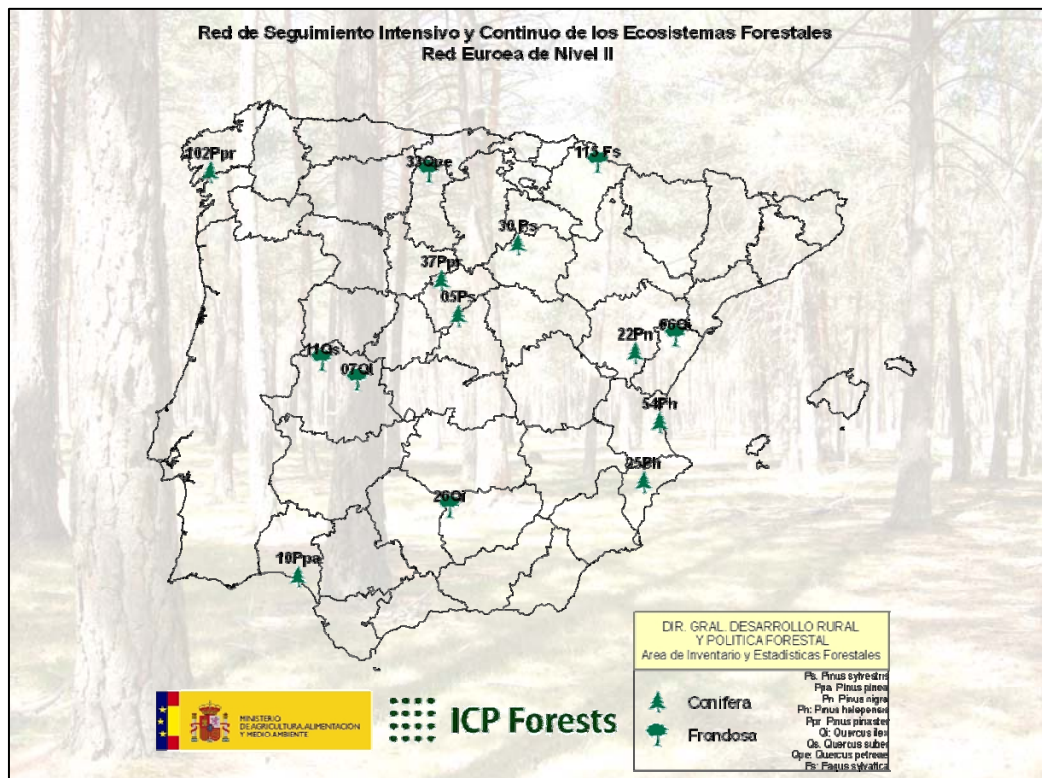


20
14



RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO Y CONTINUO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES

RED DE NIVEL II MEMORIA – PRIMAVERA 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 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 liquénico 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 supuso una considerable disminución del número de parcelas, que pasaron 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

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:

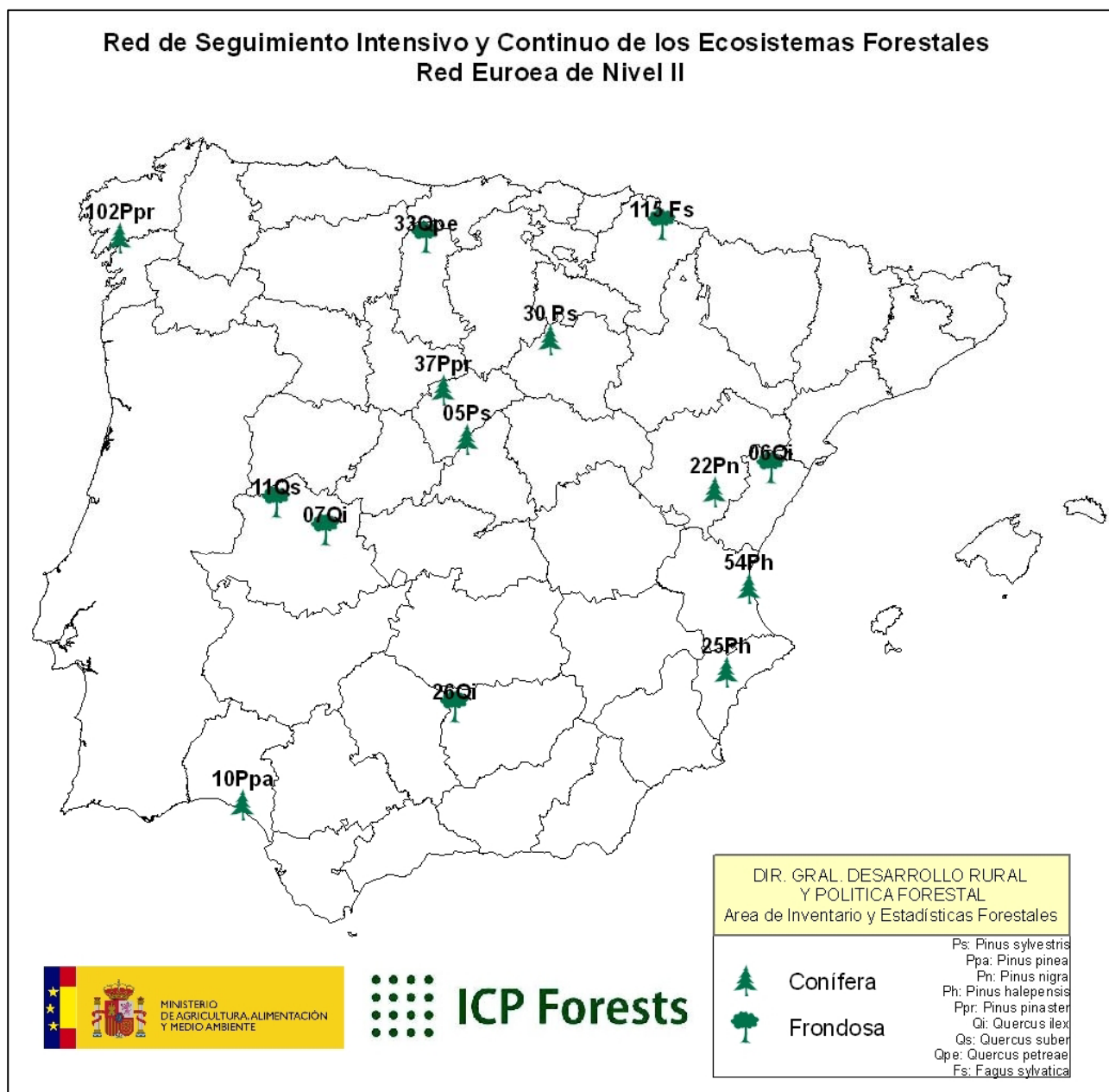
Acción de demostración que se basa en la evaluación y análisis del flujo de elementos y del ciclo de nutrientes, con vistas a la evaluación de las cargas críticas de contaminantes. Las conclusiones de este proyecto se encuentran encaminadas a la selección de parcelas "núcleo" (core plots) y su evaluación.

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 (14 parcelas intensivas) y en el proyecto D3 con 7 de ellas.

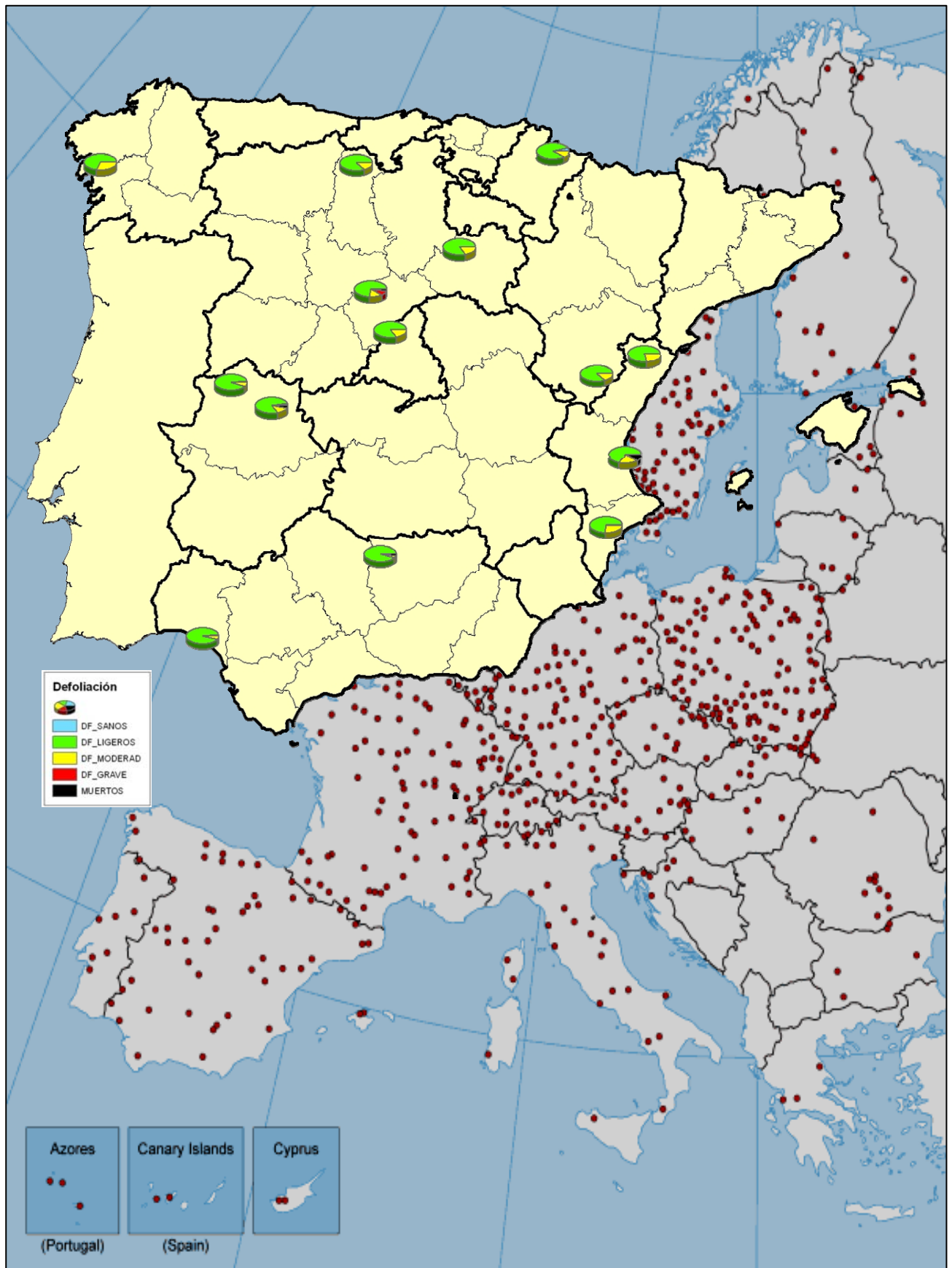
En la presente Memoria se cumplimenta la acción comunitaria IM1 (Intensive Monitoring) en las parcelas “core” de la Red instaladas en España.



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

A efectos del presente informe, las estimaciones sobre la defoliación se ha hecho sobre la metida del año 2013, que es el que se tomará como referencia para la consignación de los daños forestales observados.

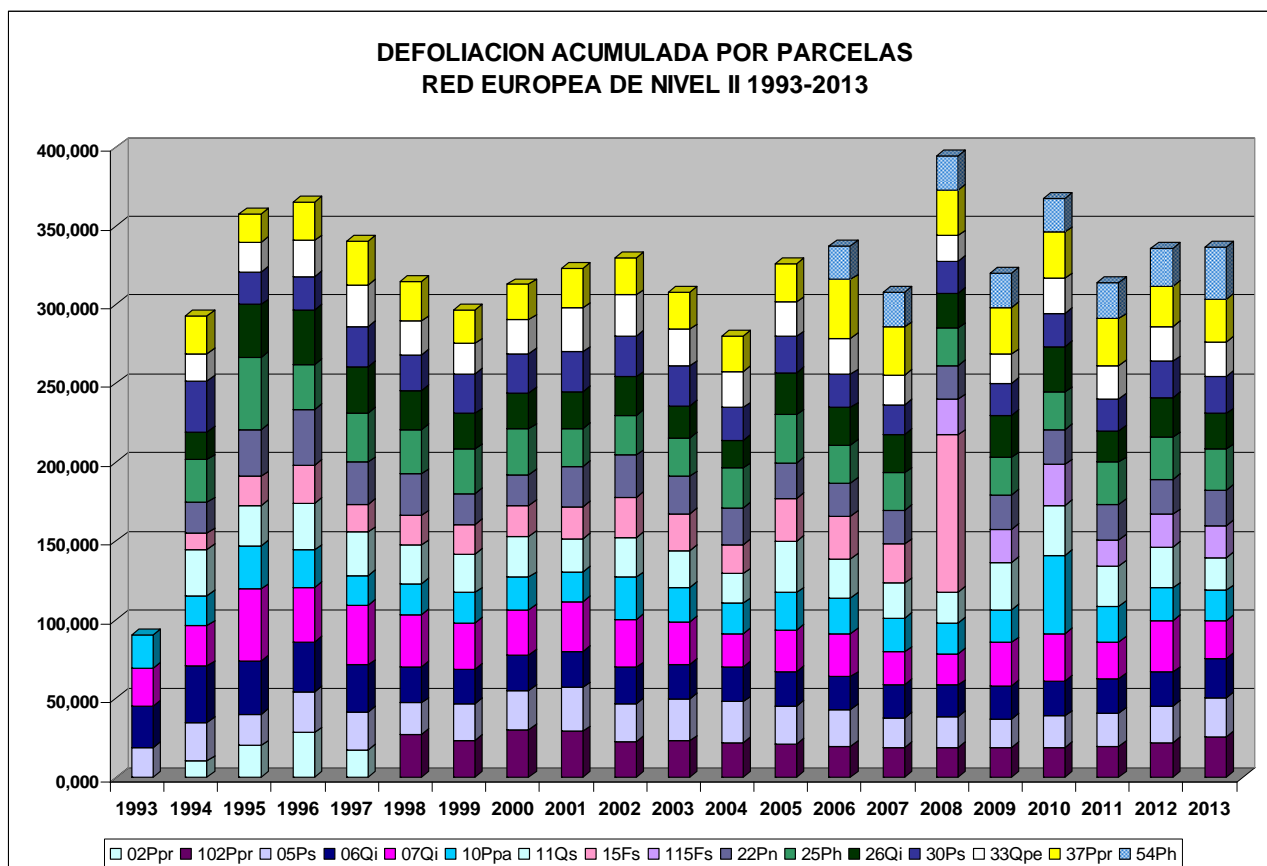


3. Resultados de la Red.

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 una situación muy estable respecto a la anterior evaluación, fuera de alguna variación local sin demasiada importancia.
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 durante el último trienio, frenándose el decaimiento que se vino observando en las dos revisiones anteriores, 2009-2010, aunque la notable reducción del tamaño de la muestra dificulta el contraste de conclusiones.
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”, tal como las dos puntas de temperatura habidas durante el pasado verano, registrándose así un incremento del parámetro en prácticamente todas las parcelas evaluadas, con especial incidencia en las hayas, donde se registran casos calificados como de intensidad moderada.



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.

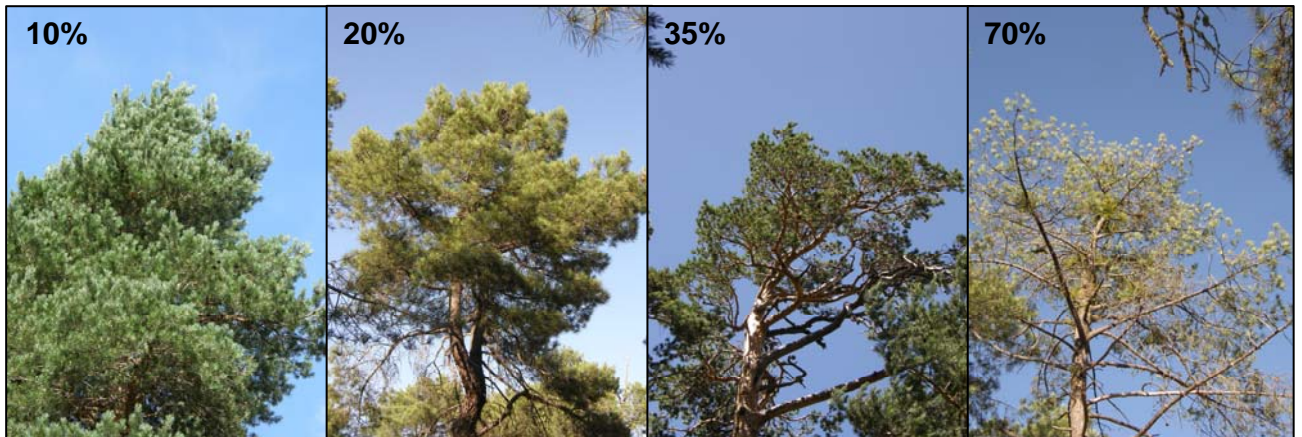
De acuerdo con la normativa europea, se consideran las siguientes clases de defoliación o daño:

- ✓ **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%

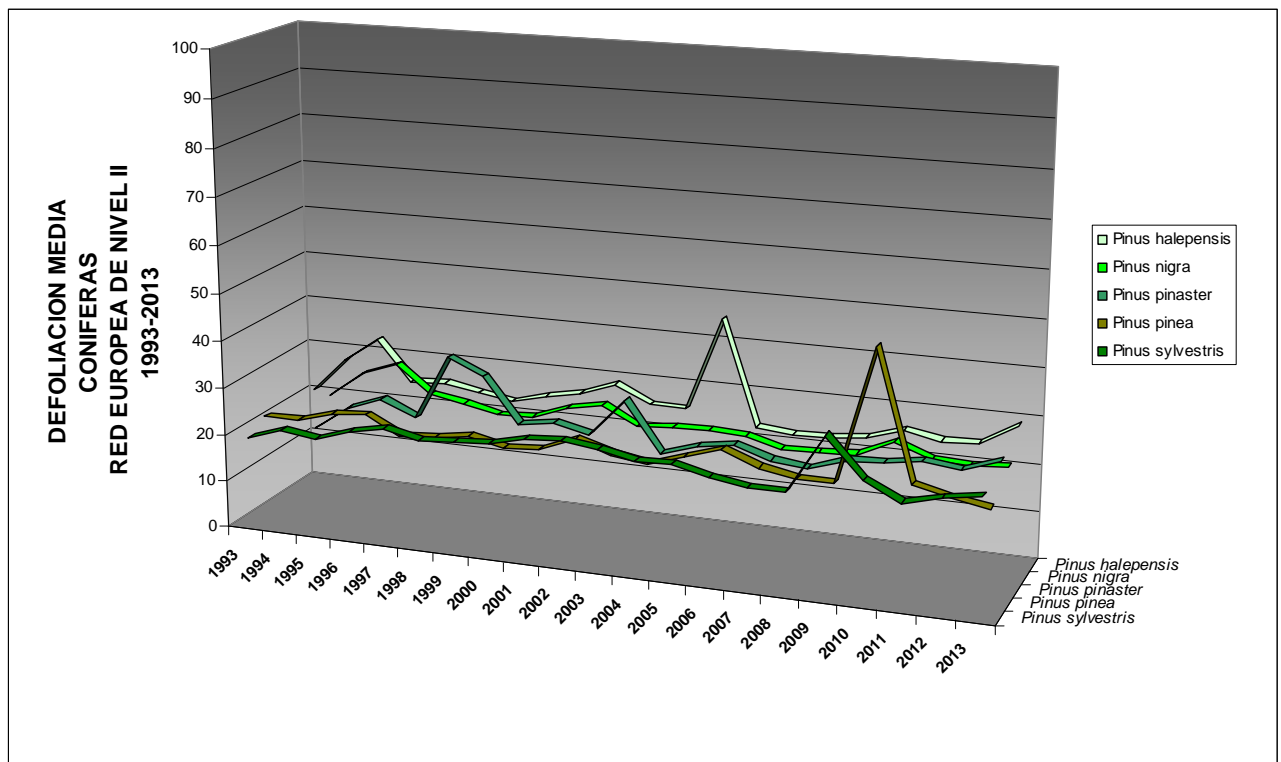
DECOLORACION: se entiende por decoloración, la aparición de coloraciones anormales en la totalidad del follaje o en una parte apreciable del mismo, utilizándose en su evaluación un criterio subjetivo que implica el conocimiento del medio forestal correspondiente por parte del evaluador.

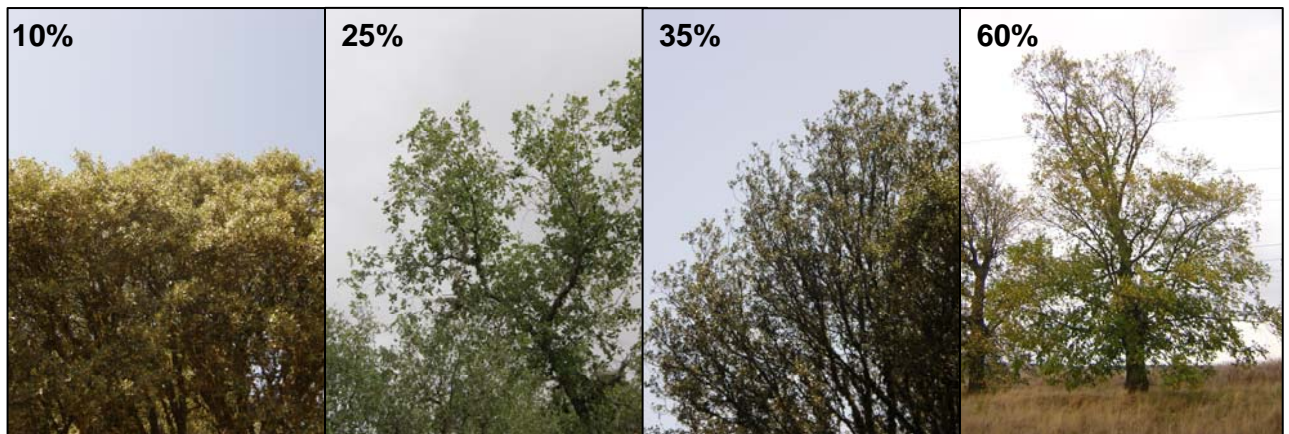
De acuerdo con la normativa europea, se consideran las siguientes clases de decoloración:

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

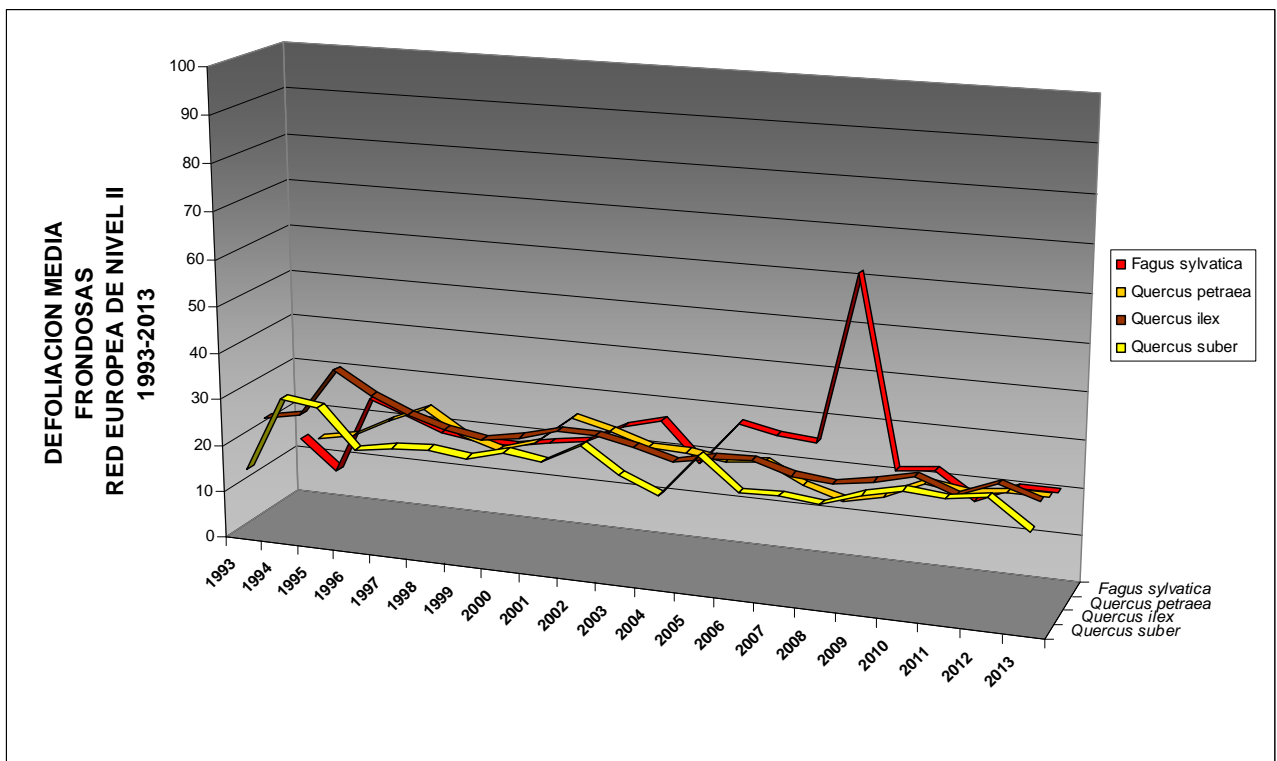


Modelos de defoliación. Gen. *Pinus*





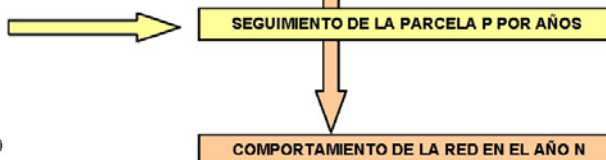
Modelos de defoliación. Gen. *Quercus*



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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
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
54Ph														21,7	22,2	21,9	21,8	21,4	23,1	24,3	32,6



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

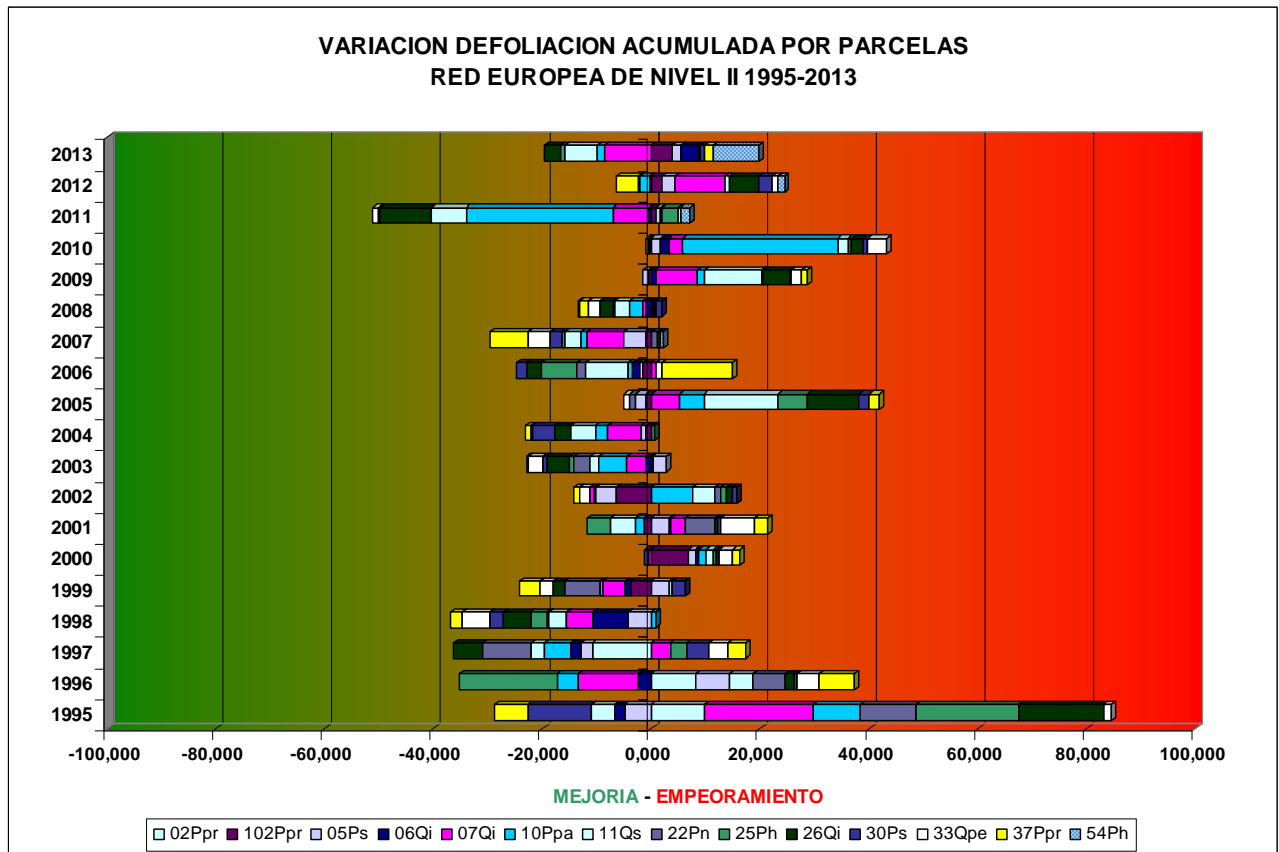
RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES - NIVEL II

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	
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	
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	
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	
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	
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	
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	
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	
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	
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	
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	
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	
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	
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	
54Ph													0,6	-0,3	-0,1	-0,4	1,7	1,3	8,3	

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

Var Def 2013 = Def 2013 - Def 2012



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.

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 chupadores, asociados a bandeados en las acículas de distinta naturaleza sobre los que se pueden apreciar lesiones en la epidermis por las que manan pequeñas secreciones de resina, apreciables al tacto, junto con presencia más matizada de defoliadores braquiderinos asociados a las típicas mordeduras en diente de sierra a lo largo del margen foliar. Se han advertido también perforaciones en los troncos causadas por *Dioryctria splendidella*. Se advierte también una incidencia marcada de las enfermedades de entre quienes destacan *Thyriopsis halepensis* y *Sirococcus conigenus* dando los habituales ramillos terminales atabacados y con acículas laxas en posición distal, así como algún cuerpo de fructificación de *Fomes pini*. Mención aparte cabe hacer de los daños por sequía, presentes en algo más del 85% de los pies sobre una especie que por su posición típicamente mediterránea se encuentra muy afectada por la escasez de lluvias. Se registran también daños por podas antiguas ya cicatrizadas junto con debilidad de las ramas afectadas por falta de luz.
2. Como ya ocurriera en años anteriores, *Pinus nigra* resulta ser uno de los pinos más afectados por los insectos defoliadores, apareciendo afectados casi 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* también en expansión. 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 algo menos de la mitad del arbolado muestra, en lo que supone una disminución con respecto al año pasado, desapareciendo también los daños por pulgones tan abundantes en otras revisiones.

3. En cuanto al conjunto de daños observados sobre *Pinus pinaster* destacan en primer lugar la presencia de fanerogamas parásitas sobre los árboles, 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 han observado también daños salpicados por sequía, falta de luz y resinaciones asociadas a *Sphaeropsis sapinea* en Galicia, junto con daños mecánicos por vientos fuertes asociados a la rotura de ramas. Están ampliamente representadas también las lesiones o punteaduras necróticas en las acículas de mayor edad (y por ello más expuestas) asociadas a la acción de contaminantes de tipo aerosol, presumiéndose la incidencia de óxidos de nitrógeno en el fenómeno.
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, reduciéndose la actividad de insectos defoliadores tan abundantes en revisiones anteriores y destacando sobre todo los daños debidos a la sequía del año anterior que ha causado abundantes decoloraciones y microfiliarias en el arbolado muestra, amplificadas en sustratos tan arenosos como los de la parcela de muestreo.
5. En *Pinus sylvestris* y como suele ser habitual, los agentes de daño están mucho más diversificados, destacando sobre todo los escolítidos perforadores, sobre todo *Tomicus minor*, presentes en casi la cuarta parte de los pies y que sin embargo se reducen con respecto al año anterior, 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, recuperándose sin embargo de los daños debidos a la sequía de 2012, lo que pone de manifiesto la capacidad de recuperación de la especie en el momento en que dispone del aporte hídrico suficiente.
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. Al igual que en el caso anterior, y dada la mejoría de las condiciones climáticas del pasado año, la sintomatología asociada a daños por sequía desaparece.

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, y que se expanden con respecto a la revisión anterior. 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 lischtensteini* en casi la cuarta parte de las encinas evaluadas. Se reducen también los daños debidos a la acción de *Botryosphaeria stevensii*, manchas foliares por *Spilocaea quercusilicis* 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* que se expande también respecto a la revisión anterior. 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 daños por falta de luz en la parte baja de las copas, así como chupadores en las hojas y amarilleamientos causados por el efecto de las altas temperaturas a lo largo del verano, junto con daños salpicados en la parte baja del follaje debido a problemas de falta de luz en el estrato inferior.
9. En los alcornoques, *Quercus suber*, y tal y como ya se mencionara en la pasada revisión, 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.



Colonización y debilitamiento por muérdago. Chancro carbonoso por *Hypoxylon mediterraneum*. Encina en decadencia. Puesta de *Lymantria dispar*. Galerías subcorticales de *Tomicus minor*. Signos de *Asterodiaspis ilicicola*. Punteaduras necróticas por *Thyriopsis halepensis*.

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 puntisecado de las ramillas más finas, síntomas ambos de decaimiento y asociados a problemas por falta de agua y escasa iluminación en la ramificación de la parte baja de la copa. Son también bastante frecuentes los fenómenos de resinosis en los troncos, así como los fenómenos de punteado amarillento sobre las acículas.
2. En cuanto al conjunto de síntomas observados sobre *Pinus nigra* destaca en primer lugar los amarilleamientos de distinta naturaleza, bandeados y punteados, sobre las acículas de mayor edad, junto con mordeduras foliares, y al igual que en el caso anterior, resinaciones a lo largo de los troncos y ramillas de pequeño tamaño muertas o moribundas.
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 a que se hacía referencia en el epígrafe anterior, junto con decoloraciones amarillentas de distinta naturaleza de entre las que destacan las punteaduras en las acículas más antiguas, desapareciendo prácticamente las decoloraciones asociadas a la falta de agua, tan frecuentes en la revisión anterior, en el momento en que han mejorado las condiciones hídricas de la estación. Dada la posición de la especie, próxima a zonas costeras en alguna de las parcelas, son relativamente frecuentes las roturas de ramas a causa de vendavales, así como descortezamientos ligados a operaciones de resinación y resinosis en los troncos, ligados a la presencia de *Sphaeropsis sapinea*.
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. 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, así como los fenómenos de microfilia debidos a la sequía de 2012.
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 descortezamientos en los troncos, junto con la presencia –más atenuada- de ramillos terminales puntisecos.
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, junto con la acción de insectos perforadores, mordeduras en el margen foliar ocasionadas por defoliadores limántridos, deformaciones y agallas en las hojas, así como cuerpos de fructificación de algunos hongos de pudrición.

8. De entre los síntomas presentes sobre *Quercus petraea* destacan sobre todo las mordeduras en las hojas causadas por defoliadores tortricidos, la reducción de las decoloraciones en el follaje ligadas a la sequía a medida que han ido mejorando las condiciones de habitación de la especie, puntiseado de ramillas en las partes bajas de las copas sobre casi todo el arbolado, junto con deformaciones foliares salpicadas.
9. En *Quercus suber* se presenta un patrón de síntomas similar a los de la encina: mordeduras de distinto tipo en las hojas debidas a defoliadores tortricidos, reducción de las decoloraciones asociadas a la sequía en la medida en que ha mejorado el aporte hídrico a la estación, perforaciones y lesiones en los troncos causadas por *Cerambyx cerdo*, puntiseado 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.



Microfilia en la metida del año 2012 a causa de la sequía. Amarilleamientos en las acículas antiguas. Punteaduras necróticas. Tumoración en tronco.

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

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

DANOS FORESTALES IDENTIFICADOS - PORCENTAJES 2013

		<i>P.halepensis</i>	<i>P.nigra</i>	<i>P.pinaster</i>	<i>P.pinea</i>	<i>P.sylvestris</i>	<i>Eucalyptus sp</i>	<i>F.sylvatica</i>	<i>Q.ilex</i>	<i>Q.petraea</i>	<i>Q.robur</i>	<i>Q.suber</i>
ANIMALES	Cérvidos											
	Jabali											
	Aves											
	Picidae											
INSECTOS	Defoliadores											
	<i>Brachyderes suturalis</i>											
	<i>Lasiotryphites coeruleocephalus</i>											
	<i>Luperus esagnoli</i>											
	<i>Rhynchaenus fagi</i>											
	Perforadores											
	<i>Cerambyx cerdo</i>											
	<i>Coroebus florentinus</i>											
	<i>Coroebus undatus</i>											
	<i>Crematogaster scutellaris</i>											
	<i>Diorctria splendidella</i>											
	<i>Ips accuminatus</i>											
	<i>Retinia resinella</i>											
	<i>Tomicus minor</i>											
	<i>Tomicus piniperda</i>											
	Chupadores											
	<i>Asterodiaspis ilicicola</i>											
	<i>Glycaspis brimblecombei</i>											
	<i>Leucaspis pini</i>											
	Pulgones											
	Form. Agallas											
	<i>Dryomyia lichtensteini</i>											
	<i>Mikiola fagi</i>											
<i>Plagiostrochus quercusilicis</i>												
Otros insectos												
HONGOS	Hongos											
	Hongos/Royas acic											
	<i>Thyriopsis halepensis</i>											
	<i>Cronartium flaccidum</i>											
	Royas tronco y brotes											
	Tizón											
	<i>Botryosphaeria stevensii</i>											
	<i>Hypochnx mediterraneum</i>											
	<i>Sirococcus conigenus</i>											
	<i>Sphaeropsis sapinea</i>											
	<i>Fomes pini</i>											
	Hongos pudrición											
	<i>Phellinus pini</i>											
	Manchas hojas											
	<i>Spilocaea quercusilicis</i>											
	<i>Microsphaera alphitoides</i>											
	Oidio											
Deformaciones												
<i>Taphrina kruchii</i>												
Otros hongos												
<i>Fumagina</i>												
AG. BIOTICOS	Fact. físicos											
	Sequia											
	Hel.invernal											
	Calor											
	Rayo											
	Nieve/Hielo											
	Viento/Tornado											
	Otros fact.abióticos											
ANTRÓPICOS	Daños antrópicos											
	Podas											
	Resinación											
	Descorche											
	Op. en pies próximos											
	Daños mecánicos/vehículos											
	Const. caminos											
Otros daños antrópicos												
INCENDIOS	Fuego											
CONTAMINANTES	Contaminantes											
OTROS DAÑOS	Plantas parásitas											
	<i>Smilax aspera</i>											
	<i>Viscum album</i>											
	<i>Hedera helix</i>											
	Bacterias											
	<i>Agrostis sp</i>											
	Competencia											
	Falta luz											
Inter.físicas												
Compet/Espesura												
<i>Eriophyes ilicis</i>												
AG. DESCONOCIDO	Ag. desconocido											

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

SINTOMAS OBSERVADOS - PORCENTAJES 2013

		<i>P.halepensis</i>	<i>P.nigra</i>	<i>P.pinaster</i>	<i>P.pinea</i>	<i>P.sylvestris</i>	<i>Eucalyptus sp</i>	<i>F.sylvatica</i>	<i>Q.ilex</i>	<i>Q.petraea</i>	<i>Q.robur</i>	<i>Q.suber</i>
Hojas/Acículas Comidas/perdidas	Agujeros/Parc. comidas											
	Muestras											
	Totalmente comidas/perd.											
	Esqueletizadas											
	Caída prematura											
Hojas/Acículas Comidas/perdidas												
Hojas/Acículas Decoloración Verde-amarillo	Completa											
	Punteado											
	Marginal											
	Bandeado											
	Apical											
	Parcial											
Hojas/Acículas Decoloración Verde-amarillo												
Hojas/Acículas Decoloración Rojo-marrón	Completa											
	Punteado											
	Marginal											
	Bandeado											
	Apical											
	Parcial											
Hojas/Acículas Decoloración Rojo-marrón												
Hojas/Acículas Decoloración Bronceado	Completa											
	Parcial											
Hojas/Acículas Decoloración Bronceado												
Hojas/Acículas Microfilia	Hojas/Acículas Microfilia											
	Hojas/Acículas Microfilia											
Deformaciones	Rizadas											
	Enrolladas											
	Plegadas											
	Agallas											
	Otras deformaciones											
	Chancros											
	Tumores											
	Escobas de bruja											
	Fendas longitudinales											
	Deformaciones											
Signos insectos	Cob. negra hojas											
	Nidos											
	Adultos,larvas,ninfas,capullos,puestas											
	Perforaciones,serrín											
Signos insectos												
Signos hongos	Cob. blanca hojas											
	C. fructificación											
Signos hongos												
Otros signos	Otros signos											
Otros signos												
Rotura en tronco y ramas	Rotura en tronco y ramas											
	Rotura en tronco y ramas											
Ramillas muertas/moribundas	Ramillas muertas/moribundas											
	Ramillas muertas/moribundas											
Aborto de ramillas	Aborto de ramillas											
	Aborto de ramillas											
Necrosis en tronco y ramas	Necrosis en tronco y ramas											
	Necrosis en tronco y ramas											
Heridas en tronco y ramas	Descortezamientos											
	Grietas											
	Otras heridas											
Heridas en tronco y ramas												
Resinosis en tronco y ramas	Resinosis en tronco y ramas											
	Resinosis en tronco y ramas											
Exudaciones en tronco y ramas	Exudaciones en tronco y ramas											
	Exudaciones en tronco y ramas											
Pudriciones en tronco y ramas	Pudriciones en tronco y ramas											
	Pudriciones en tronco y ramas											
Tronco inclinado	Tronco inclinado											
	Tronco inclinado											

