



RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO Y CONTINUO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES

**RED DE NIVEL II
MEMORIA – 2012**

PARCELA 102 Ppr (LA CORUÑA)

**20
12**



Tecmena, s.l.
TECNICAS DEL MEDIO NATURAL

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

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

1. Situación de la parcela.

La parcela representa el pinar de *Pinus pinaster* del sector Galaico-Portugués de la Provincia Cantabroatlántica (Rivas-Martínez).

Sus principales características se resumen en la siguiente tabla:

TABLA 1: Características de la parcela.

PARCELA	ESPECIE	PROVINCIA	T. MUNICIPAL	REPLANTEO	NIVEL
102 Ppr	<i>Pinus pinaster</i>	La Coruña	Dodro	10/09/1998	III

LATITUD	LONGITUD	XUTM	YUTM	ALTITUD	PENDIENTE	ORIENTACIÓN	PARAJE
+42°44'00"	-08°42'00"	32.000	4.747.000	260	5	Sur	Vivero de la Poza

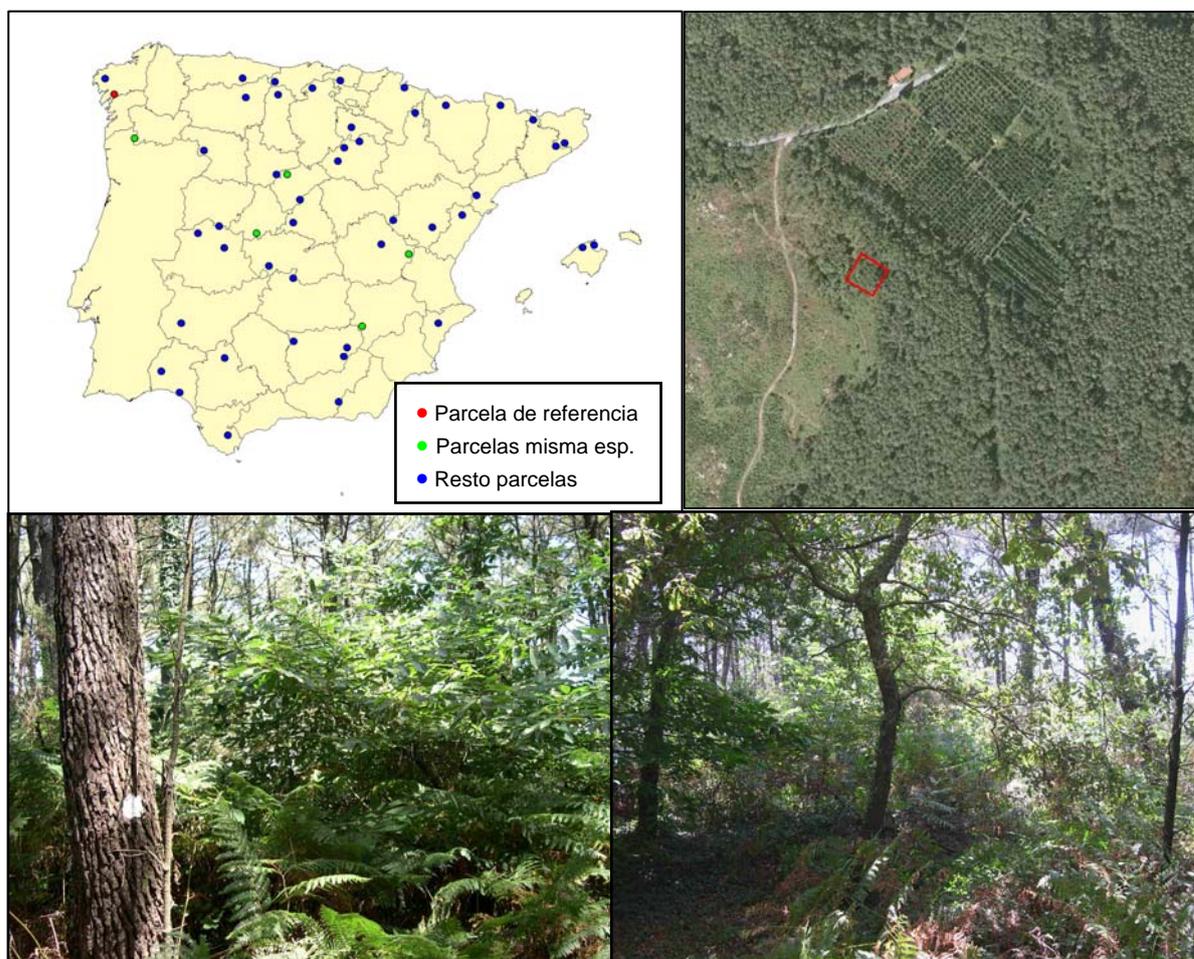


FIG 1: Posición y vistas de la parcela 102 Ppr

2. Caracterización de la parcela.

2.1. Climatología.

Las principales características de la parcela se dan en la siguiente tabla:

TABLA 2: Datos meteorológicos parcela.

	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	AÑO
T(°C)	7,1	8,1	9,8	11,1	13,6	16,5	18,8	18,8	17,3	14,0	10,0	8,1	12,8
P(mm)	227	191	181	113	106	66	34	54	92	146	199	209	1616
T. Media Máximas Mes más Cálido							25,1						
	3,4	T. Media Mínimas Mes más Frío											

De acuerdo a clasificación de Allué, el clima se corresponde con un VI(V) *Nemoral genuino*.

De acuerdo a la clasificación en pisos bioclimáticos, la parcela se encuentra en el *Piso Colino* de la *Región Eurosiberiana*.

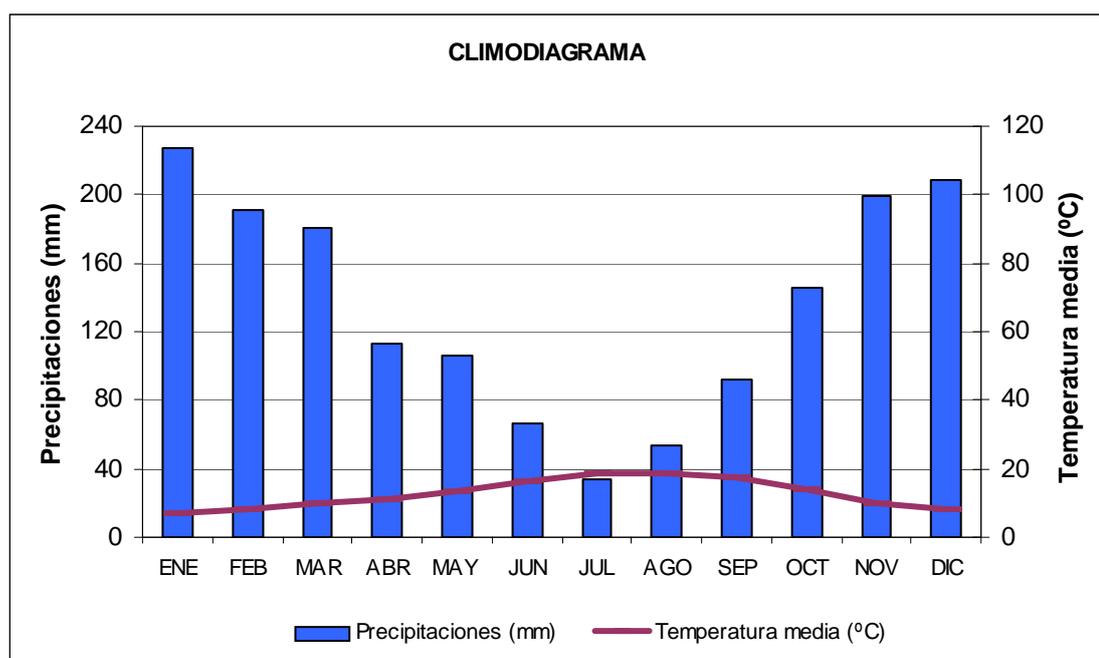


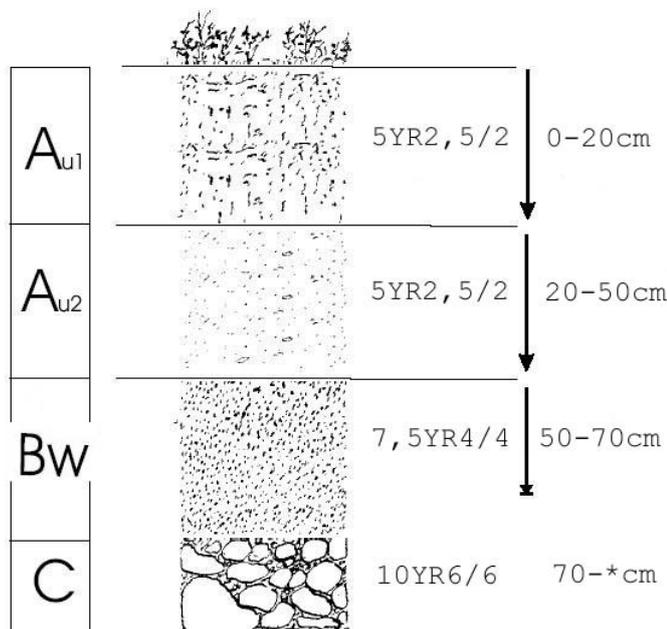
FIG 2: Climodiagrama de la parcela.

2.2. Geología y Suelos.

Litología: granito

Edafología: Cambisol húmico.

Son suelos moderadamente profundos, con escasa pedregosidad y, también escasa fracción fina.. Los horizontes humíferos aparecen bastante bien estructurados; el Bw y el C se encuentran sin aparente solución de continuidad, en tránsito difuso; el horizonte C, también escasamente pedregoso, está constituido por granito muy descompuesto y arenizado. Todo el perfil muestra abundantes señales de actividad de entofauna edáfica.



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
Au1	0-20	Pardo oscuro rojizo (5 YR 2,5/2) en húmedo; franco; grumoso, migajoso; poroso; edafofauna muy activa; raíces abundantes y finas; límite difuso.
Au2	20-50	Pardo oscuro rojizo (50 YR 2,5/2) en húmedo; franco; grumoso, migajoso; poroso; edafofauna muy activa; raíces frecuentes finas y medias; límite difuso.
Bw	50-70	Pardo algo oscuro (7,5 YR 4/4) en húmedo; franco-arenoso; estructura migajoso-particular; raíces escasas; límite difuso.
C	70-*	Amarillo parduzco (10 YR 6/6) en húmedo; arenoso; estructura particular; raíces nulas u ocasionales.

2.3. Vegetación.

Vegetación actual: Pinar de *Pinus pinaster* en terreno llano. Estrato arboreo no muy denso en el que además de *P. Pinaster* también participan *Quercus robur* y un pie de *Pinus radiata*. Bajo el dosel de pinos aparecen un subpiso de castaños y robles de casi el 20% de cobertura y un sotobosque donde las especies leñosas no ocupan mucho dejando lugar a un pastizal con helechos que ocupa cerca del 40% de la superficie de la parcela. En el interior de la parcela hay algunos afloramientos gneísicos en bloque que albergan algunas especies rupícolas. En las inmediaciones de la parcela se ha detectado *Ilex aquifolium*.

TABLA 3: Inventario florístico 2007-2009

	Cob		Cob
ESTRATO ARBÓREO	88,0	<i>Avenula marginata (Lowe) J. Holub</i>	+
<i>Castanea sativa</i> Miller	9,0	<i>Danthonia decumbens (L.) DC.</i>	+
<i>Pinus pinaster</i> Aiton	70,0	<i>Erica cinerea</i> L.	+
<i>Pinus radiata</i> D. Don	4,0	<i>Frangula alnus</i> Miller	+
<i>Quercus robur</i> L.	5,0	<i>Hedera helix</i> L.	5,0
ESTRATO ARBUSTIVO	19,5	<i>Lonicera periclymenum</i> L.	+
<i>Castanea sativa</i> Miller	8,3	<i>Potentilla erecta (L.) Raeuschel</i>	+
<i>Frangula alnus</i> Miller	4,7	<i>Pseudarrhenatherum longifolium (Thore)</i>	+
<i>Quercus robur</i> L.	6,5	<i>Pteridium aquilinum (L.) Kuhn</i>	24,0
EST. SUBARBUSTIVO-HERBACEO	38,5	<i>Quercus robur</i> L.	+
<i>Agrostis capillaris</i> L.	+	<i>Rubus ulmifolius</i> Schott	5,0
<i>Agrostis curtisii</i> Kerguélen	+	<i>Ulex gallii</i> Planchon	2,0
<i>Anthoxanthum odoratum</i> L.	+		

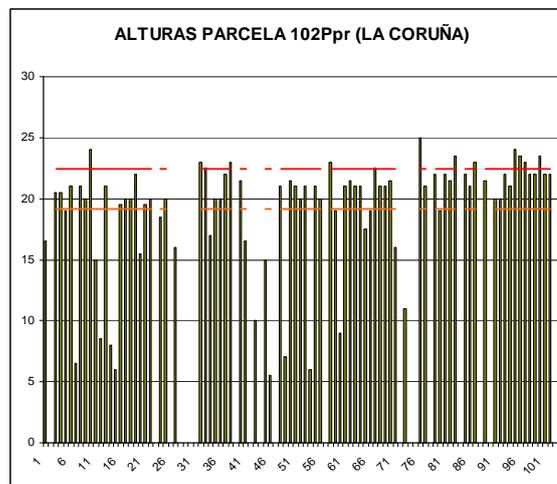
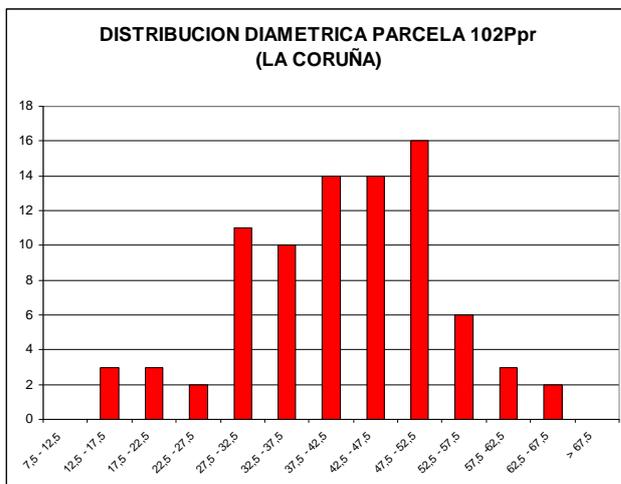
Vegetación potencial: La parcela se encuentra en la serie 8c Serie colina galaicoportuguesa acidofila del roble o *Quercus robur* (*Rusco aculeati-Querceto roboris sigmetum*).

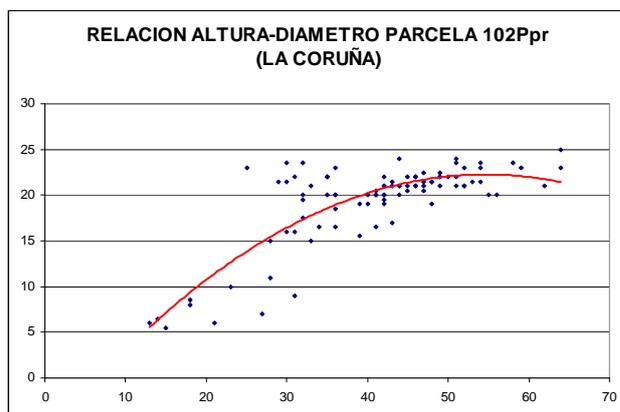
2.4. Caracterización forestal y dasométrica.

La parcela se sitúa en una masa monoespecífica regular de pino resinero, en estado de fustal de 80-100 años de edad, cuyas características principales se resumen a continuación:

TABLA 4: Características dasométricas. Área de la parcela, número de pies en la parcela, densidad en pies/ha, Número de pies de la especie principal, número de pies de otras especies, número de pies muertos, edad media, diámetro medio, área basimétrica, diámetro medio cuadrático, altura media, altura dominante, existencias.

Parcela	Área ha	N par	N/ha	Sp.p	Otras	Muerto	Edad años	D med (cm)	AB m ² /ha	D m c cm	Alt m	Alt do m	Exist m ³ cc
102 Ppr	0,2500	84	336	78	6	20	80-100	41,49	48,75	42,98	19,14	22,41	95,91





CD	N parc	N ha	h	Esb	Exist parc	Exist ha
7,5 - 12,5						
12,5 - 17,5	3	12	6,2	41,34	0,31	1,24
17,5 - 22,5	2	8	9,9	49,67	0,37	1,48
22,5 - 27,5	2	8	13,2	52,71	0,60	2,42
27,5 - 32,5	10	40	15,9	53,10	4,64	18,55
32,5 - 37,5	11	44	18,2	51,98	7,32	29,28
37,5 - 42,5	11	44	20,0	49,91	10,07	40,28
42,5 - 47,5	14	56	21,2	47,22	17,02	68,07
47,5 - 52,5	18	72	22,0	44,08	28,42	113,69
52,5 - 57,5	7	28	22,3	40,63	13,84	55,36
57,5 - 62,5	3	12	22,2	36,93	7,31	29,23
62,5 - 67,5	2	8	21,5	33,05	6,02	24,08
> 67,5						
TOTAL	83	332			95,91	383,66

FIG 3: Distribución diamétrica de la parcela; distribución de alturas y comparación con las alturas media y dominante; relación de alturas-diámetros; frecuencias, alturas, esbelteces y existencias por clase diamétrica.

3. Estado fitosanitario de la parcela.

3.1. Defoliación y decoloración.

En la presente revisión, la parcela presenta buen estado fitosanitario, con una defoliación media del 21,81% dentro por tanto de la escala de daños ligeros, categoría en la que se han calificado algo más del 90% de los pies, en lo que supone sin embargo un empeoramiento con respecto al año pasado, con un incremento del parámetro de dos puntos porcentuales, inferior sin embargo al límite de cinco que supondría una variación significativa en términos estadísticos, de acuerdo con la normativa europea en materia de redes forestales. Se advierte que los pies más dañados son los pinos de menor tamaño, que han quedado bajo el dosel principal de las copas, lo que parece ir apuntando a la falta de luz como uno de los factores de daño del vuelo.

Atendiendo a la serie histórica de datos, parece ir confirmándose el empeoramiento observado en las últimas revisiones, sobre todo en comparación con el periodo 2006-2009 en el que la defoliación media se situó bajo el nivel del 20%, y sobre todo alejada de los malos resultados habidos en el bienio 2000-2001 cuando se registraron simultáneamente muertes y defoliaciones graves. A medida que los pies con daños graves han ido muriendo se observa una recuperación paralela de la masa remanente, al desaparecer los árboles más afectados, y no volver a registrarse daños graves desde hace ya varios años.

Abundando en la idea de un cierto decaimiento de la masa, se ha registrado alguna decoloración ligera en cerca del 6% de los pies, aspecto este que no se advirtió el año pasado salvo de forma anecdótica.

Los principales resultados pueden verse en el gráfico adjunto:

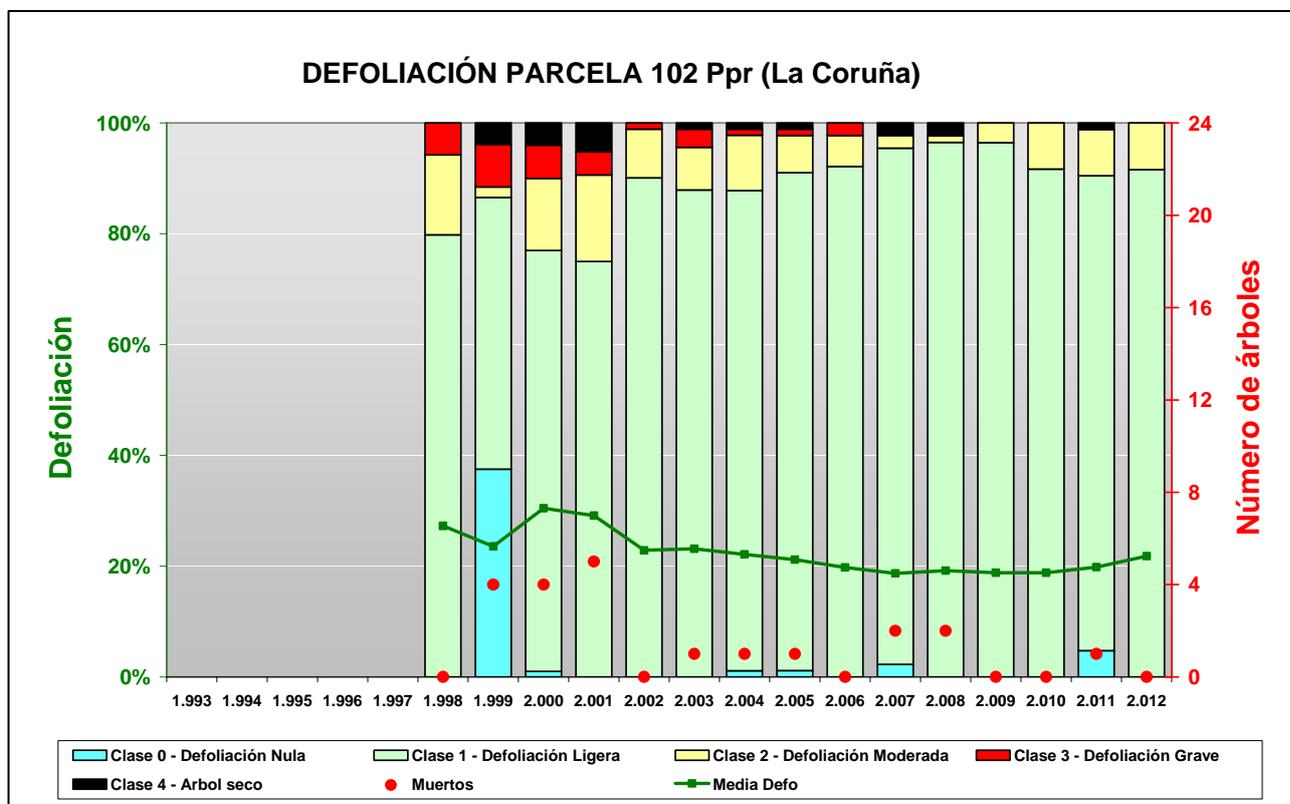


FIG 4: Histograma de defoliaciones por clases de daño y defoliación media de la parcela. Serie histórica.



FIG 5: Defoliación 15%, 25% y 45%

3.2. Daños forestales.

Los principales **agentes dañinos** identificados se resumen en la siguiente tabla, indicándose el número de pies afectados, sus características dendrométricas, defoliación y decoloración asociadas y la diferencia con los valores medios de la parcela.

TABLA 5: Distribución de agentes dañinos en la parcela: pies afectados (Npar), Extensión de los daños en clases de porcentajes en grado de 1 a 7 (Extensión), pies afectados por ha (N/ha), porcentaje de pies afectados (%), defoliación y decoloración de los pies afectados por cada agente (Defo/Deco), diferencia de las defoliaciones y decoloraciones con las medias de la parcela (DifDefo y DifDeco, marcados en **rojo** si el valor de los pies afectados es superior al valor medio de la parcela y en **verde** en caso contrario), diámetro (Diam) y altura medias (Alt) de los pies afectados por cada agente y diferencias con los valores medios de la parcela (DifDiam y DifAlt).

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
INSECTOS												
Insectos	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	55,00	22,00	12,20	2,89
Cuello raíz	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	55,00	22,00	12,20	2,89
Defoliadores	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	14,00	6,00	-28,80	-13,11
Hojas	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	14,00	6,00	-28,80	-13,11
Perforadores	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	60,00	20,00	17,20	0,89
Ramillos <2 cm	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	60,00	20,00	17,20	0,89
Chupadores	5	1,00	20	6,02	20,00	0,00	-1,81	-0,06	25,20	11,00	-17,60	-8,11
Acíc. antiguas	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	37,00	18,50	-5,80	-0,61
Acíc. todas edades	1	1,00	4	1,20	25,00	0,00	3,19	-0,06	28,00	15,00	-14,80	-4,11
Hojas	3	1,00	12	3,61	18,33	0,00	-3,47	-0,06	20,33	7,17	-22,46	-11,94
ENFERMEDADES												
Hongos	4	1,75	16	4,82	46,25	0,75	24,44	0,69	31,25	14,88	-11,55	-4,23
Acíc. todas edades	1	3,00	4	1,20	55,00	1,00	33,19	0,94	32,00	17,50	-10,80	-1,61
Hojas	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	29,00	7,00	-13,80	-12,11
Ramas 2-10 cm	2	1,50	8	2,41	55,00	1,00	33,19	0,94	32,00	17,50	-10,80	-1,61
Hongos/Royas acíc	9	1,00	36	10,84	22,22	0,11	0,42	0,05	41,78	19,56	-1,02	0,45
Acíc. antiguas	9	1,00	36	10,84	22,22	0,11	0,42	0,05	41,78	19,56	-1,02	0,45
Tizón	6	1,00	24	7,23	20,00	0,00	-1,81	-0,06	42,00	20,50	-0,80	1,39
<i>Sphaeropsis sapinea</i>	6	1,00	24	7,23	20,00	0,00	-1,81	-0,06	42,00	20,50	-0,80	1,39
Tronco en copa	2	1,00	8	2,41	17,50	0,00	-4,31	-0,06	52,00	20,25	9,20	1,14
Tronco	3	1,00	12	3,61	21,67	0,00	-0,14	-0,06	37,00	21,33	-5,80	2,22
Tronco completo	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	37,00	18,50	-5,80	-0,61
Hongos pudrición	4	1,00	16	4,82	21,25	0,25	-0,56	0,19	40,00	21,63	-2,80	2,52
Ramas 2-10 cm	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	35,00	22,00	-7,80	2,89
<i>Fomes pini</i>	3	1,00	12	3,61	21,67	0,33	-0,14	0,27	41,67	21,50	-1,13	2,39
Tronco	3	1,00	12	3,61	21,67	0,33	-0,14	0,27	41,67	21,50	-1,13	2,39
Oidio	6	1,00	24	7,23	18,33	0,00	-3,47	-0,06	20,50	7,08	-22,30	-12,03
<i>Microsphaera alphitoides</i>	6	1,00	24	7,23	18,33	0,00	-3,47	-0,06	20,50	7,08	-22,30	-12,03
Hojas	6	1,00	24	7,23	18,33	0,00	-3,47	-0,06	20,50	7,08	-22,30	-12,03
ABIOTICOS												
Fact. físicos	3	1,00	12	3,61	21,67	0,00	-0,14	-0,06	35,00	16,00	-7,80	-3,11
Ramas 2-10 cm	2	1,00	8	2,41	20,00	0,00	-1,81	-0,06	37,50	16,00	-5,30	-3,11
Tronco en copa	1	1,00	4	1,20	25,00	0,00	3,19	-0,06	30,00	16,00	-12,80	-3,11
Viento/Tornado	39	1,31	156	46,99	22,18	0,03	0,37	-0,03	44,90	20,64	2,10	1,53
Ramillos <2 cm	3	1,00	12	3,61	21,67	0,00	-0,14	-0,06	42,67	20,17	-0,13	1,06
Ramas 2-10 cm	19	1,00	76	22,89	20,00	0,05	-1,81	-0,01	48,05	20,45	5,26	1,34
Ramas tam. variable	14	1,00	56	16,87	24,64	0,00	2,84	-0,06	43,29	21,29	0,49	2,18
Guía principal	2	7,00	8	2,41	22,50	0,00	0,69	-0,06	36,50	18,00	-6,30	-1,11

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Tronco en copa	1	1,00	4	1,20	30,00	0,00	8,19	-0,06	31,00	22,00	-11,80	2,89
Otros fact.abióticos	1	1,00	4	1,20	25,00	0,00	3,19	-0,06	35,00	22,00	-7,80	2,89
Ramas tam. variable	1	1,00	4	1,20	25,00	0,00	3,19	-0,06	35,00	22,00	-7,80	2,89
CONTAMINANTES												
Contaminantes	28	1,00	112	33,73	20,36	0,00	-1,45	-0,06	47,04	20,39	4,24	1,28
Acíc. todas edades	28	1,00	112	33,73	20,36	0,00	-1,45	-0,06	47,04	20,39	4,24	1,28
OTROS DAÑOS												
<i>Hedera helix</i>	66	1,95	264	79,52	21,29	0,05	-0,52	-0,01	44,89	19,61	2,10	0,51
Tronco	65	1,89	260	78,31	21,31	0,05	-0,50	-0,01	44,88	19,59	2,08	0,48
Tronco completo	1	6,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	46,00	21,00	3,20	1,89
Competencia	2	3,00	8	2,41	25,00	0,00	3,19	-0,06	37,00	15,75	-5,80	-3,36
Tronco	2	3,00	8	2,41	25,00	0,00	3,19	-0,06	37,00	15,75	-5,80	-3,36
Falta luz	25	1,00	100	30,12	21,60	0,04	-0,21	-0,02	36,32	15,68	-6,48	-3,43
Ramillos <2 cm	7	1,00	28	8,43	18,57	0,00	-3,24	-0,06	25,00	10,29	-17,80	-8,82
Ramas 2-10 cm	2	1,00	8	2,41	20,00	0,00	-1,81	-0,06	38,00	17,25	-4,80	-1,86
Ramas tam. variable	16	1,00	64	19,28	23,13	0,06	1,32	0,00	41,06	17,84	-1,73	-1,26
Compet/Espeura	1	3,00	4	1,20	60,00	1,00	38,19	0,94	14,00	6,50	-28,80	-12,61
Tronco	1	3,00	4	1,20	60,00	1,00	38,19	0,94	14,00	6,50	-28,80	-12,61
AG.DESCONOCIDO												
Ag.desconocido	126	1,02	504	100,00	22,22	0,07	0,42	0,01	43,94	19,94	1,14	0,83
Acíc. del año	21	1,00	84	25,30	21,19	0,10	-0,62	0,04	44,57	20,14	1,78	1,03
Acíc. antiguas	71	1,00	284	85,54	22,18	0,06	0,38	0,00	44,51	20,04	1,71	0,93
Acíc. todas edades	9	1,11	36	10,84	27,22	0,22	5,42	0,16	39,56	18,33	-3,24	-0,78
Hojas	1	1,00	4	1,20	15,00	0,00	-6,81	-0,06	19,00	8,00	-23,80	-11,11
Brotos del año	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	49,00	21,00	6,20	1,89
Ramillos <2 cm	2	1,00	8	2,41	20,00	0,50	-1,81	0,44	34,50	19,25	-8,30	0,14
Ramas 2-10 cm	3	1,00	12	3,61	21,67	0,00	-0,14	-0,06	45,33	21,50	2,54	2,39
Ramas >10 cm	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	42,00	19,00	-0,80	-0,11
Ramas tam. variable	2	1,00	8	2,41	20,00	0,00	-1,81	-0,06	54,50	21,25	11,70	2,14
Tronco en copa	6	1,00	24	7,23	24,17	0,00	2,36	-0,06	44,50	21,50	1,70	2,39
Tronco	9	1,11	36	10,84	21,11	0,00	-0,70	-0,06	43,67	19,94	0,87	0,84

En cuanto al conjunto de agentes dañinos identificados, se advierte en primer lugar una ligera presencia de insectos, que se limita a la aparición anecdótica de algún **defoliador** tortricido sobre las hojas de algún roble acompañante, dando las habituales mordeduras en el margen foliar; algún **perforador** sobre una rama debilitada en uno de los árboles de mayor diámetro, y algún **chupador** salpicado asociado a punteaduras amarillentas en acículas y hojas debidas a la lesión causada por la penetración del aparato bucal del insecto. En ningún caso se han observado daños forestales de consideración asociados.

La presencia de hongos o enfermedades se encuentra más extendida aunque en todos los casos se presentan sobre unos pocos pies salpicados, sin que se detecten afecciones extensas. Se registran así algunos bandeados amarillentos en acículas antiguas sobre el 10% del arbolado muestra que presentan una defoliación ligeramente superior a la media, lo que podría indicar un cierto efecto debilitador sobre el arbolado; daños salpicados por *Sphaeropsis sapinea* (*Diplodia pinea*) asociados a resinosis en los troncos, sobre el 7% de la población muestra, asociado a las típicas resinosis a lo largo del fuste debido a la formación de chancros en las partes leñosas, enfermedad muy frecuente en los pinares de la orla atlántica y que se ve muy favorecida en condiciones de alta humedad y por la presencia de heridas o resquebrajaduras que sirven de vías de entrada al patógeno. En el momento de la evaluación no se registran sin embargo daños forestales de consideración asociados. Se advierten también **hongos de pudrición** en tronco y ramas de una

pequeña fracción de los pies, de dimensiones mayores al vuelo medio de la parcela y de entre los que se identifican los típicos cuerpos de fructificación en forma de casco de caballo ocasionados por *Fomes pini* patógeno que suele indicar la existencia de algún debilitamiento en el árbol afectado, no manifestado en la presente revisión. Por último, y como suele ser habitual en la zona, muy condicionada por las condiciones de humedad, se advierte la típica cobertura blanquecina en las hojas de los robles acompañante causadas por *Microspheera alphitoides* también conocido como oidio del roble y que es más frecuente en las ramas bajas, al expandirse desde el suelo que actúa como reservorio de esporas.

Al contrario de lo que ocurre con insectos y enfermedades, los daños por agentes abióticos se encuentran más extendidos, afectando a casi la mitad del arbolado, destacando sobre todo el efecto de **vendavales**, en algún caso asociados a defoliaciones claramente superiores al valor medio de la parcela, lo que indica su papel desestabilizador en esta estación, y que se manifiesta en roturas de ramas de distinto diámetro, siendo los daños más peligrosos cuando afecta a la guía principal, pues el resto de la ramificación queda bajo el dosel principal de las copas, sin posibilidad de progresar en altura y empieza a quedar dominado, iniciando un proceso de decadencia que muchas veces termina con la muerte del árbol afectado.

Mención aparte cabe hacer de la aparición de una sintomatología muy habitual en casos de la acción de algún **contaminante atmosférico** tal como la presencia de punteaduras necróticas de color amarillento en las acículas de más de un año de edad, más expuestas por tanto a la acción del aerosol, mientras que la metida del año en curso, que lleva emergida apenas unos meses, permanece libre de la afección. Revisiones otoñales posteriores permiten apreciar la aparición de nuevas lesiones en estas acículas más nuevas unos pocos meses después. De hecho en esta parcela se registran precipitaciones con elevado nivel de acidez, que se sitúan dentro de lo que se conoce como “lluvia ácida”, así como elevadas tasas de deposición de sulfatos y nitratos, en línea de lo observado en la gran cuenca industrial centroeuropea.

Como se viene observando desde hace varios años, y muy posiblemente estimulada por la elevada humedad de la estación, es muy frecuente la aparición de **hiedra** colonizando los troncos y que incluso llega a afectar a la ramificación inferior, ahogando a parte del follaje del árbol afectando, observándose árboles muertos completamente colonizadas por la epífita a lo largo del camino de acceso, antes del vivero, poniendo de manifiesto la peligrosidad potencial sobre el arbolado muestra. La epífita parece tener cierta predilección por los pies de mayores dimensiones y se presenta –en mayor o menor medida– sobre casi el 80% del arbolado muestra. Se encuentran también ampliamente distribuidos los daños por **falta de luz**, asociados a la muerte o decadencia de los ramillos más bajos al favorecerse los fenómenos de autopoda, en los que el árbol busca favorecer el desarrollo de su guía terminal en detrimento de la ramificación más baja, de la que se desprende. El fenómeno es así más habitual en los pies de menores dimensiones que en algún caso puntual llega a causar daños forestales de consideración, apareciendo asociado a las mayores defoliaciones de la parcela.

Por último, y sin que se pueda determinar la causa con exactitud, se observan **amarilleamientos** parciales en las acículas más antiguas, acompañadas de **atabacamientos o necrosis** y en menor medida **enrollamientos** que en algún caso aparecen también asociadas a defoliaciones de cierta intensidad; **puntisecados** en unos pocos ramillos, junto con **resinosis** en algunas ramas y troncos que podrían estar relacionados bien con *S. sapinea* como se ha mencionado anteriormente como con muñones de ramas situadas por encima de la afección que acabarían manando resina sobre las zonas afectadas, dado la abundancia en resina de la especie que registra las mayores tasas de producción de los pinos españoles.

El conjunto de **síntomas y signos** observados se resumen en la tabla adjunta.

TABLA 6: Distribución de síntomas y signos en la parcela: pies afectados (Npar), Extensión de los daños en clases de porcentajes en grado de 1 a 7 (Extensión), pies afectados por ha (N/ha), porcentaje de pies afectados (%), defoliación y decoloración de los pies afectados por cada agente (Defo/Deco), diferencia de las defoliaciones y decoloraciones con las medias de la parcela (DifDefo y DifDeco, marcados en **rojo** si el valor de los pies afectados es superior al valor medio de la parcela y en **verde** en caso contrario), diámetro (Diam) y altura medias (Alt) de los pies afectados por cada agente y diferencias con los valores medios de la parcela (DifDiam y DifAlt).

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
HOJAS/ACÍCULAS												
Acíc. del año	21	1,00	84	25,30	21,19	0,10	-0,62	0,04	44,57	20,14	1,78	1,03
Dec. Verde-amarillo	3	1,00	12	3,61	21,67	0,00	-0,14	-0,06	35,67	17,17	-7,13	-1,94
Apical	3	1,00	12	3,61	21,67	0,00	-0,14	-0,06	35,67	17,17	-7,13	-1,94
Dec. Rojo-marrón	2	1,00	8	2,41	20,00	0,00	-1,81	-0,06	46,50	20,50	3,70	1,39
Completa	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	40,00	20,00	-2,80	0,89
Apical	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	53,00	21,00	10,20	1,89
Microfilia	1	1,00	4	1,20	25,00	0,00	3,19	-0,06	32,00	23,50	-10,80	4,39
Deformaciones	15	1,00	60	18,07	21,00	0,13	-0,81	0,07	46,93	20,47	4,14	1,36
Enrolladas	15	1,00	60	18,07	21,00	0,13	-0,81	0,07	46,93	20,47	4,14	1,36
Acíc. antiguas	81	1,00	324	97,59	22,16	0,06	0,35	0,00	44,11	19,96	1,32	0,85
Dec. Verde-amarillo	41	1,00	164	49,40	23,41	0,12	1,61	0,06	41,63	19,43	-1,16	0,32
Completa	3	1,00	12	3,61	20,00	0,00	-1,81	-0,06	47,00	19,67	4,20	0,56
Punteado	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	37,00	18,50	-5,80	-0,61
Bandeado	9	1,00	36	10,84	22,22	0,11	0,42	0,05	41,78	19,56	-1,02	0,45
Apical	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	45,00	21,00	2,20	1,89
Parcial	27	1,00	108	32,53	24,44	0,15	2,64	0,09	41,04	19,33	-1,76	0,22
Dec. Rojo-marrón	31	1,00	124	37,35	20,81	0,00	-1,00	-0,06	48,35	20,84	5,56	1,73
Completa	24	1,00	96	28,92	20,63	0,00	-1,18	-0,06	48,46	20,85	5,66	1,75
Apical	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	54,00	21,00	11,20	1,89
Parcial	6	1,00	24	7,23	21,67	0,00	-0,14	-0,06	47,00	20,75	4,20	1,64
Deformaciones	9	1,00	36	10,84	21,11	0,00	-0,70	-0,06	40,78	19,39	-2,02	0,28
Enrolladas	9	1,00	36	10,84	21,11	0,00	-0,70	-0,06	40,78	19,39	-2,02	0,28
Acíc. todas edades	39	1,08	156	46,99	22,95	0,08	1,14	0,02	44,44	19,71	1,64	0,60
Comidos/perdidos	1	2,00	4	1,20	35,00	0,00	13,19	-0,06	45,00	24,00	2,20	4,89
Agujeros/Parc. comidas	1	2,00	4	1,20	35,00	0,00	13,19	-0,06	45,00	24,00	2,20	4,89
Dec. Verde-amarillo	29	1,00	116	34,94	20,52	0,00	-1,29	-0,06	46,38	20,21	3,58	1,10
Punteado	28	1,00	112	33,73	20,36	0,00	-1,45	-0,06	47,04	20,39	4,24	1,28
Parcial	1	1,00	4	1,20	25,00	0,00	3,19	-0,06	28,00	15,00	-14,80	-4,11
Dec. Rojo-marrón	9	1,22	36	10,84	29,44	0,33	7,64	0,27	38,11	17,61	-4,68	-1,50
Completa	9	1,22	36	10,84	29,44	0,33	7,64	0,27	38,11	17,61	-4,68	-1,50
Hojas	12	1,00	48	14,46	18,33	0,00	-3,47	-0,06	20,50	7,08	-22,30	-12,03
Comidos/perdidos	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	14,00	6,00	-28,80	-13,11
Agujeros/Parc. comidas	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	14,00	6,00	-28,80	-13,11
Dec. Verde-amarillo	3	1,00	12	3,61	18,33	0,00	-3,47	-0,06	20,33	7,17	-22,46	-11,94
Punteado	3	1,00	12	3,61	18,33	0,00	-3,47	-0,06	20,33	7,17	-22,46	-11,94
Dec. Rojo-marrón	2	1,00	8	2,41	17,50	0,00	-4,31	-0,06	24,00	7,50	-18,80	-11,61
Completa	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	29,00	7,00	-13,80	-12,11
Parcial	1	1,00	4	1,20	15,00	0,00	-6,81	-0,06	19,00	8,00	-23,80	-11,11
Signos hongos	6	1,00	24	7,23	18,33	0,00	-3,47	-0,06	20,50	7,08	-22,30	-12,03
Cob. blanca hojas	6	1,00	24	7,23	18,33	0,00	-3,47	-0,06	20,50	7,08	-22,30	-12,03
RAMAS/BROTES												
Brotos del año	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	49,00	21,00	6,20	1,89
Muerto/moribundo	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	49,00	21,00	6,20	1,89
Ramillos <2 cm	13	1,00	52	15,66	19,62	0,08	-2,19	0,02	33,23	14,69	-9,56	-4,42
Rotura	3	1,00	12	3,61	21,67	0,00	-0,14	-0,06	42,67	20,17	-0,13	1,06

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Muerto/moribundo	9	1,00	36	10,84	18,89	0,00	-2,92	-0,06	30,22	12,28	-12,57	-6,83
Necrosis	1	1,00	4	1,20	20,00	1,00	-1,81	0,94	32,00	20,00	-10,80	0,89
Ramas 2-10 cm	29	1,03	116	34,94	22,59	0,10	0,78	0,04	44,79	19,88	2,00	0,77
Signos hongos	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	35,00	22,00	-7,80	2,89
C.fructificación	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	35,00	22,00	-7,80	2,89
Rotura	21	1,00	84	25,30	20,00	0,05	-1,81	-0,01	47,05	20,02	4,25	0,92
Muerto/moribundo	4	1,25	16	4,82	28,75	0,25	6,94	0,19	37,75	17,75	-5,05	-1,36
Resinosis	3	1,00	12	3,61	33,33	0,33	11,53	0,27	41,67	21,00	-1,13	1,89
Ramas >10 cm	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	42,00	19,00	-0,80	-0,11
Resinosis	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	42,00	19,00	-0,80	-0,11
Ramas tam. variable	33	1,00	132	39,76	23,64	0,03	1,83	-0,03	42,64	19,64	-0,16	0,53
Rotura	15	1,00	60	18,07	24,67	0,00	2,86	-0,06	42,73	21,33	-0,06	2,22
Muerto/moribundo	18	1,00	72	21,69	22,78	0,06	0,97	0,00	42,56	18,22	-0,24	-0,89
Guía principal	2	7,00	8	2,41	22,50	0,00	0,69	-0,06	36,50	18,00	-6,30	-1,11
Rotura	2	7,00	8	2,41	22,50	0,00	0,69	-0,06	36,50	18,00	-6,30	-1,11
TRONCO/C.RAÍZ												
Tronco en copa	10	1,00	40	12,05	23,50	0,00	1,69	-0,06	43,20	20,75	0,40	1,64
Heridas	2	1,00	8	2,41	27,50	0,00	5,69	-0,06	30,50	19,00	-12,30	-0,11
Descortezamientos	1	1,00	4	1,20	30,00	0,00	8,19	-0,06	31,00	22,00	-11,80	2,89
Otras heridas	1	1,00	4	1,20	25,00	0,00	3,19	-0,06	30,00	16,00	-12,80	-3,11
Resinosis	8	1,00	32	9,64	22,50	0,00	0,69	-0,06	46,38	21,19	3,58	2,08
Tronco	83	1,78	332	100,00	21,87	0,06	0,06	0,00	43,78	19,51	0,99	0,40
Signos hongos	3	1,00	12	3,61	21,67	0,33	-0,14	0,27	41,67	21,50	-1,13	2,39
C.fructificación	3	1,00	12	3,61	21,67	0,33	-0,14	0,27	41,67	21,50	-1,13	2,39
Otros signos	65	1,89	260	78,31	21,31	0,05	-0,50	-0,01	44,88	19,59	2,08	0,48
Resinosis	12	1,08	48	14,46	21,25	0,00	-0,56	-0,06	42,00	20,29	-0,80	1,18
Inclinado	3	3,00	12	3,61	36,67	0,33	14,86	0,27	29,33	12,67	-13,46	-6,44
Cuello raíz	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	55,00	22,00	12,20	2,89
Signos insectos	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	55,00	22,00	12,20	2,89
Adultos,larvas,ninfas,	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	55,00	22,00	12,20	2,89
Tronco completo	2	3,50	8	2,41	20,00	0,00	-1,81	-0,06	41,50	19,75	-1,30	0,64
Otros signos	1	6,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	46,00	21,00	3,20	1,89
Resinosis	1	1,00	4	1,20	20,00	0,00	-1,81	-0,06	37,00	18,50	-5,80	-0,61

Por último, se presenta a continuación la relación entre agentes dañinos identificados y los distintos síntomas observados.

TABLA 7: Relación entre agentes, síntomas y signos observados.

	N par	Insectos		Defoliadores		Perforadores		Chupadores		Hongos	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS											
Acíc. del año	21										
Dec. Verde-amarillo	3										
Apical	3										
Dec. Rojo-marrón	2										
Completa	1										
Apical	1										
Microfilia	1										

	N par	Insectos		Defoliadores		Perforadores		Chupadores		Hongos	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Deformaciones	15										
Enrolladas	15										
Acíc. antiguas	81							1	20,00		
Dec. Verde-amarillo	41							1	20,00		
Completa	3										
Punteado	1							1	20,00		
Bandeado	9										
Apical	1										
Parcial	27										
Dec. Rojo-marrón	31										
Completa	24										
Apical	1										
Parcial	6										
Deformaciones	9										
Enrolladas	9										
Acíc. todas edades	39							1	20,00	1	25,00
Comidos/perdidos	1										
Agujeros/Parc. comidas	1										
Dec. Verde-amarillo	29							1	20,00		
Punteado	28										
Parcial	1							1	20,00		
Dec. Rojo-marrón	9									1	25,00
Completa	9									1	25,00
Hojas	12			1	100,00			3	60,00	1	25,00
Comidos/perdidos	1			1	100,00						
Agujeros/Parc. comidas	1			1	100,00						
Dec. Verde-amarillo	3							3	60,00		
Punteado	3							3	60,00		
Dec. Rojo-marrón	2									1	25,00
Completa	1									1	25,00
Parcial	1										
Signos hongos	6										
Cob. blanca hojas	6										
RAMAS/BROTOS											
Brotos del año	1										
Muerto/moribundo	1										
Ramillos <2 cm	13							1	100,00		
Rotura	3										
Muerto/moribundo	9							1	100,00		
Necrosis	1										
Ramas 2-10 cm	29									2	50,00
Signos hongos	1										
C.fructificación	1										
Rotura	21										
Muerto/moribundo	4									1	25,00
Resinosis	3									1	25,00
Ramas >10 cm	1										
Resinosis	1										
Ramas tam. variable	33										
Rotura	15										

	N par	Insectos		Defoliadores		Perforadores		Chupadores		Hongos	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Muerto/moribundo	18										
Guía principal	2										
	2										
	2										
TRONCO/C.RAÍZ											
Tronco en copa	10										
Heridas	2										
Descortezamientos	1										
Otras heridas	1										
Resinosis	8										
Tronco	83										
Signos hongos	3										
C.fructificación	3										
Otros signos	65										
Resinosis	12										
Inclinado	3										
Cuello raíz	1	1	100,00								
Signos insectos	1	1	100,00								
Adultos,larvas,ninfas,	1	1	100,00								
Tronco completo	2										
Otros signos	1										
Resinosis	1										

	N par	Hongos/ Royas acíc		Tizón		Hongos pudrición		Oidio		Fact. físicos	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS											
Acíc. del año	21										
Dec. Verde-amarillo	3										
Apical	3										
Dec. Rojo-marrón	2										
Completa	1										
Apical	1										
Microfilia	1										
Deformaciones	15										
Enrolladas	15										
Acíc. antiguas	81	9	100,00								
Dec. Verde-amarillo	41	9	100,00								
Completa	3										
Punteado	1										
Bandeado	9	9	100,00								
Apical	1										
Parcial	27										
Dec. Rojo-marrón	31										
Completa	24										
Apical	1										
Parcial	6										
Deformaciones	9										
Enrolladas	9										

	N par	Hongos/ Royas acíc		Tizón		Hongos pudrición		Oidio		Fact. físicos	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Acíc. todas edades	39										
Comidos/perdidos	1										
Agujeros/Parc. comidas	1										
Dec. Verde-amarillo	29										
Punteado	28										
Parcial	1										
Dec. Rojo-marrón	9										
Completa	9										
Hojas	12							6	100,00		
Comidos/perdidos	1										
Agujeros/Parc. comidas	1										
Dec. Verde-amarillo	3										
Punteado	3										
Dec. Rojo-marrón	2										
Completa	1										
Parcial	1										
Signos hongos	6							6	100,00		
Cob. blanca hojas	6							6	100,00		
RAMAS/BROTOS											
Brotos del año	1										
Muerto/moribundo	1										
Ramillos <2 cm	13										
Rotura	3										
Muerto/moribundo	9										
Necrosis	1										
Ramas 2-10 cm	29					1	25,00			2	66,66
Signos hongos	1					1	25,00				
C.fructificación	1					1	25,00				
Rotura	21									2	66,66
Muerto/moribundo	4										
Resinosis	3										
Ramas >10 cm	1										
Resinosis	1										
Ramas tam. variable	33										
Rotura	15										
Muerto/moribundo	18										
Guía principal	2										
Rotura	2										
TRONCO/C.RAÍZ											
Tronco en copa	10			2	33,33					1	33,33
Heridas	2									1	33,33
Descortezamientos	1										
Otras heridas	1									1	33,33
Resinosis	8			2	33,33						
Tronco	83			3	50,00	3	75,00				
Signos hongos	3					3	75,00				
C.fructificación	3					3	75,00				
Otros signos	65										
Resinosis	12			3	50,00						

	N par	Hongos/ Royas acíc		Tizón		Hongos pudrición		Oidio		Fact. físicos	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Inclinado	3										
Cuello raíz	1										
Signos insectos	1										
Adultos, larvas, ninfas,	1										
Tronco completo	2			1	16,67						
Otros signos	1										
Resinosis	1			1	16,67						

	N par	Viento/Tornado		Otros fact.abióticos		Contaminantes		<i>Hedera helix</i>		Competencia	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS											
Acíc. del año	21										
Dec. Verde-amarillo	3										
Apical	3										
Dec. Rojo-marrón	2										
Completa	1										
Apical	1										
Microfilia	1										
Deformaciones	15										
Enrolladas	15										
Acíc. antiguas	81										
Dec. Verde-amarillo	41										
Completa	3										
Punteado	1										
Bandeado	9										
Apical	1										
Parcial	27										
Dec. Rojo-marrón	31										
Completa	24										
Apical	1										
Parcial	6										
Deformaciones	9										
Enrolladas	9										
Acíc. todas edades	39					28	100,00				
Comidos/perdidos	1										
Agujeros/Parc. comidas	1										
Dec. Verde-amarillo	29					28	100,00				
Punteado	28					28	100,00				
Parcial	1										
Dec. Rojo-marrón	9										
Completa	9										
Hojas	12										
Comidos/perdidos	1										
Agujeros/Parc. comidas	1										
Dec. Verde-amarillo	3										
Punteado	3										
Dec. Rojo-marrón	2										

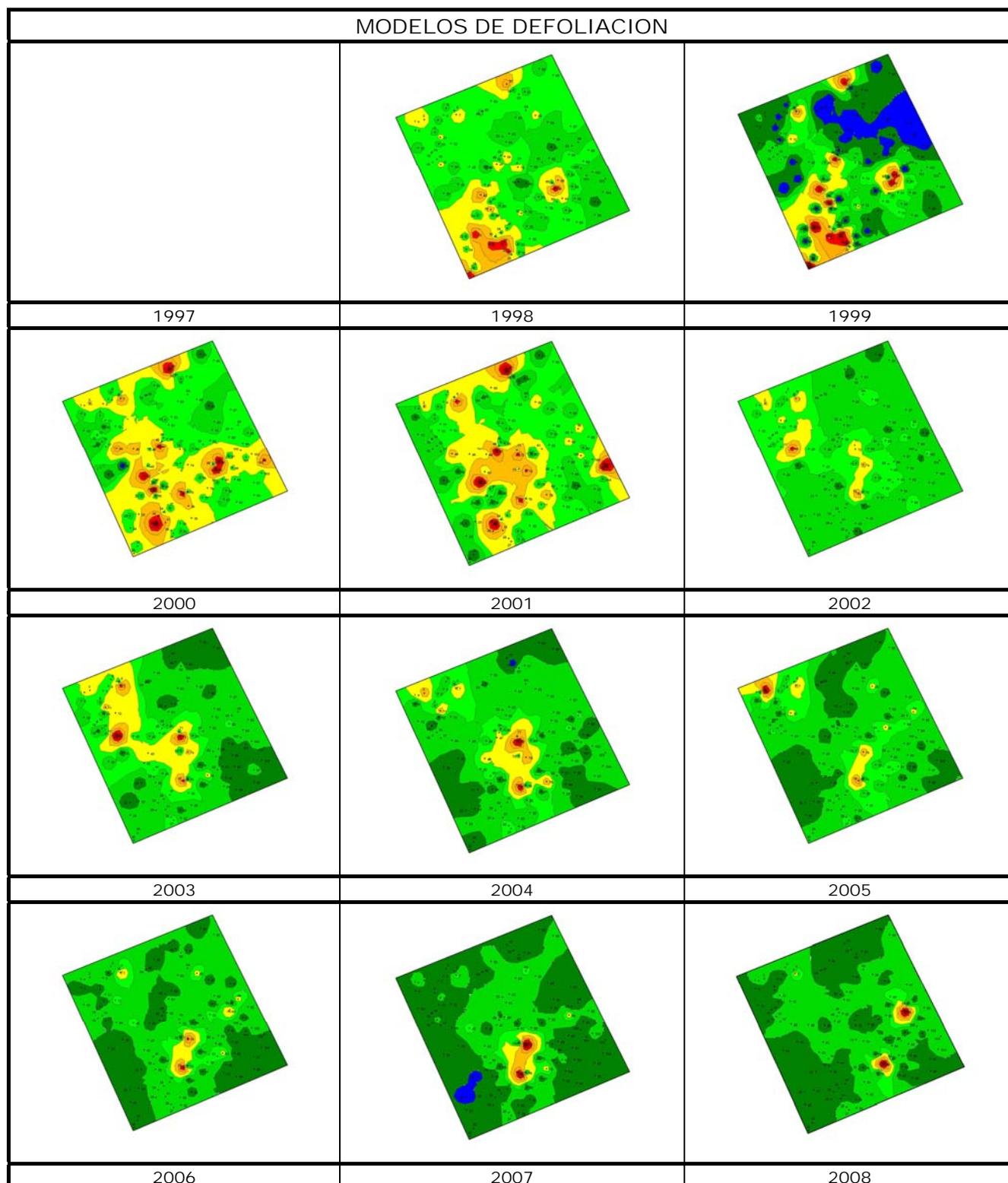
	N par	Viento/Tornado		Otros fact.abióticos		Contaminantes		Hedera helix		Competencia	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Completa	1										
Parcial	1										
Signos hongos	6										
Cob. blanca hojas	6										
RAMAS/BROTOS											
Brotos del año	1										
Muerto/moribundo	1										
Ramillos <2 cm	13	3	7,69								
Rotura	3	3	7,69								
Muerto/moribundo	9										
Necrosis	1										
Ramas 2-10 cm	29	19	48,72								
Signos hongos	1										
C.fructificación	1										
Rotura	21	19	48,72								
Muerto/moribundo	4										
Resinosis	3										
Ramas >10 cm	1										
Resinosis	1										
Ramas tam. variable	33	14	35,90	1	100,00						
Rotura	15	14	35,90	1	100,00						
Muerto/moribundo	18										
Guía principal	2	2	5,13								
Rotura	2	2	5,13								
TRONCO/C.RAÍZ											
Tronco en copa	10	1	2,56								
Heridas	2	1	2,56								
Descortezamientos	1	1	2,56								
Otras heridas	1										
Resinosis	8										
Tronco	83							65	98,48	2	100,00
Signos hongos	3										
C.fructificación	3										
Otros signos	65							65	98,48		
Resinosis	12										
Inclinado	3									2	100,00
Cuello raíz	1										
Signos insectos	1										
Adultos,larvas,ninfas,	1										
Tronco completo	2							1	1,52		
Otros signos	1							1	1,52		
Resinosis	1										

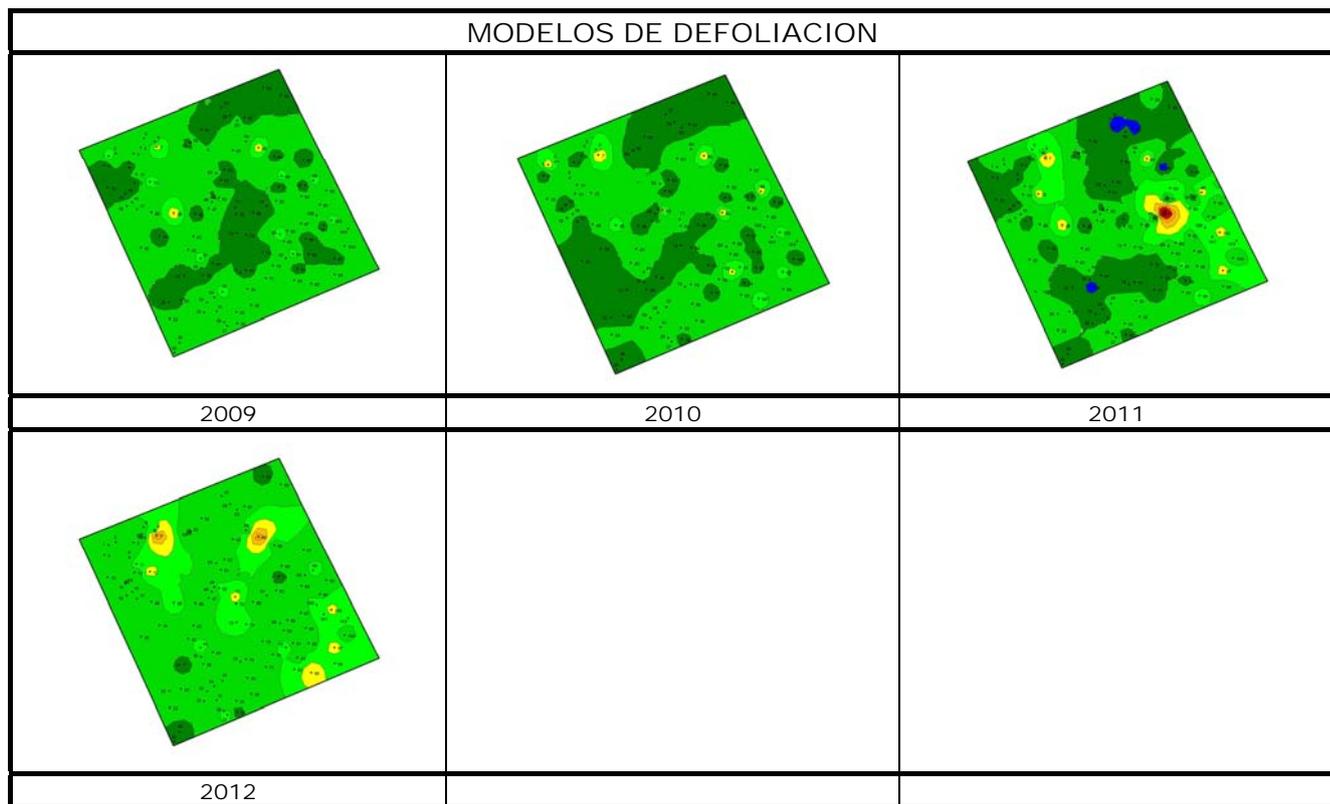
	N par	Falta luz		Compet/Espesura		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS							
Acíc. del año	21					21	16,67
Dec. Verde-amarillo	3					3	2,38
Apical	3					3	2,38
Dec. Rojo-marrón	2					2	1,59
Completa	1					1	0,79
Apical	1					1	0,79
Microfilia	1					1	0,79
Deformaciones	15					15	11,90
Enrolladas	15					15	11,90
Acíc. antiguas	81					71	56,35
Dec. Verde-amarillo	41					31	24,60
Completa	3					3	2,38
Punteado	1						
Bandeado	9						
Apical	1					1	0,79
Parcial	27					27	21,43
Dec. Rojo-marrón	31					31	24,60
Completa	24					24	19,05
Apical	1					1	0,79
Parcial	6					6	4,76
Deformaciones	9					9	7,14
Enrolladas	9					9	7,14
Acíc. todas edades	39					9	7,14
Comidos/perdidos	1					1	0,79
Agujeros/Parc. comidas	1					1	0,79
Dec. Verde-amarillo	29						
Punteado	28						
Parcial	1						
Dec. Rojo-marrón	9					8	6,35
Completa	9					8	6,35
Hojas	12					1	0,79
Comidos/perdidos	1						
Agujeros/Parc. comidas	1						
Dec. Verde-amarillo	3						
Punteado	3						
Dec. Rojo-marrón	2					1	0,79
Completa	1						
Parcial	1					1	0,79
Signos hongos	6						
Cob. blanca hojas	6						
RAMAS/BROTOS							
Brotos del año	1					1	0,79
Muerto/moribundo	1					1	0,79
Ramillos <2 cm	13	7	28,00			2	1,59
Rotura	3						
Muerto/moribundo	9	7	28,00			1	0,79
Necrosis	1					1	0,79
Ramas 2-10 cm	29	2	8,00			3	2,38
Signos hongos	1						

	N par	Falta luz		Compet/Espesura		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%
C.fructificación	1						
Rotura	21						
Muerto/moribundo	4	2	8,00			1	0,79
Resinosis	3					2	1,59
Ramas >10 cm	1					1	0,79
Resinosis	1					1	0,79
Ramas tam. variable	33	16	64,00			2	1,59
Rotura	15						
Muerto/moribundo	18	16	64,00			2	1,59
Guía principal	2						
Rotura	2						
TRONCO/C.RAÍZ							
Tronco en copa	10					6	4,76
Heridas	2						
Descortezamientos	1						
Otras heridas	1						
Resinosis	8					6	4,76
Tronco	83			1	100,00	9	7,14
Signos hongos	3						
C.fructificación	3						
Otros signos	65						
Resinosis	12					9	7,14
Inclinado	3			1	100,00		
Cuello raíz	1						
Signos insectos	1						
Adultos,larvas,ninfas,	1						
Tronco completo	2						
Otros signos	1						
Resinosis	1						



FIG 6: Punteaduras y lesiones necróticas en acículas y sotobosque de Carballo. Ramillo atacado por *Sphaeropsis sapinea*. Hiedra colonizando los troncos. Daño de perforador en tronco.





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

