comportamiento anual del conjunto de variaciones de la defoliación. El desplazamiento hacia la izquierda o derecha del eje de ordenadas indica la tendencia general a la mejoría o empeoramiento respectivamente en un año determinado con respecto al precedente. En la presente revisión se advierte cómo la mayoría de las parcelas han empeorado en su estado de salud (y se sitúan en el área roja), mientras un pequeño conjunto mejora (y se sitúa en el área verde).

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 frecuente de insectos defoliadores, dando daños en forma de sierra a lo largo del margen de la acícula, junto con chupadores, asociados a bandeados en las acículas, generalmente amarillentos, y sobre los que son claramente visibles, incluso al tacto, los agujeros de penetración del aparato succionador del insecto taponados con una pequeña gota de resina. De forma casi anecdótica se advierte la presencia de *Leucaspis pini* o *Dioryctria silvestrella*. En cuanto a las enfermedades son muy frecuentes las punteaduras necróticas orladas de los típicos cuerpos de fructificación negruzcos característicos de *Thyriopsis halepensis* y en menor medida puntisecados y aborto de ramillas causadas por *Sirococcus conigenus* con los típicos mechones de ramillas atabacadas laxas. Estando la especie asociada a la repoblación forestal de zonas muy áridas del entorno mediterráneo, los daños por sequía se encuentran ampliamente representados, afectando a prácticamente todo el arbolado muestra, junto con rastros de podas antiguas y falta de luz en parte de la ramificación más baja, donde se concentran los fenómenos de autopoda.

2. Como ya ocurriera en años anteriores, *Pinus nigra* resulta ser uno de los pinos más afectados por los insectos defoliadores, apareciendo afectados más de la mitad de los pies evaluados, en lo que supone un incremento en su actividad con respecto a revisiones anteriores, limitándose a la aparición de mordeduras y festoneados a lo largo del margen foliar causados por defolidores braquiderinos, en un patrón ya observado con anterioridad, junto con daños de *Luperus espanoli*. Es patente también, aunque se registra con menor frecuencia, la aparición de ramillos terminales atabacados debidos a *Tomicus sp* junto con punteaduras blanquecinas debidas a la acción de *Leucaspis pini* resultando el pino más afectado por este diáspido. Al igual que en el caso anterior, y con una sintomatología asociada muy similar a la ya observada en el pino carrasco, se advierte también una presencia notable de insectos chupadores, presentes en más del 80% del arbolado muestra, en lo que supone un incremento con respecto al año pasado, registrándose también la presencia, mucho más discreta, de pulgones. Se advierten también daños por sequía en la tercera parte de la población.
3. En cuanto al conjunto de daños observados sobre *Pinus pinaster* destacan en primer lugar la presencia de fanerogamas parásitas sobre los árboles resultando la especie más afectada por estos agentes, advirtiéndose proliferación de muérdago en la provincia de Segovia, donde los efectos debilitadores de la especie en un año de prolongada sequía y sobre un pinar asentado en un suelo de naturaleza arenosa, con escasa capacidad de retención de agua; así como de hiedras en La Coruña, favorecidas por la elevada humedad de la estación y que en algún caso han llegado a ahogar al follaje vivo del árbol. Se advierten también daños en los troncos por operaciones de resinación, debido al creciente interés por este tradicional aprovechamiento forestal, así como ramas rotas por viento en la zona norteña. Se advierten también daños salpicados por defoliadores braquiderinos asociados a mordeduras en forma de diente de sierra en el margen foliar junto con presencia de insectos chupadores asociados –como suele ser habitual– a punteaduras necróticas amarillas debidas a la acción del estilete succionador del insecto sobre la epidermis foliar. Se ha advertido también la presencia de royas aciculares en el follaje, sobre la quinta parte de los pies evaluados.
4. La cohorte de daños observados sobre *Pinus pinea* siguen un patrón muy similar al observado en anteriores revisiones, destacando la presencia generalizada del hongo defoliador *Thyriopsis halepensis*, que causa la pérdida de las acículas infectadas de mayor edad, junto con la aparición de punteaduras necróticas de color amarillo en las hojas orladas por un anillo de cuerpos de fructificación negruzcos, y que concentra sus efectos en la ramificación inferior del árbol, superponiendo sus efectos a los de falta de luz causada por la propia copa y aumentando notablemente la transparencia de esta, advirtiéndose también la presencia de insectos defoliadores, como suele ser habitual braquiderinos asociados a daños en forma de diente de sierra, junto con efectos de la sequía en casi las tres cuartas partes de los pies evaluados.
5. En *Pinus sylvestris* y como suele ser habitual, los agentes de daño están mucho más diversificados, destacando sobre todo los ramillos terminales atabacados debidos al escolítico *Tomicus minor*, que se incrementan con respecto a la pasada revisión, y una presencia más dispersa de defoliadores y chupadores. Es también significativa, más por la amplitud de los daños que provoca que por su abundancia, la roya *Cronartium flaccidum* que en ocasiones actúa como un agente primario asociado a la muerte directa del hospedante, así como la presencia de muérdago en uno de cada cuatro pinos evaluados, en un nivel de acción muy similar al de la revisión anterior, mientras que la presencia de daños abióticos se encuentra mucho más atenuada que en las especies anteriores al ocupar posiciones más montañosas, hidrológicamente más bonancibles.
6. En cuanto al conjunto de agentes identificados sobre las hayas, *Fagus sylvatica*, destaca la presencia generalizada de defoliadores, sobre todo del minador *Rhynchaenus fagi* asociado a las típicas necrosis triangulares en el ápice de la hoja causadas por la alimentación larvaria junto con los agujeros de perdigonado en el limbo causados durante la fase de maduración del insecto, así como

una presencia más ligera del agallícola *Mikiola fagi* junto con la acción de algún insecto chupador sin identificar; en un patrón de afecciones muy similar al encontrado en la revisión anterior.

7. 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*, sobre las que se advierte una abundante presencia de defoliadores limántridos asociados a daños en ventana sobre el limbo y mordeduras a lo largo de los bordes de la hoja, sin llegar a alcanzar el nervio central, destacando también la presencia del curculiónido *Lasiornychites coeruleucocephalus*. Destacan también –aunque están menos representados- los perforadores, sobre todo *Coroebus florentinus* de quien se ven los habituales fogonazos rojizos causados por el anillamiento de ramillas laterales, así como agallas de *Dryomyia lishtensteini* con una ligera reducción respecto a la revisión anterior. Se advierte también la presencia de los típicos ramillos distales puntisecos debidos a la acción de *Botryosphaeria stevensii* y escobas de bruja por *Taphrina kruchii*, junto con hongos de pudrición en los troncos de los ejemplares más añosos y fumaginas en las hojas asociadas presumiblemente a *Capnodium sp* o *Aerobasidium sp* así como erinosis en el envés foliar causados por *Eriophyes ilicis* en cerca de la tercera parte de las encinas evaluadas, junto con un repunte de los daños por sequía. Se advierte también proliferación de hiedras en los troncos en un síntoma típico de los encinares más húmedos y que pueden llegar a alcanzar la copa principal poniendo en peligro su supervivencia.
8. Sobre *Quercus petraea* y como ya sucediera en anteriores revisiones, están ampliamente representados los defoliadores tortricidos, y en menor medida los daños por pulgones, junto con royas o punteados necróticos en las hojas debidas a la acción de *Mycosphaerella maculiformis*, no registrada en la revisión anterior; junto con daños por falta de luz en la ramificación más baja debida a fenómenos de autopoda por falta de luz, en lo que hay que considerar más un factor de la propia dinámica de la masa que un daño forestal como tal, junto con roturas de ramas debidas a vendavales o nevadas.
9. En los alcornoques, *Quercus suber*, y tal y como ya se mencionara en anteriores revisiones, se encuentran muy extendidos los defoliadores tortricidos al igual que en el caso de las encinas, así como una amplia cohorte de insectos perforadores tales como *Cerambyx cerdo*, *Coroebus undatus*, *C. florentinus* y *Crematogaster scutellaris* y el tizón negruzco causado por *Hypoxylon mediterraneum* asociado a antiguas operaciones de descorche efectuadas en los últimos años, así como daños frecuentes por sequía.



Larvas de *Diprion pini*. Agallas foliares por *Dryomyia lichtensteini*. Chancro resinoso por *Cronartium flaccidum* (*Peridermium pini*). Perforaciones y serrín por *Creambyx cerdo*. Colonización por hiedras. Microfilias debidas a sequía. *Eryophies nervisequus*

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 presencia de fenómenos de microfilia y aborto y puntisecado de las ramillas más finas, síntomas ambos de decaimiento y asociados a problemas de sequía y escasa iluminación en la ramificación de la parte baja de la copa, a lo que contribuye la acción de hongos defoliadores. Se registran también con cierta frecuencia heridas en los troncos.
2. En cuanto al conjunto de síntomas observados sobre *Pinus nigra* destaca en primer lugar las mordeduras en las acículas de mayor edad, fenómenos de bandeo amarillento, junto con puntisecados de ramillas y resinosis en los troncos, sin mayor trascendencia.
3. Con respecto a los síntomas observados sobre *Pinus pinaster* destaca en primer lugar, bajo el epígrafe de otros signos, la proliferación de fanerógamas parásitas y hiedras a las que se hacía referencia en el epígrafe anterior, junto con enrojecimientos o pérdidas de las acículas más antiguas, así como muerte o decaimiento de ramillas de escaso diámetro, y descortezamientos y resinosis en los troncos muchos de ellos ligados al normal aprovechamiento del monte y en otras ocasiones ligados a la presencia de *Sphaeropsis sapinea*, sobre todo en las áreas más húmedas.
4. Sobre *Pinus pinea* y tal como ya sucediera en anteriores evaluaciones, 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, tanto por los efectos de la propia enfermedad cuyos efectos son más visibles en la parte baja de las copas, como por problemas puntuales de falta de luz, junto con fenómenos de microfilia ligados a la sequía y ya apreciados en revisiones anteriores. Son también frecuentes las heridas debidas a antiguas operaciones selvícolas, junto con daños en el margen de las acículas debidas a la acción de defoliadores braquiderinos.
5. El conjunto de síntomas observado sobre *Pinus sylvestris* presenta también un patrón de distribución muy similar al observado en anteriores revisiones, y caracterizado por una amplia representación distribuida sobre unos pocos pies salpicados. Los síntomas más abundantes son el amarilleamiento de las acículas de mayor edad debido a fenómenos climáticos propios de la época de evaluación junto con la muerte de ramillas terminales muy condicionada por la presencia de escolítidos perforadores y, en menor medida, presencia de muérdago. Esta especie destaca, junto con el pino piñonero, por la baja incidencia de las resinosis en tronco y ramas.
6. Sobre *Fagus sylvatica* destaca la aparición de agujeros en las hojas causados por la alimentación de la fase adulta de *Rhynchaenus fagi*, así como los típicos daños en triángulo por la acción de la fase larvaria de este curculiónido. Es también bastante frecuente la aparición de amarilleamientos en las hojas, agallas foliares debidas a *Mikiola fagi*, así como descortezamientos en los troncos
7. Los síntomas sobre *Quercus ilex* tal y como ya se advirtiera en anteriores revisiones, están también ampliamente representados toda vez que la especie se encuentra representada en la red en ubicaciones muy variadas entre sí. Destaca sobre todo el puntisecado de ramillas finas, muy ligado a a problemas puntuales de falta de luz sobre la ramificación más baja, presencia de hiedras en las parcelas con mayor grado de humedad, junto con la acción de insectos perforadores, mordeduras en el margen foliar ocasionadas por defoliadores limántridos, deformaciones y agallas en las hojas, así como escobas de bruja en las ramillas de menor diámetro.

8. De entre los síntomas presentes sobre *Quercus petraea* destacan sobre todo las mordeduras en las hojas causadas por defoliadores tortricidos, decoloraciones amarillentas o rojizas sobre buena parte de los pies, junto con puntisecado de ramillas y roturas en partes leñosas asociadas a nevadas o vendavales, tan frecuentes en las zonas montañosas en las que se da la especie.
9. En *Quercus suber* se presenta un patrón de síntomas similar a los de la encina, en un mecanismo asociado a la similitud de sus respectivos hábitats: mordeduras de distinto tipo en las hojas debidas a defoliadores tortricidos, decoloraciones de las hojas de distinta naturaleza, perforaciones y lesiones en los troncos causadas por *Cerambyx cerdo*, puntisecado de ramillas y descortezados en los troncos debido a antiguas operaciones de descorche, así como exudaciones negruzcas y pudriciones en las partes leñosas del árbol.



Minaduras en hojas. Agallas foliares. Exudaciones en tronco. Escobas de bruja. Tumoración. Melazo en bellotas. Cuerpos de fructificación.

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.gob.es/es/desarrollo-rural/temas/politica-forestal/inventario-cartografia/redes-europeas-seguimiento-bosques/red_nivel_II_danos.aspx

		<i>Pinus halepensis</i>	<i>Pinus nigra</i>	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Pinus pinea</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Eucalyptus sp</i>	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Quercus ilex</i>	<i>Quercus petraea</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Quercus suber</i>
ANIMI.	Animales											
	Aves											
	Picidae											
	Reses											
INSECTOS	Defoliadores											
	<i>Lasiorthy. coeruleucocephalus</i>											
	<i>Luperus espanoli</i>											
	Perforadores											
	<i>Cerambyx cerdo</i>											
	<i>Coroebus florentinus</i>											
	<i>Coroebus undatus</i>											
	<i>Crematogaster scutellaris</i>											
	<i>Dioryctria splendidella</i>											
	<i>Retinia resinella</i>											
	<i>Tomicus minor</i>											
	<i>Tomicus sp</i>											
	Chupadores											
	<i>Glycaspis brimblecombei</i>											
	<i>Leucaspis pini</i>											
	<i>Pulgones</i>											
	Minadores											
	<i>Rhynchaenus fagi</i>											
	Form. Agallas											
	<i>Dryomyia lischtensteini</i>											
	<i>Mikiola fagi</i>											
	<i>Ophelinus eucalypti</i>											
	<i>Plagiotrochus quercusilicis</i>											
Otros insectos												
ENFERMEDADES	Hongos/Royas acic											
	<i>Lophodermium pinastri</i>											
	<i>Thyriopsis halepensis</i>											
	Royas tronco y brotes											
	<i>Cronartium flaccidum</i>											
	Tizón											
	<i>Botryosphaeria stevensii</i>											
	<i>Hypoxyton mediterraneum</i>											
	<i>Sirococcus conigenus</i>											
	<i>Sphaeropsis sapinea</i>											
	Hongos pudrición											
	<i>Fomes pini</i>											
	Manchas hojas											
	<i>Mycosphaerella maculiformis</i>											
	<i>Mycosphaerella sp</i>											
	Oidio											
<i>Microsphaera alphitoides</i>												
Deformaciones												
<i>Taphrina kruchii</i>												
Otros hongos												
<i>Fumaginas</i>												
ABIÓTICOS	Fact. físicos											
	Sequía											
	Heladas											
	Granizo											
	Calor											
	Nieve/Hielo											
	Viento/Tornado											
	Otros fact.abióticos											
ANTRÓPICOS	Op. selvícolas											
	Cortas											
	Podas											
	Resinación											
	Descorche											
	Op. en pies próximos											
	Daños mecánicos/vehículos											
	Const. caminos											
	Otros daños antrópicos											
C F	Fuego											
	Contaminantes											
OTROS DAÑOS	Plantas parásitas											
	<i>Viscum album</i>											
	<i>Hedera helix</i>											
	<i>Smilax aspera</i>											
	Bacterias											
	<i>Agrobacterium tumefaciens</i>											
	Competencia											
	Falta luz											
Inter.físicas												
Compet/Espesura												
<i>Eriophyes ilicis</i>												
D	Aq.desconocido											

		<i>Pinus halepensis</i>	<i>Pinus nigra</i>	<i>Pinus pinaster</i>	<i>Pinus pinea</i>	<i>Pinus sylvestris</i>	<i>Eucalyptus sp</i>	<i>Fagus sylvatica</i>	<i>Quercus ilex</i>	<i>Quercus petraea</i>	<i>Quercus robur</i>	<i>Quercus suber</i>
Hojas/ Acículas Comidas/ perdidas	Agujeros/Parc. comidas											
	Muecas											
	Esqueletizadas											
	Minadas											
	Caída prematura											
Hojas/Acículas Comidas/perdidas												
Hojas/ Acículas Decoloración Verde- amarillo	Completa											
	Punteado											
	Bandeado											
	Intermerval											
	Apical											
Parcial												
Hojas/Acículas Decoloración Verde-amarillo												
Hojas/ Acículas Decol Rojo- marrón	Completa											
	Punteado											
	Bandeado											
	Apical											
	Parcial											
Hojas/Acículas Decoloración Rojo-marrón												
Microfilia	Hojas/Acículas Microfilia											
	Hojas/Acículas Microfilia											
Deformaciones	Enrolladas											
	Plegadas											
	Agallas											
	Marchitamiento											
	Otras deformaciones											
	Chancros											
	Tumores											
	Escobas de bruja											
	Fendas longitudinales											
	Deformaciones											
Signos insectos	Adultos, larvas, ninfas, capu											
	Perforaciones, serrín											
Signos insectos												
Signos hongos	Cob. blanca hojas											
	C. fructificación											
Signos hongos												
Otros signos	Otros signos											
	Otros signos											
Rotura	Rotura en tronco y ramas											
	Rotura en tronco y ramas											
Muertas/moribundas	Ramillas muertas/moribur											
	Ramillas muertas/moribundas											
Aborto	Aborto de ramillas											
	Aborto de ramillas											
Necrosis	Necrosis en tronco y ramas											
	Necrosis en tronco y ramas											
Heridas	Descortezamientos											
	Grietas											
	Otras heridas											
Heridas en tronco y ramas												
Resinosis	Resinosis en tronco y ram											
	Resinosis en tronco y ramas											
Exudaciones	Exudaciones en tronco y ramas											
	Exudaciones en tronco y ramas											
Pudriciones	Pudriciones en tronco y ra											
	Pudriciones en tronco y ramas											
Tronco inclinado	Tronco inclinado											
	Tronco inclinado											
Tronco caído	Tronco caído											
	Tronco caído											

	0,01 - 25,00 %
	25,01 - 50,00 %
	50,01 - 75,00 %
	75,01 - 100,00 %