

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



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

***Intensive Monitoring IM1:  
Crown Condition Assessments in  
Plot 30 Ps (SPAIN)  
Report 2009***



SECRETARÍA DE ESTADO DE  
MEDIO RURAL Y AGUA  
SECRETARÍA GENERAL DE  
MEDIO RURAL  
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO  
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL

SERVICIO DE PROTECCION DE LOS MONTES CONTRA AGENTES NOCIVOS  
C/ Ríos Rosas, 24  
28004 Madrid - SPAIN



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

**PROYECTO LIFE07 ENV/DE/000218 “FutMon”  
ACTION IM1 “Intensive Monitoring”**

**RED DE NIVEL II  
MEMORIA – 2009**

**PARCELA 30 Ps (SORIA)**

**20  
09**



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

**DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLITICA FORESTAL  
SUBDIRECCIÓN GENERAL DE POLÍTICA FORESTAL Y DESERTIFICACION  
SERVICIO DE PROTECCIÓN DE LOS MONTES CONTRA AGENTES NOCIVOS**

Clara del Rey, 22  
28002 Madrid  
Tel. 91 413 70 07  
Fax. 91 510 20 57  
tecmenasl@interlink.es

## 1. Situación de la parcela.

La parcela representa el pinar de *Pinus sylvestris* del sector Ibérico-Soriano de la Provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa (Rivas-Martínez).

Sus principales características se resumen en la siguiente tabla:

TABLA 1: Características de la parcela.

PARCELA	ESPECIE	PROVINCIA	T. MUNICIPAL	REPLANTEO	NIVEL
30 Ps	<i>Pinus sylvestris</i>	Soria	Soria	04/08/1994	III

LATITUD	LONGITUD	XUTM	YUTM	ALTITUD	PENDIENTE	ORIENTACIÓN	PARAJE
+41 <sup>0</sup> 53'00"	-02 <sup>0</sup> 53'00"	510.000	4.635.000	1.100	0	Llana	El Morico

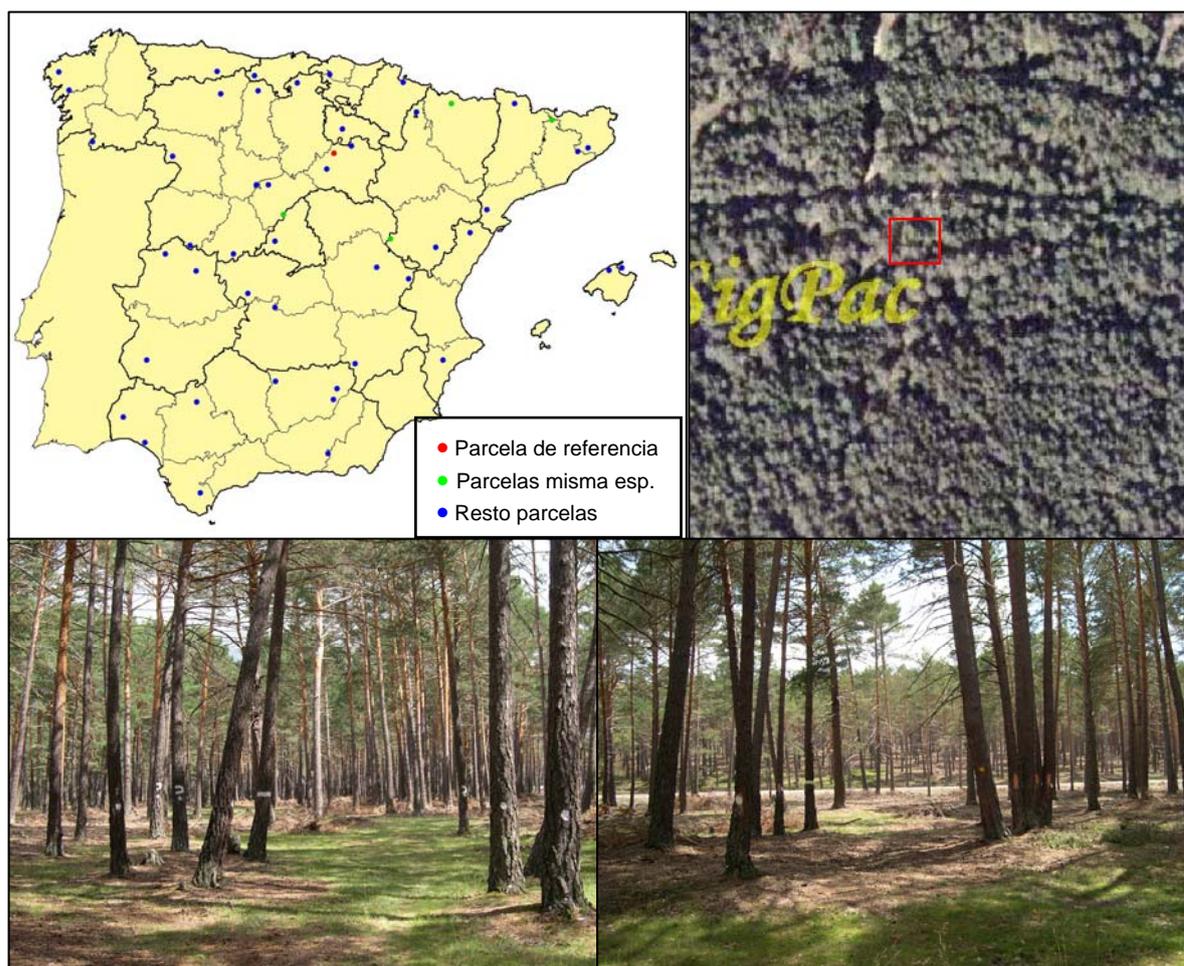


FIG 1: Posición y vistas de la parcela 30Ps.

## 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)	1,6	2,9	5,3	7,6	11,4	15,5	18,8	18,3	15,3	10,1	5,0	1,9	9,5
P(mm)	72	59	68	58	67	59	27	25	49	59	76	75	694
T. Media Máximas Mes más Cálido							27,1						
	-2,7	T. Media Mínimas Mes más Frío											

De acuerdo a clasificación de Allué, el clima se corresponde con un VI(IV)1 *Nemoromediterráneo genuino*.

De acuerdo a la clasificación en pisos bioclimáticos, la parcela se encuentra en el *Piso Supramediterráneo*.

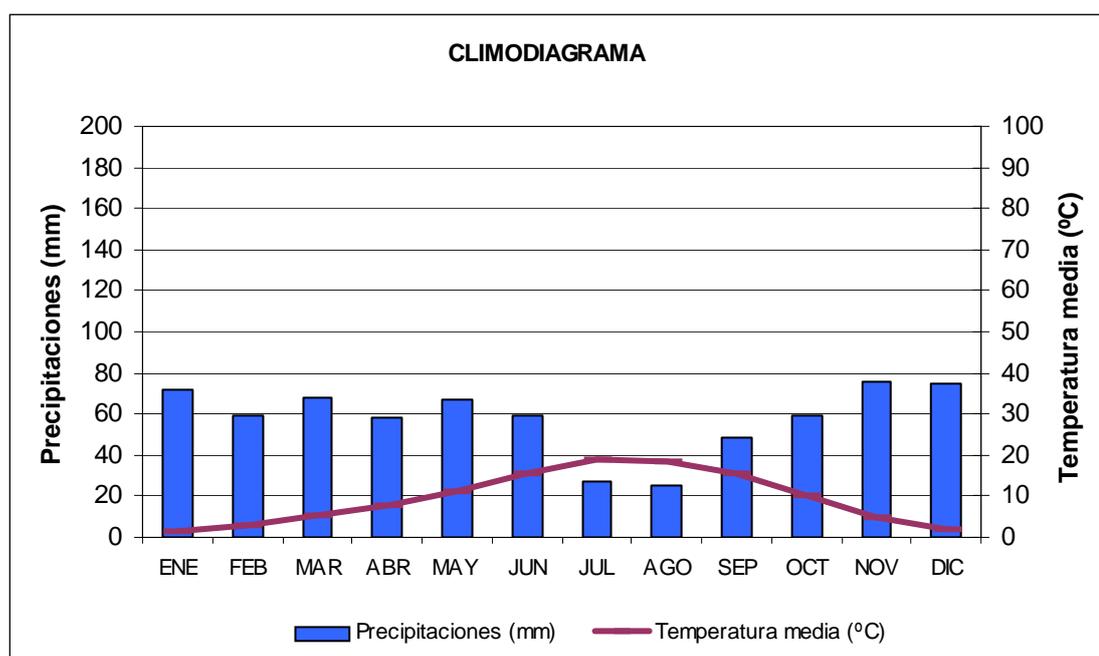


FIG 2: Climodiagrama de la parcela

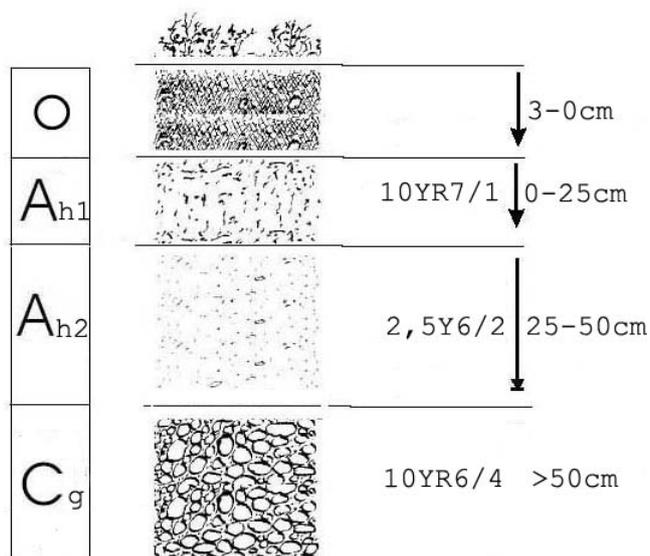
### 2.2. Geología y Suelos.

**Litología:** areniscas y conglomerados.

**Edafología:** Arenosol háplico/Gleysol dístico.

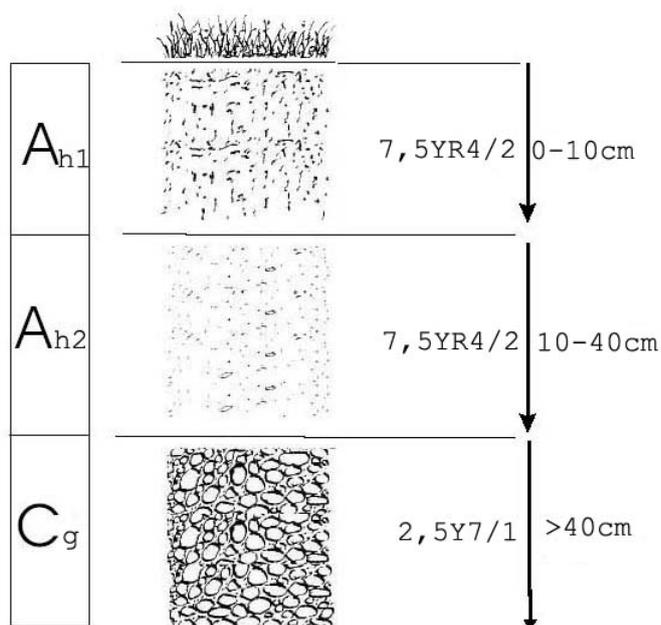
La topografía llana y reducida altura sobre el nivel del río confieren al suelo dos características fundamentales: textura arenosa e hidromorfía temporal. Suelo químicamente muy pobre y de espesor limitado debido al hidromorfismo.

*Arenosol háplico:*



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
O	0-3	Capa de acículas en fase de descomposición
A <sub>h</sub>	0-25	Gris claro en seco (10YR7/1); 20% de manchas de herrumbre medianas; limo arenosa; poliédrica angular mediana, débil; consistencia blanda; pocas raíces, medianas; muy poroso; escasos vestigios de actividad de la fauna; límite neto y plano.
E	25-50	Amarillo grisáceo en seco (2,5Y6/2); areno limoso; 15% de gravillas de cuarcita y cuarzo; poliédrica angular mediana, débil; consistencia blanda; pocas raíces, medianas; muy poroso; límite brusco y plano.
B <sub>t</sub>	>50	Amarillo rojizo oscuro (10YR6/4); pequeñas manchas de segregación de hierro; areno pedregoso, 50% de gravillas de cuarcita y cuarzo; grano suelto; muy poroso.

*Gleysol dístrico:*



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
A <sub>h1</sub>	0-25	Pardo grisáceo (7'5YR4/2); arenoso; poliédrica angular fina, débil;; muy friable; abundantes raíces medianas; frecuentes vestigios de actividad de la fauna; límite neto y plano.
A <sub>h2</sub>	25-50	Pardo grisáceo (7'5YR4/2); arenosa con algo limo; restos vegetales quemados; poliédrica angular mediana, débil; friable; abundantes raíces, medianas; muy poroso; abundantes vestigios de actividad de la fauna; límite difuso y ondulado.
C <sub>g</sub>	>50	Gris claro (2'5Y7/1); 50% de manchas rojizas, grandes y definidas; arenosa con algo de arcilla; grano suelto; muy poroso; abundantes vestigios de actividad de la fauna en los primeros centímetros.

## 2.3. Vegetación.

**Vegetación actual:** Estrato arbóreo monoespecífico de *Pinus sylvestris* con cobertura del 40%. Estrato arbustivo formado principalmente por corros de *Calluna vulgaris* y *Erica vagans*. El pasto y los musgos, a menudo íntimamente mezclados ocupan un 30%. La cobertura del tapiz de pasto y musgo varía considerablemente dentro de la parcela, llegando al 80% en la zona central. En los lugares más húmedos domina *Nardus stricta*.

TABLA 3: Inventario florístico 1999

	Cob		Cob
<b>ESTRATO ARBOREO</b>	<b>39</b>	<i>Asphodelus albus</i>	+
<i>Pinus sylvestris</i>	39	<i>Carex panicea</i>	+
<b>ESTRATO ARBUSTIVO</b>	<b>7</b>	<i>Galium sp.</i>	+

	Cob		Cob
<i>Calluna vulgaris</i>	3,6	<i>Hypochoeris radicata</i>	+
<i>Erica vagans</i>	3,3	<i>Juncus squarrosus</i>	+
<i>Erica cinerea</i>	+	<i>Melampyrum pratense</i>	+
<i>Genista anglica</i>	+	<i>Polygala serpyllifolia</i>	+
<i>Pinus sylvestris</i>	+	<i>Potentilla erecta</i>	+
<i>Vaccinium myrtillus</i>	+	<i>Scorzonera humilis</i>	+
<b>ESTRATO HERBACEO</b>	<b>22</b>	<i>Simethis planifolia</i>	+
<i>Nardus stricta</i>	8,8	<i>Verónica officinalis</i>	+
<i>Avenula marginata</i>	4,5	<i>Xolantha guttata</i>	+
<i>Deschampsia flexuosa</i>	4,3	<b>ESTRATO MUSCINAL-LIQUENICO</b>	<b>8</b>
<i>Carex pilulifera</i>	1,1	<i>Escleropodium purum</i>	5,8
<i>Luzula campestris</i>	1,1	<i>Dicranum scoparium</i>	1,1
<i>Luzula lactea</i>	1,1	<i>Polytrichum formosum</i>	1,1
<i>Luzula multiflora</i>	1,1	<i>Atrichum undulatum</i>	+
<i>Arenaria montana</i>	+	<i>Cladonia pyxidata</i>	+

**Vegetación potencial:** La parcela se encuentra en una zona de transición entre las series 18 a Serie supramediterránea carpetano-ibérico-alcarreña subhúmeda silicícola de *Quercus pyrenaica* (*Luzulo forsteri-Querceto pyrenaicae sigmetum*) y 18 c Serie supramediterránea ibérico-soriana y ayllonense húmedo-hiperhúmeda de *Quercus pyrenaica* (*Festuco heterophyllae-Querceto pyrenaicae sigmetum*).

#### 2.4. Caracterización forestal y dasométrica.

La parcela se sitúa en una masa monoespecífica regular de pino silvestre 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	Area ha	N par	N/ha	Sp.p	Otras	Muerto	Edad años	D med (cm)	AB m <sup>2</sup> /ha	D m c cm	Alt m m	Alt do m	Exist m <sup>3</sup> cc
30 Ps	0,2500	117	468	117	0	6	80-100	30,48	37,36	31,88	17,41	19,77	83,21

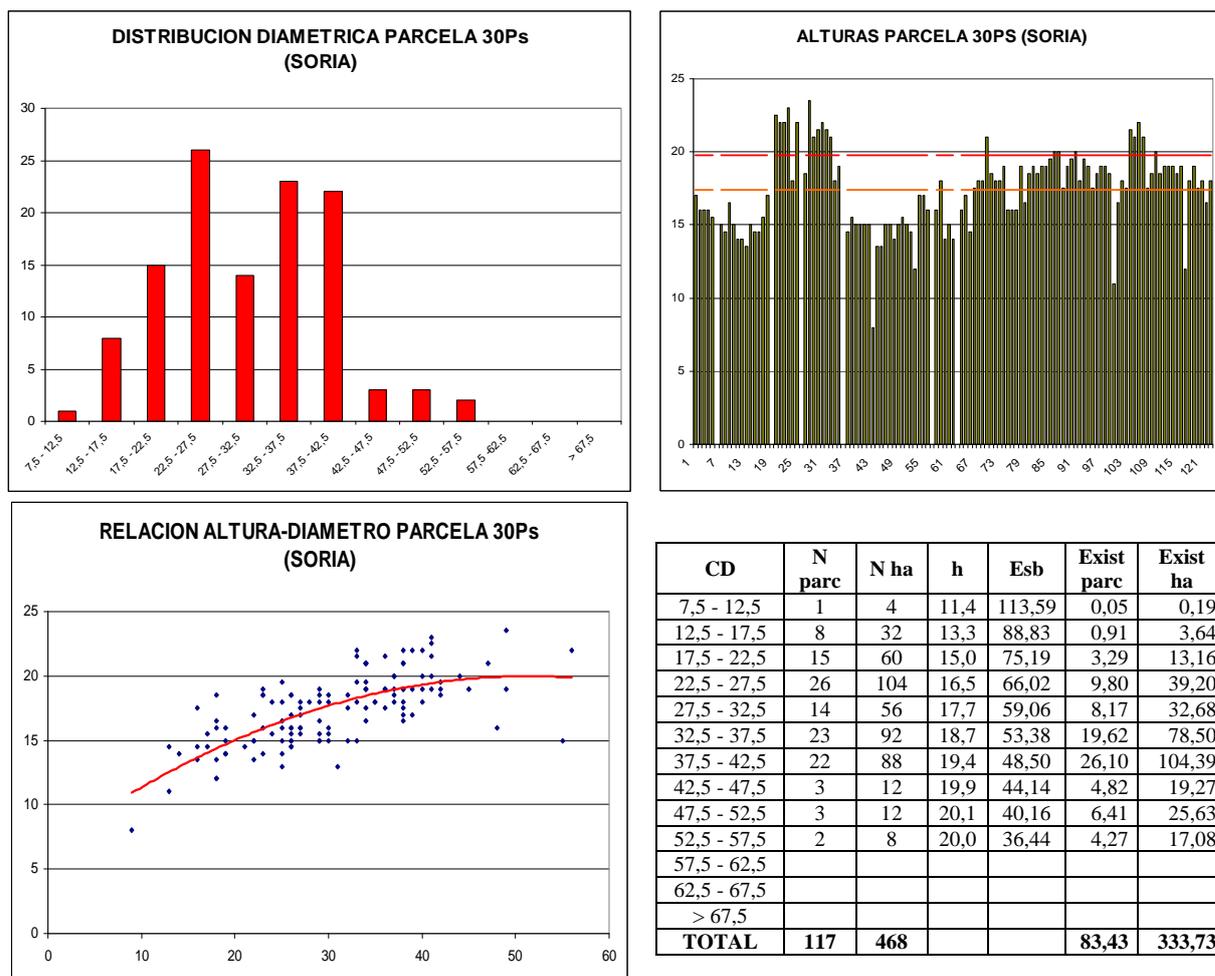


FIG 3: Distribución diamétrica de la parcela; distribución de alturas y comparación con las alturas media y dominante; relación de alturas-diámetros; frecuencias, alturas, esbelteces y existencias por clase diamétrica.

### 3. Estado fitosanitario de la parcela.

#### 3.1. Defoliación y decoloración.

La parcela presenta en general buen estado fitosanitario, con una defoliación media del 20,30%, dentro por tanto de la escala de daños ligeros, categoría en la que se han calificado más del 90% de los pies, sin diferencias apreciables respecto a la pasada revisión, destacando únicamente un pie con defoliación grave causada por la acción de *Perdermium pini* que se ha configurado como endémico en la parcela y es el principal responsable del lento goteo de muertes registrada desde su replanteo.

Atendiendo a la serie histórica de datos, se advierte un comportamiento muy estable a lo largo de los últimos años, con una defoliación media que ronda el 20% y escasa representación de la clase de daños moderados, próxima al 10%, alejado en todo caso de los resultados de 1994 y 2002-2003 cuando se registraron los peores resultados de la parcela.

Abundando en la idea de una buena situación de la masa, no se han observado decoloraciones en el arbolado durante la evaluación del año en curso.

Los principales resultados pueden verse en el gráfico adjunto:

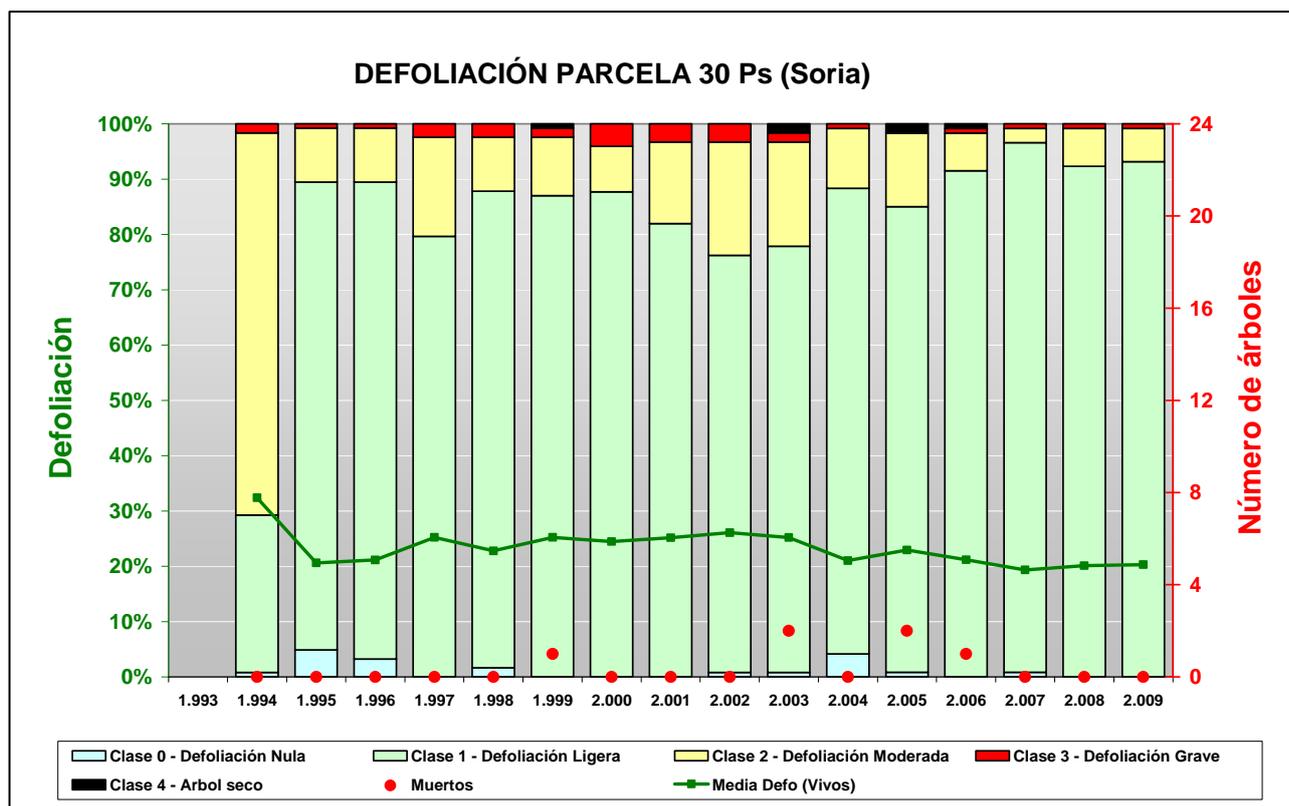


FIG 4: Histograma de defoliaciones por clases de daño y defoliación media de la parcela. Serie histórica.



## 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
<b>ANIMALES</b>												
<i>Picidae</i>	3	3,67	12	2,56	21,67	0,00	1,37	0,00	33,33	18,67	2,85	1,26
Tronco	3	3,67	12	2,56	21,67	0,00	1,37	0,00	33,33	18,67	2,85	1,26
<b>INSECTOS</b>												
<b>Perforadores</b>	28	1,00	112	23,93	18,39	0,00	-1,91	0,00	33,82	17,84	3,34	0,43
<i>Tomicus minor</i>	28	1,00	112	23,93	18,39	0,00	-1,91	0,00	33,82	17,84	3,34	0,43
Brotos del año	28	1,00	112	23,93	18,39	0,00	-1,91	0,00	33,82	17,84	3,34	0,43
<b>ENFERMEDADES</b>												
<b>Royas tronco y brotes</b>	7	2,71	28	5,98	34,29	0,00	13,99	0,00	41,00	19,57	10,52	2,16
<i>Cronartium flaccidum</i>	7	2,71	28	5,98	34,29	0,00	13,99	0,00	41,00	19,57	10,52	2,16
Ramillos <2 cm	1	3,00	4	0,85	65,00	0,00	44,70	0,00	56,00	22,00	25,52	4,59
Tronco en copa	2	1,00	8	1,71	20,00	0,00	-0,30	0,00	45,00	23,25	14,52	5,84
Tronco	4	3,50	16	3,42	33,75	0,00	13,45	0,00	35,25	17,13	4,77	-0,29
<b>ABIOTICOS</b>												
<b>Nieve/Hielo</b>	4	3,00	16	3,42	27,50	0,00	7,20	0,00	28,50	16,88	-1,98	-0,54
Ramillos <2 cm	1	1,00	4	0,85	20,00	0,00	-0,30	0,00	26,00	18,50	-4,48	1,09
Ramas 2-10 cm	1	1,00	4	0,85	25,00	0,00	4,70	0,00	41,00	21,50	10,52	4,09
Guía principal	1	3,00	4	0,85	25,00	0,00	4,70	0,00	34,00	16,50	3,52	-0,91
Tronco	1	7,00	4	0,85	40,00	0,00	19,70	0,00	13,00	11,00	-17,48	-6,41
<b>Otros fact.abióticos</b>	116	1,02	464	99,15	20,30	0,00	0,00	0,00	30,46	17,41	-0,02	-0,01
Acíc. antiguas	116	1,02	464	99,15	20,30	0,00	0,00	0,00	30,46	17,41	-0,02	-0,01

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
<b>ANTROPICOS</b>												
<b>Resinación</b>	<b>1</b>	<b>2,00</b>	<b>4</b>	<b>0,85</b>	<b>15,00</b>	<b>0,00</b>	<b>-5,30</b>	<b>0,00</b>	<b>40,00</b>	<b>19,00</b>	<b>9,52</b>	<b>1,59</b>
Tronco	1	2,00	4	0,85	15,00	0,00	-5,30	0,00	40,00	19,00	9,52	1,59
<b>Op. en pies próximos</b>	<b>2</b>	<b>2,00</b>	<b>8</b>	<b>1,71</b>	<b>15,00</b>	<b>0,00</b>	<b>-5,30</b>	<b>0,00</b>	<b>31,50</b>	<b>16,50</b>	<b>1,02</b>	<b>-0,91</b>
Tronco	2	2,00	8	1,71	15,00	0,00	-5,30	0,00	31,50	16,50	1,02	-0,91
<b>OTROS DAÑOS</b>												
<b><i>Viscum album</i></b>	<b>37</b>	<b>1,57</b>	<b>148</b>	<b>31,62</b>	<b>18,78</b>	<b>0,00</b>	<b>-1,52</b>	<b>0,00</b>	<b>37,62</b>	<b>19,27</b>	<b>7,14</b>	<b>1,86</b>
Brotos del año	1	3,00	4	0,85	20,00	0,00	-0,30	0,00	49,00	19,00	18,52	1,59
Ramillos <2 cm	2	1,50	8	1,71	17,50	0,00	-2,80	0,00	46,50	18,00	16,02	0,59
Ramas 2-10 cm	2	1,00	8	1,71	20,00	0,00	-0,30	0,00	39,00	20,00	8,52	2,59
Ramas >10 cm	2	1,00	8	1,71	17,50	0,00	-2,80	0,00	38,00	20,50	7,52	3,09
Guía principal	4	2,25	16	3,42	17,50	0,00	-2,80	0,00	34,25	17,38	3,77	-0,04
Tronco en copa	22	1,55	88	18,80	19,32	0,00	-0,98	0,00	37,05	19,70	6,57	2,29
Tronco	4	1,25	16	3,42	17,50	0,00	-2,80	0,00	36,00	18,50	5,52	1,09
<b>Falta luz</b>	<b>33</b>	<b>1,03</b>	<b>132</b>	<b>28,21</b>	<b>20,15</b>	<b>0,00</b>	<b>-0,15</b>	<b>0,00</b>	<b>26,33</b>	<b>16,18</b>	<b>-4,15</b>	<b>-1,23</b>
Ramillos <2 cm	33	1,03	132	28,21	20,15	0,00	-0,15	0,00	26,33	16,18	-4,15	-1,23
<b>Inter.físicas</b>	<b>3</b>	<b>5,33</b>	<b>12</b>	<b>2,56</b>	<b>16,67</b>	<b>0,00</b>	<b>-3,63</b>	<b>0,00</b>	<b>34,67</b>	<b>19,33</b>	<b>4,19</b>	<b>1,92</b>
Tronco	3	5,33	12	2,56	16,67	0,00	-3,63	0,00	34,67	19,33	4,19	1,92
<b>AG. DESCONOCIDO</b>												
<b>Ag.desconocido</b>	<b>59</b>	<b>1,05</b>	<b>236</b>	<b>50,43</b>	<b>20,59</b>	<b>0,00</b>	<b>0,29</b>	<b>0,00</b>	<b>30,44</b>	<b>17,47</b>	<b>-0,04</b>	<b>0,06</b>
Acíc. antiguas	1	1,00	4	0,85	20,00	0,00	-0,30	0,00	33,00	18,00	2,52	0,59
Brotos del año	29	1,00	116	24,79	20,00	0,00	-0,30	0,00	31,59	17,41	1,11	0,00
Ramillos <2 cm	12	1,00	48	10,26	20,00	0,00	-0,30	0,00	29,33	17,92	-1,15	0,51
Tronco	17	1,18	68	14,53	22,06	0,00	1,76	0,00	29,12	17,24	-1,36	-0,17

En cuanto al conjunto de agentes dañinos identificados, destaca en primer lugar, tal como se ha venido viendo en revisiones anteriores, los anillamientos transversales en la parte superior de algunos de los pies de mayor tamaño causados por **pícid**os en una estrategia de marcaje del territorio. La afección no tiene mayor significación fitosanitaria pero en ocasiones el árbol puede reaccionar dando unos engrosamientos muy característicos acompañados de resinosis, aunque el fenómeno no se observa en esta parcela.

En lo que respecta a los insectos, se observa una cierta profusión del perforador de ramillos *Tomicus minor* presente en casi la cuarta parte de los pies, de quien se ven los habituales ramillos atabacados causados por la alimentación de la fase adulta del insecto, aunque habitualmente el fenómeno se limita a la presencia de un par de ramillos muertos por pino, sin que aparezcan daños de consideración asociados. La aparición de ramas y restos leñosos con las típicas galerías en V confirman la presencia del escolítido. Se observa sin embargo una notable disminución de la presencia del perforador, presente el año pasado en el 40% del arbolado. Se advierte también una cierta predilección por los pies de mayor diámetro y altura.

Mención aparte cabe hacer de la roya de los pinos o *Perdermium pini* (variedad cortícola de *Cronartium flaccidum*) presente en una corta fracción del arbolado pero que sí está asociado a daños de consideración, presentando los pies afectados una defoliación catorce puntos superior a la media de la parcela e incluso registrándose algún caso de daño grave. Esta enfermedad se caracteriza por causar un chancro negruzco en el tronco, acompañado de resinación, que suele ir acompañado de la necrosis de la parte de copa situada por encima del punto de infección y va, en muchas ocasiones acompañada de una decoloración previa del follaje; se advierte así que las ramillas por encima de la infección apenas mantienen acículas de 1-2 años mientras el follaje situado permanece verde. Se ha observado también cierta predilección por árboles de mayor tamaño a las dimensiones medias de la parcela y que su entrada parece verse favorecida en árboles con daños mecánicos causados por la nieve o el viento, aprovechando las

resquebrajaduras causadas en la corteza. La afección, endémica en la zona, ha causado varias muertes en la propia parcela y en las inmediaciones, con un mecanismo de acción relativamente rápido además: puede permanecer más o menos latente en el tronco sin causar daños y en un determinado momento observarse decoloración y defoliación marcada, punto a partir del cual puede darse la muerte del pino afectado en no más de tres-cuatro años.

Las copiosas **nevadas** del pasado invierno han tenido, lógicamente, su incidencia en el arbolado de la parcela, de forma que se han visto daños y roturas en unos pocos pies pero que en algún caso han llegado a afectar a la guía principal de la copa, con el consiguiente incremento de la defoliación, que en alguno de los casos duplica la media de la parcela. Los daños por nevadas se han visto con cierta frecuencia en la zona y de hecho varios de los propios pies de la parcela presentan las habituales deformaciones en las copas, con las ramas laterales más altas combadas hacia abajo y el ápice principal con el crecimiento reducido o acaparamiento, junto con fenómenos de copa abierta en candelabro en las que se ha perdido el crecimiento en altura del pie, que desarrolla su copa de forma lateral. Al igual que en las revisiones anteriores se observan fenómenos de amarilleamiento en las acículas de mayor edad (cuatro y en menor medida tres años) en corta extensión pero afectando a la práctica totalidad del arbolado, posiblemente relacionados con algún fenómeno de naturaleza estival, tal como las elevadas temperaturas o escasez de las precipitaciones.

Se advierten también daños mecánicos de naturaleza **antrópica** derivados de las operaciones de clareo que se han efectuado en la zona en los últimos tres años en forma de daños en la parte baja de los troncos por arrastre de los pies apeados próximos, dentro del correspondiente plan de ordenación en masas en explotación forestal como la que nos ocupa.

Es muy frecuente también la presencia de muérdago, o *Viscum album* que ha experimentado una cierta expansión en los últimos años, partiendo presuntamente de un foco situado en el extremo NE de la parcelas, y que se encuentra en uno de cada tres pinos evaluados, con preferencia por los de mayores dimensiones, hecho relacionado muy posiblemente con el mecanismo de propagación de la parásita, en el que participan los pájaros. A grandes rasgos el muérdago tiende a disponerse en el tercio superior del tronco, afectando en menor medida a las ramas laterales, y en principio no se han observado daños graves asociados, aunque es un elemento debilitador de la masa que ya se ha instalado.

Con cierta frecuencia se han visto daños salpicados por **falta de luz** sobre todo en los pies de menores dimensiones que han quedado bajo el dosel principal de las copas y que suele causar la muerte de las ramillas más bajas, acelerando los fenómenos de autopoda del árbol afectado, que empieza a desprenderse del ramaje bajo para favorecer el crecimiento en altura. El fenómeno se manifiesta de forma salpicada y es relativamente frecuente la aparición de pies con excesivo desequilibrio mecánico al propiciarse el crecimiento en altura frente al diametral, lo que conforma unos árboles escasamente resistentes a los daños por nevadas, viéndose así algunos pies tumbados tanto en la parcela como en sus alrededores. Se ha registrado también algún caso aislado de **interacciones físicas** entre pies, dando deformaciones en los troncos causadas por ramas de pies próximos, aunque la afección no reviste gran importancia.

Por último, y sin que se pueda determinar el agente causante con precisión, se observan fenómenos salpicados de muerte o puntisecados de ramillos del año, que en algún caso concreto no han llegado a emitir la metida del año apareciendo el brote abortado, fenómeno que afecta a la cuarta parte del arbolado, aunque no llega a estar asociado a un daño forestal de consideración. El fenómeno, ya visto en la pasada revisión, se expande notablemente en la del año en curso, pues en 2008 se observó en el 10% de los pies.

Por último, y aunque no reviste especial importancia, se observan algunos casos aislados de **resinosis** en los troncos, fenómeno ya observado el año pasado, junto con alguna **tumoración** en los troncos, no asociada a daños forestales de consideración. La parcela presenta además un buen regenerado de plántulas.

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
<b>HOJAS/ACÍCULAS</b>												
<b>Acíc. antiguas</b>	<b>117</b>	<b>1,02</b>	<b>468</b>	<b>100,00</b>	<b>20,30</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>30,48</b>	<b>17,41</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Dec. Verde-amarillo	117	1,02	468	100,00	20,30	0,00	0,00	1,00	30,48	17,41	0,00	0,00
Completa	117	1,02	468	100,00	20,30	0,00	0,00	2,00	30,48	17,41	0,00	0,00
<b>RAMAS/BROTOS</b>												
<b>Brotos del año</b>	<b>58</b>	<b>1,03</b>	<b>232</b>	<b>49,57</b>	<b>19,22</b>	<b>0,00</b>	<b>-1,07</b>	<b>4,00</b>	<b>32,97</b>	<b>17,65</b>	<b>2,49</b>	<b>0,24</b>
Otros signos	1	3,00	4	0,85	20,00	0,00	-0,30	5,00	49,00	19,00	18,52	1,59
Muerto/moribundo	51	1,00	204	43,59	19,31	0,00	-0,99	6,00	32,61	17,63	2,13	0,22
Aborto	6	1,00	24	5,13	18,33	0,00	-1,97	7,00	33,33	17,58	2,85	0,17
<b>Ramillos &lt;2 cm</b>	<b>49</b>	<b>1,08</b>	<b>196</b>	<b>41,88</b>	<b>20,92</b>	<b>0,00</b>	<b>0,62</b>	<b>8,00</b>	<b>28,49</b>	<b>16,85</b>	<b>-1,99</b>	<b>-0,56</b>
Deformaciones	1	1,00	4	0,85	20,00	0,00	-0,30	9,00	16,00	17,50	-14,48	0,09
Tumores	1	1,00	4	0,85	20,00	0,00	-0,30	10,00	16,00	17,50	-14,48	0,09
Otros signos	2	1,50	8	1,71	17,50	0,00	-2,80	11,00	46,50	18,00	16,02	0,59
Rotura	1	1,00	4	0,85	20,00	0,00	-0,30	12,00	26,00	18,50	-4,48	1,09
Muerto/moribundo	45	1,07	180	38,46	21,11	0,00	0,81	13,00	28,02	16,74	-2,46	-0,67
<b>Ramas 2-10 cm</b>	<b>3</b>	<b>1,00</b>	<b>12</b>	<b>2,56</b>	<b>21,67</b>	<b>0,00</b>	<b>1,37</b>	<b>14,00</b>	<b>39,67</b>	<b>20,50</b>	<b>9,19</b>	<b>3,09</b>
Otros signos	2	1,00	8	1,71	20,00	0,00	-0,30	15,00	39,00	20,00	8,52	2,59
Rotura	1	1,00	4	0,85	25,00	0,00	4,70	16,00	41,00	21,50	10,52	4,09
<b>Ramas &gt;10 cm</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>	<b>8</b>	<b>1,71</b>	<b>17,50</b>	<b>0,00</b>	<b>-2,80</b>	<b>17,00</b>	<b>38,00</b>	<b>20,50</b>	<b>7,52</b>	<b>3,09</b>
Otros signos	2	1,00	8	1,71	17,50	0,00	-2,80	18,00	38,00	20,50	7,52	3,09
<b>Guía principal</b>	<b>5</b>	<b>2,40</b>	<b>20</b>	<b>4,27</b>	<b>19,00</b>	<b>0,00</b>	<b>-1,30</b>	<b>19,00</b>	<b>34,20</b>	<b>17,20</b>	<b>3,72</b>	<b>-0,21</b>
Otros signos	4	2,25	16	3,42	17,50	0,00	-2,80	20,00	34,25	17,38	3,77	-0,04
Rotura	1	3,00	4	0,85	25,00	0,00	4,70	21,00	34,00	16,50	3,52	-0,91
<b>TRONCO/C. RAÍZ</b>												
<b>Tronco en copa</b>	<b>24</b>	<b>1,50</b>	<b>96</b>	<b>20,51</b>	<b>19,38</b>	<b>0,00</b>	<b>-0,92</b>	<b>23,00</b>	<b>37,71</b>	<b>20,00</b>	<b>7,23</b>	<b>2,59</b>
Deformaciones	2	1,00	8	1,71	20,00	0,00	-0,30	24,00	45,00	23,25	14,52	5,84
Chancros	2	1,00	8	1,71	20,00	0,00	-0,30	25,00	45,00	23,25	14,52	5,84
Otros signos	22	1,55	88	18,80	19,32	0,00	-0,98	26,00	37,05	19,70	6,57	2,29
<b>Tronco</b>	<b>35</b>	<b>2,26</b>	<b>140</b>	<b>29,91</b>	<b>22,29</b>	<b>0,00</b>	<b>1,99</b>	<b>27,00</b>	<b>31,43</b>	<b>17,50</b>	<b>0,95</b>	<b>0,09</b>
Deformaciones	5	3,60	20	4,27	30,00	0,00	9,70	28,00	31,40	16,40	0,92	-1,01
Chancros	4	3,50	16	3,42	33,75	0,00	13,45	29,00	35,25	17,13	4,77	-0,29
Tumores	1	4,00	4	0,85	15,00	0,00	-5,30	30,00	16,00	13,50	-14,48	-3,91
Otros signos	4	1,25	16	3,42	17,50	0,00	-2,80	31,00	36,00	18,50	5,52	1,09
Heridas	9	2,33	36	7,69	19,44	0,00	-0,85	32,00	35,00	17,56	4,52	0,15
Descortezamientos	5	1,80	20	4,27	17,00	0,00	-3,30	33,00	33,40	17,20	2,92	-0,21
Grietas	1	1,00	4	0,85	25,00	0,00	4,70	34,00	48,00	16,00	17,52	-1,41
Otras heridas	3	3,67	12	2,56	21,67	0,00	1,37	35,00	33,33	18,67	2,85	1,26
Resinosis	14	1,00	56	11,97	22,14	0,00	1,84	36,00	29,21	17,75	-1,26	0,34
Inclinado	3	7,00	12	2,56	25,00	0,00	4,70	37,00	25,00	16,67	-5,48	-0,74

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

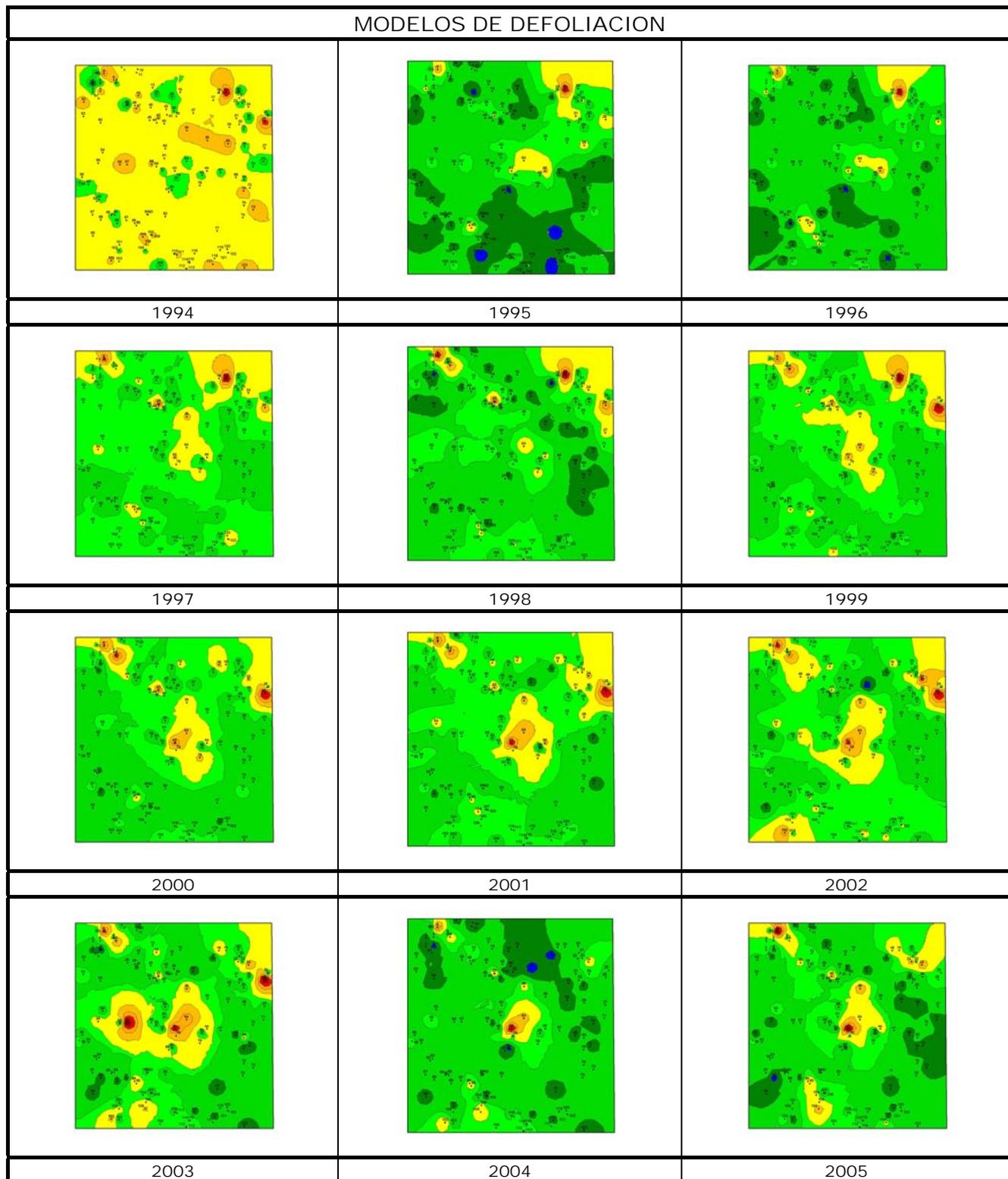
TABLA 7: Relación entre agentes, síntomas y signos observados.

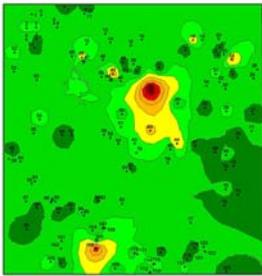
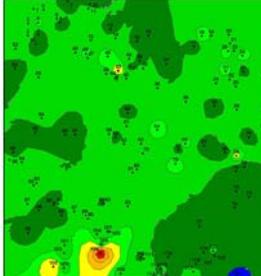
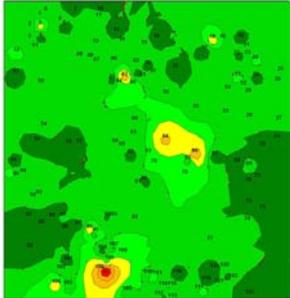
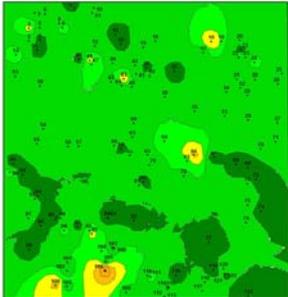
	N par	Picipidae		Perforadores		Royas tronco		Nieve/Hielo		Otros fact.abióticos		Resinación	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>HOJAS/ACÍCULAS</b>													
<b>Acíc. antiguas</b>	<b>117</b>									<b>116</b>	<b>100,00</b>		
Dec. Verde-amarillo	117									116	100,00		
Completa	117									116	100,00		
<b>RAMAS/BROTOS</b>													
<b>Brotos del año</b>	<b>58</b>			<b>28</b>	<b>100,00</b>								
Otros signos	1												
Muerto/moribundo	51			28	100,00								
Aborto	6												
<b>Ramillos &lt;2 cm</b>	<b>49</b>					<b>1</b>	<b>14,29</b>	<b>1</b>	<b>25,00</b>				
Deformaciones	1												
Tumores	1												
Otros signos	2												
Rotura	1							1	25,00				
Muerto/moribundo	45					1	14,29						
<b>Ramas 2-10 cm</b>	<b>3</b>							<b>1</b>	<b>25,00</b>				
Otros signos	2												
Rotura	1							1	25,00				
<b>Ramas &gt;10 cm</b>	<b>2</b>												
Otros signos	2												
<b>Guía principal</b>	<b>5</b>							<b>1</b>	<b>25,00</b>				
Otros signos	4												
Rotura	1							1	25,00				
<b>TRONCO/C. RAÍZ</b>													
<b>Tronco en copa</b>	<b>24</b>					<b>2</b>	<b>28,57</b>						
Deformaciones	2					2	28,57						
Chancros	2					2	28,57						
Otros signos	22												
<b>Tronco</b>	<b>35</b>	<b>3</b>	<b>100,00</b>			<b>4</b>	<b>57,14</b>	<b>1</b>	<b>25,00</b>			<b>1</b>	<b>100,00</b>
Deformaciones	5					4	57,14						
Chancros	4					4	57,14						
Tumores	1												
Otros signos	4												
Heridas	9	3	100,00									1	100,00
Descortezamientos	5											1	100,00
Grietas	1												
Otras heridas	3	3	100,00										
Resinosis	14												
Inclinado	3							1	25,00				

	N par	Op. en pies próximos		<i>Viscum album</i>		Falta luz		Inter.físicas		Ag. desconocido	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
<b>HOJAS/ACÍCULAS</b>											
<b>Acíc. antiguas</b>	<b>117</b>									<b>1</b>	<b>1,69</b>
Dec. Verde-amarillo	117									1	1,69
Completa	117									1	1,69
<b>RAMAS/BROTOS</b>											
<b>Brotos del año</b>	<b>58</b>			<b>1</b>	<b>2,70</b>					<b>29</b>	<b>49,15</b>
Otros signos	1			1	2,70						
Muerto/moribundo	51									23	38,98
Aborto	6									6	10,17
<b>Ramillos &lt;2 cm</b>	<b>49</b>			<b>2</b>	<b>5,41</b>	<b>33</b>	<b>100,00</b>			<b>12</b>	<b>20,34</b>
Deformaciones	1									1	1,69
Tumores	1									1	1,69
Otros signos	2			2	5,41						
Rotura	1										
Muerto/moribundo	45					33	100,00			11	18,64
<b>Ramas 2-10 cm</b>	<b>3</b>			<b>2</b>	<b>5,41</b>						
Otros signos	2			2	5,41						
Rotura	1										
<b>Ramas &gt;10 cm</b>	<b>2</b>			<b>2</b>	<b>5,41</b>						
Otros signos	2			2	5,41						
<b>Guía principal</b>	<b>5</b>			<b>4</b>	<b>10,81</b>						
Otros signos	4			4	10,81						
Rotura	1										
<b>TRONCO/C. RAÍZ</b>											
<b>Tronco en copa</b>	<b>24</b>			<b>22</b>	<b>59,46</b>						
Deformaciones	2										
Chancros	2										
Otros signos	22			22	59,46						
<b>Tronco</b>	<b>35</b>	<b>2</b>	<b>100,00</b>	<b>4</b>	<b>10,81</b>			<b>3</b>	<b>100,00</b>	<b>17</b>	<b>28,81</b>
Deformaciones	5									1	1,69
Chancros	4										
Tumores	1									1	1,69
Otros signos	4			4	10,81						
Heridas	9	2	100,00					1	33,33	2	3,39
Descortezamientos	5	2	100,00					1	33,33	1	1,69
Grietas	1									1	1,69
Otras heridas	3										
Resinosis	14									14	23,73
Inclinado	3							2	66,67		



**FIG 6:** Deseccación del ápice por *Peridermium pini*. Daños mecánicos en la base del tronco. Deformaciones en el tronco por interacciones físicas. Resinosis. Tumoración en tronco. Rotura del ápice por la nieve



MODELOS DE DEFOLIACION		
		
2006	2007	2008
		
2009		

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



