

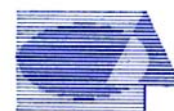


**RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO Y CONTINUO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES**

**RED DE NIVEL II  
MEMORIA – PRIMAVERA 2014**

**PARCELA 10 Ppa (HUELVA)**

**20  
14**



**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. Situación de la parcela.

La parcela representa el pinar de *Pinus pinea* del Sector Onubense litoral de la Provincia Gaditano-Onubo-Algarviense (Rivas-Martínez).

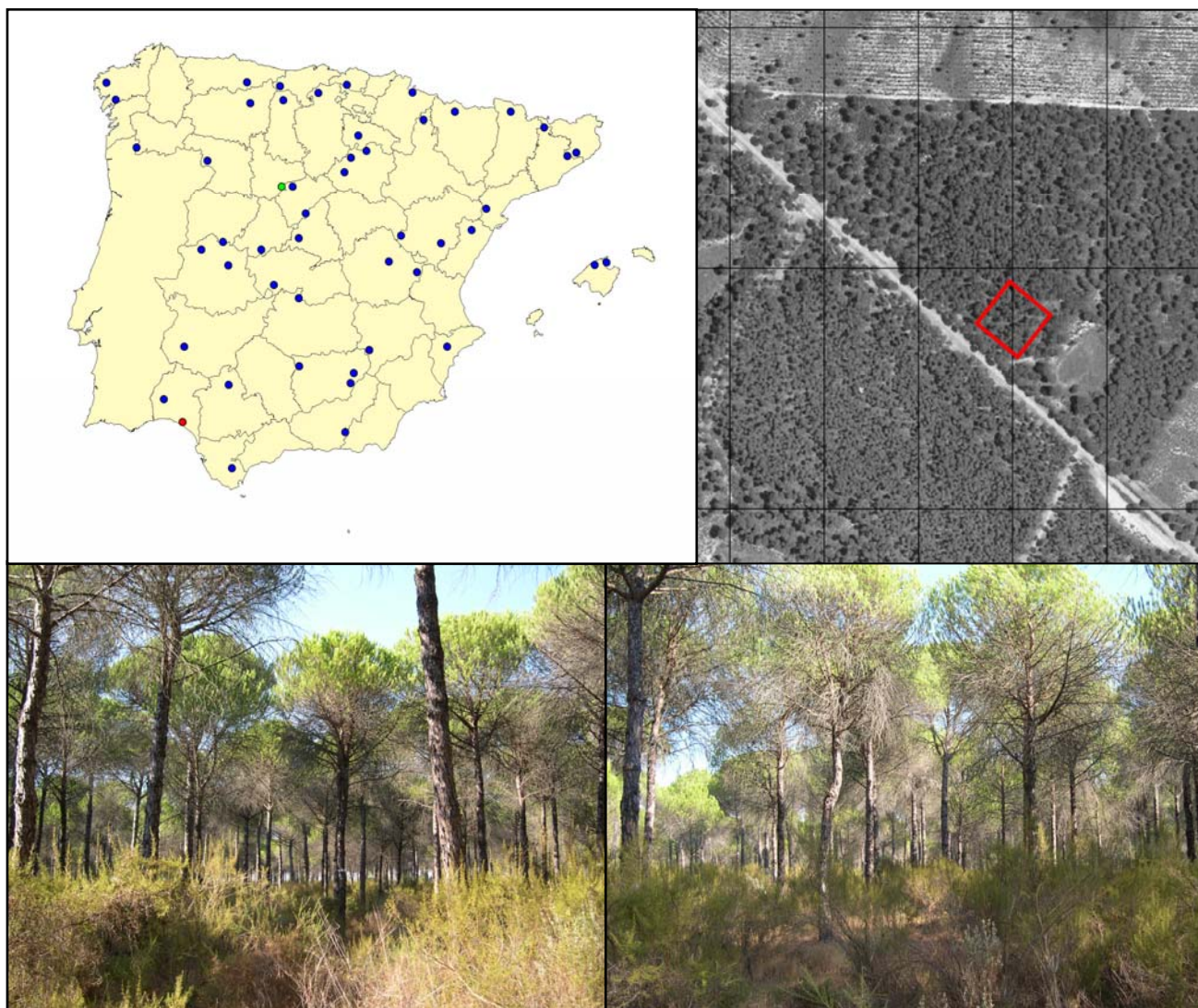
Sus principales características se resumen en la siguiente tabla:

**TABLA 1:** Características de la parcela.

PARCELA	ESPECIE	PROVINCIA	T. MUNICIPAL	REPLANTEO	NIVEL
10 Ppa	<i>Pinus pinea</i>	Huelva	Almonte	18/07/1993	III

LATITUD	LONGITUD	XUTM	YUTM	ALTITUD	PENDIENTE	ORIENTACIÓN	PARAJE
+37°09'00"	-06°44'00"	168.000	4.118.000	65	0	Plano	Los Bodegones



**FIG 1:** Posición y vistas de la parcela 10Ppa.



## 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)	10,5	11,5	13,2	15,9	18,6	21,5	24,8	25,4	22,3	18,3	14	10,8	17,2
P(mm)	93	82	83	55	32	19	1	3	18	68	78	96	627
T. Media Máximas Mes más Cálido								33,3					
5,1		T. Media Mínimas Mes más Frío											

De acuerdo a clasificación de Allué, el clima se corresponde con un IV2 *Mediterráneo Genuino*. De acuerdo a la clasificación en pisos bioclimáticos, la parcela se encuentra en el *Piso Termomediterráneo*.

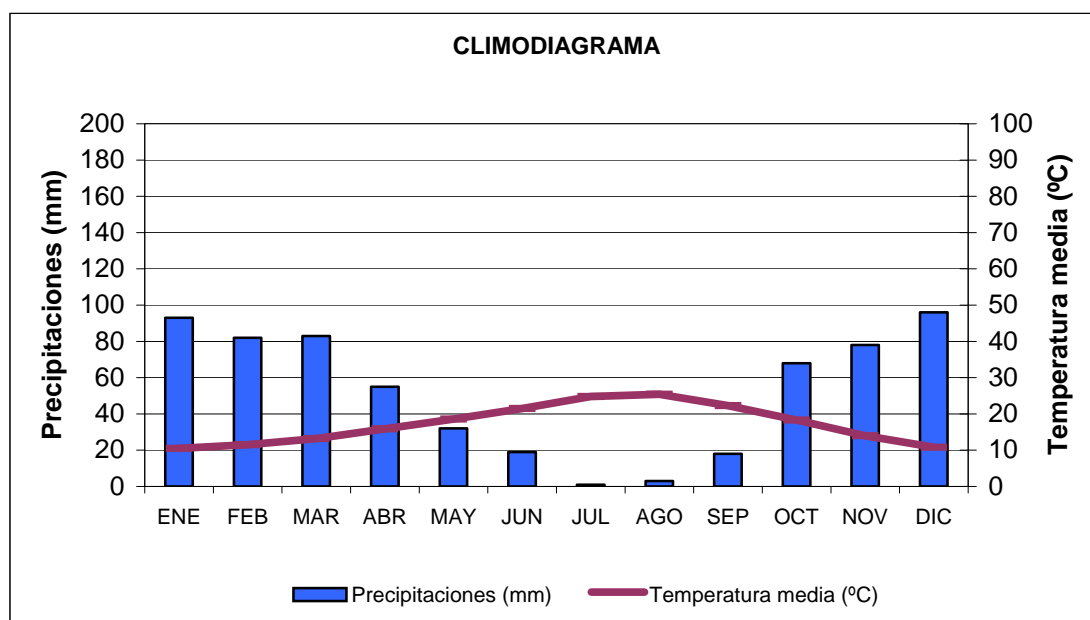


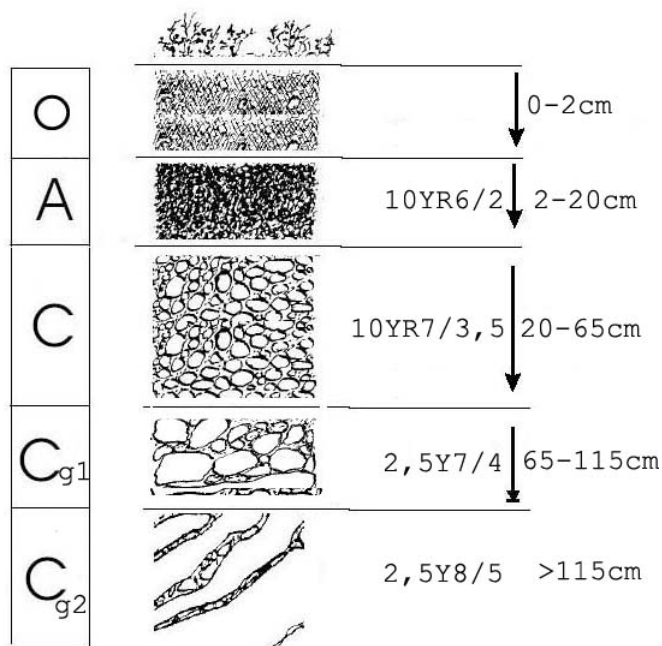
FIG 2: Climodiagrama de la parcela

### 2.2. Geología y Suelos.

**Litología:** arenas.

**Edafología:** Gleyc Arenosol.

La topografía particularmente llana, la textura arenosa y drenaje moderado son los rasgos más destacados de los suelos de la parcela. Textura arenosa y drenaje moderado son aspectos aparentemente contrapuestos. Ciertamente, la textura arenosa determina una permeabilidad muy rápida, pero el drenaje interno es deficiente. Ello se debe a la existencia de una capa freática cuyo nivel superior se sitúa dentro del metro superficial. La saturación del suelo con agua, al menos temporal, y el consecuente ambiente reductor es la causa de otros dos aspectos importantes en estos suelos: limitación del desarrollo radicular en profundidad y la existencia de abundantes y grandes concreciones de sesquióxidos.



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
0	0-2	Capa orgánica, construida por acículas de pino poco descompuestas.
A	0-20	Gris parduzco claro (10 YR 6/2) en seco, pardo amarillento (10 YR 4.5/4) en húmedo; arenoso; estructura grumosa, fina, debil; consistencia suelta en húmedo; frecuentes raíces gruesas; abundantes poros, muy finos; no se aprecia actividad de la fauna; límite gradual y plano.
C	20-65	Pardo muy claro (10 YR 7/3.5) en húmedo; arenoso; estructura poliédrica subangular, mediana, débil; consistencia suelta en húmedo; escasas raíces, gruesas; abundantes poros muy finos; limite difuso y piano.
C <sub>gi</sub>	65-115	Amarillo pálido (2.5 Y 7/4) en húmedo; arenoso; estructura suelta; muy friable en húmedo; abundantes poros muy finos; limite difuso y piano.
C*	115	Amarillo pálido (2.5 Y 8/5) en húmedo; arenoso; sin estructura; muy friable en húmedo; muy poroso; frecuentes (30%) nódulos irregulares grandes (3-10 cm) y con consistencia firme en húmedo.

## 2.3. Vegetación.

**Vegetación actual:** Parcela llana, en arenal subcostero. Bajo una cubierta más o menos densa de pino piñonero hay un matorral bastante uniforme. El suelo arenoso apenas tiene una cobertura de herbáceas, sin embargo se encuentra cubierto casi en su totalidad por pinocha (98 %). En las cercanías de la parcela se ha encontrado *Chamaerops humilis*, *Erica scoparia*, *Cistus crispus*, *Cistus libanotis* y *Phillyrea angustifolia*, no presentes en la misma.

TABLA 3: Inventario florístico 2007-2009

	Cob		Cob
<b>ESTRATO ARBÓREO</b>	<b>80,00</b>	<i>Iberis ciliata</i> All.	+
<i>Pinus pinea</i> L.	80,00	<i>Kickxia cirrhosa</i> (L.) Fritsch	+
<b>ESTRATO ARBUSTIVO</b>	<b>55,50</b>	<i>Lavandula stoechas</i> L.	+
<i>Cytisus grandiflorus</i> DC.	0,30	<i>Leontodon taraxacoides</i> (Vill.) Mérat	+
<i>Erica scoparia</i> L.	0,20	<i>Linaria spartea</i> (L.) Willd.	+
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	53,00	<i>Pinus pinea</i> L.	+
<i>Ulex eriocladius</i> C. Vicioso	2,00	<i>Pteroccephalus diandrus</i> (Lag.) Lag.	+
<b>EST. SUBARBUSTIVO-HERBACEO</b>	<b>29,00</b>	<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	28,00
<i>Andryala laxiflora</i> DC.	+	<i>Silene scabriflora</i> Brot.	+
<i>Anthoxanthum aristatum</i> Boiss.	+	<i>Stauracanthus genistoides</i> (Brot.) Samp.	+
<i>Asparagus officinalis</i> L.	+	<i>Thapsia</i> sp.	+
<i>Brachypodium distachyon</i> (L.) Beauv.	+	<i>Thymus mastichina</i> L.	+
<i>Briza maxima</i> L.	+	<i>Tolpis barbata</i> (L.) Gaertner	+
<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	+	<i>Tuberaria guttata</i> (L.) Fourr.	+
<i>Cytisus grandiflorus</i> DC.	+	<b>ESTRATO MUSCINAL-LIQUENICO</b>	<b>0,50</b>
<i>Elaeoselinum foetidum</i> (L.) Boiss.	+	<i>Cladonia cervicornis</i>	+
<i>Halimium lasianthum</i> (Lam.) Spach	+	<i>Cladonia rangiformis</i>	+

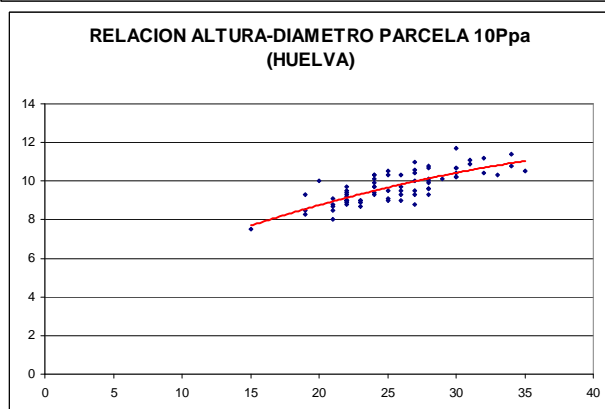
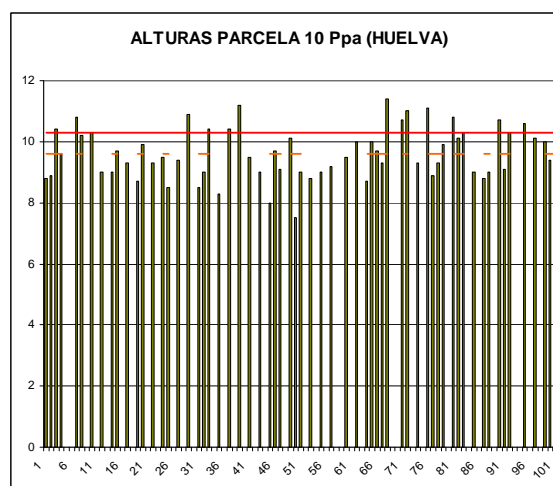
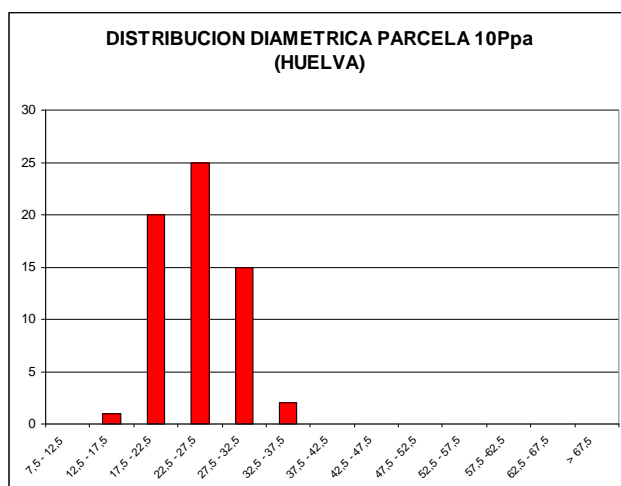
**Vegetación potencial:** La parcela se encuentra en la serie 26b Serie termomediterránea gaditano-onubo-algarviense y marianico-monchiquense subhúmeda silícicola de *Quercus suber* o alcornoque (*Oleo Querceto suberis sigmetum*). Pertenece a la faciación gaditano-onubense sobre arenales con *Halimium halimifolium*.

## 2.4. Caracterización forestal y dasométrica.

La parcela se sitúa en una masa monoespecífica regular de pinar de piñonero en estado de fustal de 41-60 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 <sup>2</sup> /ha	D m c cm	Alt m m	Alt do m	Exist m <sup>3</sup> cc
10 Ppa	0,2500	63	252	63	0	38	41-60	25,78	13,46	26,08	9,61	10,29	16,66



CD	N parc	N ha	h	Esb	Exist parc	Exist ha
7,5 - 12,5						
12,5 - 17,5	1	4	7,62	50,81	0,06	0,23
17,5 - 22,5	13	52	8,62	43,09	1,58	6,32
22,5 - 27,5	26	104	9,36	37,45	5,92	23,68
27,5 - 32,5	19	76	9,86	32,86	6,99	27,97
32,5 - 37,5	4	16	10,10	28,87	2,11	8,44
37,5 - 42,5						
42,5 - 47,5						
47,5 - 52,5						
52,5 - 57,5						
57,5 - 62,5						
62,5 - 67,5						
> 67,5						
<b>TOTAL</b>	<b>63</b>	<b>252</b>			<b>16,66</b>	<b>66,64</b>

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 un buen estado fitosanitario, con una defoliación media del 19,29%, dentro por tanto de la escala de daños ligeros, categoría en la que se han calificado más del 90% de los pies evaluados, en lo que supone una mejoría respecto a la pasada revisión, con una disminución del parámetro de algo más de un punto porcentual, inferior sin embargo al umbral de cinco puntos que supondría una variación significativa en términos estadísticos de acuerdo con la normativa europea en materia de redes forestales.

Atendiendo a la serie histórica de datos continúa observándose la estabilidad del arbolado muestra, situado en torno a valores del 20% de defoliación, y alejado de los episodios de máximos observados durante las sequías de 1995 y 2002 y del incremento del parámetro causado por el aclareo llevado a cabo en el otoño-invierno de 2009. Cabe destacar en esta parcela las malas condiciones para el desarrollo del arbolado, situado en una zona de escasas precipitaciones y sobre un suelo muy arenoso, matizado por el hecho de encontrarse la capa freática a escasa profundidad.

En línea con la mejoría observada anteriormente se ha comportado la decoloración, el segundo gran parámetro definitorio del estado de vitalidad del arbolado, de forma que en la presente revisión no se han advertido casos tras afectar a algo más del 10% de la población muestra en el año precedente.

Los principales resultados pueden verse en el gráfico adjunto:

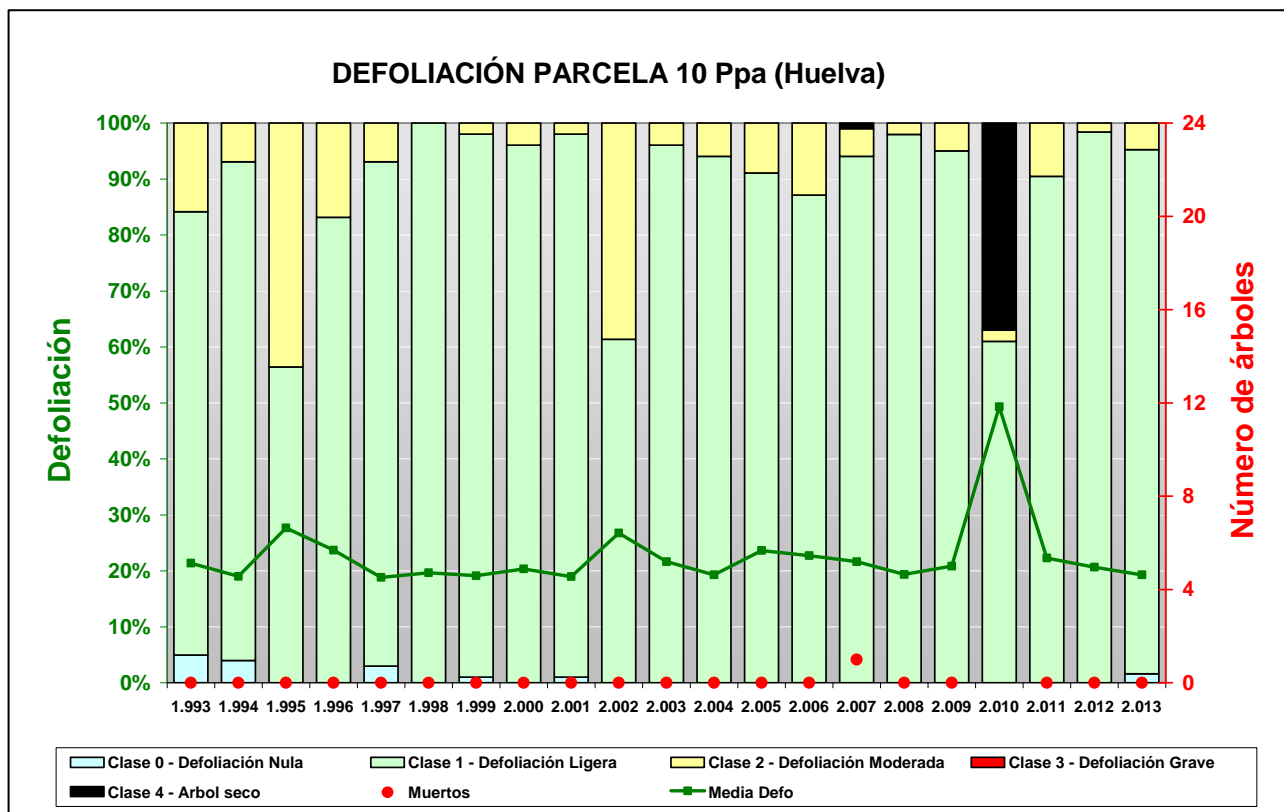


FIG 4: Histograma de defoliaciones por clases de daño y defoliación media de la parcela. Serie histórica.



FIG 5: Defoliación 10% , 35% y 80%

## 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>INSECTOS</b>												
<b>Defoliadores</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>	<b>8</b>	<b>3,17</b>	<b>15,00</b>	<b>0,00</b>	<b>-4,29</b>	<b>0,00</b>	<b>30,00</b>	<b>10,05</b>	<b>4,16</b>	<b>0,35</b>
<i>Brachyderes suturalis</i>	2	1,00	8	3,17	15,00	0,00	-4,29	0,00	30,00	10,05	4,16	0,35
Acíc. antiguas	2	1,00	8	3,17	15,00	0,00	-4,29	0,00	30,00	10,05	4,16	0,35
<b>ENFERMEDADES</b>												
<b>Otros hongos</b>	<b>2</b>	<b>1,00</b>	<b>8</b>	<b>3,17</b>	<b>17,50</b>	<b>0,00</b>	<b>-1,79</b>	<b>0,00</b>	<b>22,00</b>	<b>8,50</b>	<b>-3,84</b>	<b>-1,20</b>
Ramillos <2 cm	1	1,00	4	1,59	15,00	0,00	-4,29	0,00	22,00	8,00	-3,84	-1,70
Ramas 2-10 cm	1	1,00	4	1,59	20,00	0,00	0,71	0,00	22,00	9,00	-3,84	-0,70
<b>ABIÓTICOS</b>												
<b>Sequía</b>	<b>55</b>	<b>1,55</b>	<b>220</b>	<b>87,30</b>	<b>19,73</b>	<b>0,00</b>	<b>0,44</b>	<b>0,00</b>	<b>25,47</b>	<b>9,66</b>	<b>-0,37</b>	<b>-0,04</b>
Acíc. antiguas	55	1,55	220	87,30	19,73	0,00	0,44	0,00	25,47	9,66	-0,37	-0,04
<b>Viento/Tornado</b>	<b>16</b>	<b>1,00</b>	<b>64</b>	<b>25,40</b>	<b>18,44</b>	<b>0,00</b>	<b>-0,85</b>	<b>0,00</b>	<b>26,25</b>	<b>9,73</b>	<b>0,41</b>	<b>0,03</b>
Ramillos <2 cm	14	1,00	56	22,22	18,57	0,00	-0,71	0,00	26,93	9,87	1,09	0,17
Ramas 2-10 cm	1	1,00	4	1,59	25,00	0,00	5,71	0,00	20,00	8,50	-5,84	-1,20
Ramas >10 cm	1	1,00	4	1,59	10,00	0,00	-9,29	0,00	23,00	9,00	-2,84	-0,70
<b>Otros fact.abióticos</b>	<b>63</b>	<b>1,52</b>	<b>252</b>	<b>100,00</b>	<b>19,29</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>	<b>25,84</b>	<b>9,70</b>	<b>0,00</b>	<b>0,00</b>
Acíc. antiguas	63	1,52	252	100,00	19,29	0,00	0,00	0,00	25,84	9,70	0,00	0,00
<b>ANTRÓPICOS</b>												
<b>Op. en pies próximos</b>	<b>1</b>	<b>2,00</b>	<b>4</b>	<b>1,59</b>	<b>15,00</b>	<b>0,00</b>	<b>-4,29</b>	<b>0,00</b>	<b>33,00</b>	<b>10,40</b>	<b>7,16</b>	<b>0,70</b>
Tronco	1	2,00	4	1,59	15,00	0,00	-4,29	0,00	33,00	10,40	7,16	0,70
<b>OTROS DAÑOS</b>												
<b>Falta luz</b>	<b>61</b>	<b>1,51</b>	<b>244</b>	<b>96,83</b>	<b>19,43</b>	<b>0,00</b>	<b>0,14</b>	<b>0,00</b>	<b>25,57</b>	<b>9,66</b>	<b>-0,27</b>	<b>-0,04</b>
Ramillos <2 cm	29	1,48	116	46,03	19,83	0,00	0,54	0,00	25,31	9,70	-0,53	0,00
Ramas 2-10 cm	32	1,53	128	50,79	19,06	0,00	-0,22	0,00	25,81	9,63	-0,03	-0,08
<b>AG.DESCONOCIDO</b>												
<b>Ag.desconocido</b>	<b>34</b>	<b>1,09</b>	<b>136</b>	<b>53,97</b>	<b>19,56</b>	<b>0,00</b>	<b>0,27</b>	<b>0,00</b>	<b>26,79</b>	<b>9,81</b>	<b>0,95</b>	<b>0,11</b>
Brotos del año	12	1,00	48	19,05	19,17	0,00	-0,12	0,00	27,92	9,83	2,08	0,12
Ramillos <2 cm	1	1,00	4	1,59	15,00	0,00	-4,29	0,00	25,00	10,10	-0,84	0,40
Tronco	21	1,14	84	33,33	20,00	0,00	0,71	0,00	26,24	9,79	0,40	0,09

En cuanto al conjunto de agentes de daño identificados, destaca en primer lugar la disminución en la actividad de los insectos defoliadores, registrándose únicamente un par de casos de *Brachyderes suturalis* de quien se advierten las típicas mordeduras o festoneados en el margen de las acículas más viejas y sin mayor



trascendencia fitosanitaria. La actividad de la procesionaria del pino, *Thaumetopoea pityocampa*, de quien se observaban en revisiones anteriores tanto daños como bolsones de refugio de las colonias, aunque siempre sin sobrepasar el grado de ataque 1 (o de asedio), parece haberse reducido en la actual revisión hasta casi desaparecer tanto de la parcela como de sus inmediaciones.

En cuanto a la presencia de hongos, se advierten cuerpos de fructificación en unos pocos ramillos, sin mayor trascendencia fitosanitaria, junto con la presencia del hongo defoliador *Thyriopsis halepensis* más en las acículas caídas sobre el suelo y procedentes de ataques anteriores que en las debidas a una infección durante la primavera del año en curso. Lo que por otra parte constituye un foco de infección del follaje cuando se den las condiciones idóneas para su proliferación, tal como se ha venido advirtiendo en anteriores revisiones. De esta enfermedad se advierten las habituales punteaduras necróticas amarillentas orladas por una corona de cuerpos de fructificación negruzcos, que acaban por secar las acículas infectadas y hacerlas caer, manifestándose el daño concentrado sobre todo en las ramas más bajas y a finales de la primavera. El agente acaba por defoliar prematuramente la metida de tres años del hospedante y se superpone a los efectos normales de la autopoda por falta de luz y a la pérdida de acículas asociada a la sequía, responsable todo en último extremo de una ramificación baja escasamente poblada, cuando no muerta, muy frecuente en todos los pinares de la zona, que se asientan además sobre suelos muy arenosos, con escasa capacidad de retención de agua.

Como se ha esbozado anteriormente, la **sequía** es también un importante agente de desequilibrio del arbolado, lógica en una parcela en la que en algún año las precipitaciones se han situado por debajo de los 200 mm anuales hecho que se combina con las elevadas temperaturas del sur de la península y la naturaleza arenosa del suelo, de forma que se han advertido microfalias en las acículas más antiguas en casi el 90% del arbolado muestra, así como amarilleamientos en las acículas de mayor edad; pudiéndose ver cómo estas anomalías se superponen al ya mencionado efecto de *Thyriopsis*. Se han registrado también varias roturas de ramas debidas al **viento** en casi la cuarta parte de los pies evaluados.

Se advierte también alguna herida antigua y ya cicatrizada debida a las operaciones de saca y arrastre de los pies entresacados en el aclareo de la parcela, sin mayor significación fitosanitaria en el pie afectado.

Como se ha comentado anteriormente, están muy extendidos los daños por falta de luz en la ramificación inferior de los pies, a la que se superpone la presencia del hongo defoliador *Thyriopsis halepensis*, pese a lo cual el arbolado ha quedado con una densidad correcta, en torno a 240 pies/ha, como pone de manifiesto el buen estado de la corona superior de las copas. En este sentido cabe apuntar la homogénea distribución del dosel arbóreo, sin que se observen pies dominados situados claramente bajo el nivel medio de la masa. En términos generales se observa mayor vigor del arbolado tras las operaciones de clara de la masa.

Por último, y sin que se pueda determinar la causa con exactitud, se observan algunos **puntisecados** o **abortos** de ramillos del año en curso, que no han llegado a desplegar las acículas. Se registran también ligeras **resinosis** salpicadas por algunos troncos, aunque en la mayoría de los casos se limita a la presencia de un pequeño grumo, no asociado con chancros o heridas corticales serias, así como algunas **tumoraciones** aisladas que si bien en algún caso resultan muy patentes, no se encuentran asociadas a daños forestales de consideración.

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>120</b>	<b>1,53</b>	<b>480</b>	<b>100,00</b>	<b>19,42</b>	<b>0,00</b>	<b>0,13</b>	<b>0,00</b>	<b>25,74</b>	<b>9,69</b>	<b>-0,10</b>	<b>-0,01</b>
Comidos/perdidos	2	1,00	8	3,17	15,00	0,00	-4,29	0,00	30,00	10,05	4,16	0,35
Muestras	2	1,00	8	3,17	15,00	0,00	-4,29	0,00	30,00	10,05	4,16	0,35
Dec. Verde-amarillo	61	1,51	244	96,83	19,34	0,00	0,06	0,00	25,87	9,72	0,03	0,02
Completa	49	1,53	196	77,78	19,39	0,00	0,10	0,00	25,82	9,65	-0,02	-0,05
Apical	12	1,42	48	19,05	19,17	0,00	-0,12	0,00	26,08	10,00	0,24	0,30
Dec. Rojo-marrón	2	2,00	8	3,17	17,50	0,00	-1,79	0,00	25,00	9,20	-0,84	-0,50
Completa	2	2,00	8	3,17	17,50	0,00	-1,79	0,00	25,00	9,20	-0,84	-0,50
Microfilia	55	1,55	220	87,30	19,73	0,00	0,44	0,00	25,47	9,66	-0,37	-0,04
<b>RAMAS/BROTOS</b>												
<b>Brotos del año</b>	<b>12</b>	<b>1,00</b>	<b>48</b>	<b>19,05</b>	<b>19,17</b>	<b>0,00</b>	<b>-0,12</b>	<b>0,00</b>	<b>27,92</b>	<b>9,83</b>	<b>2,08</b>	<b>0,12</b>
Muerto/moribundo	5	1,00	20	7,94	19,00	0,00	-0,29	0,00	25,80	9,38	-0,04	-0,32
Aborto	7	1,00	28	11,11	19,29	0,00	0,00	0,00	29,43	10,14	3,59	0,44
<b>Ramillos &lt;2 cm</b>	<b>45</b>	<b>1,31</b>	<b>180</b>	<b>71,43</b>	<b>19,22</b>	<b>0,00</b>	<b>-0,06</b>	<b>0,00</b>	<b>25,73</b>	<b>9,73</b>	<b>-0,11</b>	<b>0,03</b>
Signos hongos	1	1,00	4	1,59	15,00	0,00	-4,29	0,00	22,00	8,00	-3,84	-1,70
C.fructificación	1	1,00	4	1,59	15,00	0,00	-4,29	0,00	22,00	8,00	-3,84	-1,70
Rotura	14	1,00	56	22,22	18,57	0,00	-0,71	0,00	26,93	9,87	1,09	0,17
Muerto/moribundo	30	1,47	120	47,62	19,67	0,00	0,38	0,00	25,30	9,72	-0,54	0,02
<b>Ramas 2-10 cm</b>	<b>34</b>	<b>1,50</b>	<b>136</b>	<b>53,97</b>	<b>19,26</b>	<b>0,00</b>	<b>-0,02</b>	<b>0,00</b>	<b>25,53</b>	<b>9,57</b>	<b>-0,31</b>	<b>-0,13</b>
Signos hongos	1	1,00	4	1,59	20,00	0,00	0,71	0,00	22,00	9,00	-3,84	-0,70
C.fructificación	1	1,00	4	1,59	20,00	0,00	0,71	0,00	22,00	9,00	-3,84	-0,70
Rotura	1	1,00	4	1,59	25,00	0,00	5,71	0,00	20,00	8,50	-5,84	-1,20
Muerto/moribundo	32	1,53	128	50,79	19,06	0,00	-0,22	0,00	25,81	9,63	-0,03	-0,08
<b>Ramas &gt;10 cm</b>	<b>1</b>	<b>1,00</b>	<b>4</b>	<b>1,59</b>	<b>10,00</b>	<b>0,00</b>	<b>-9,29</b>	<b>0,00</b>	<b>23,00</b>	<b>9,00</b>	<b>-2,84</b>	<b>-0,70</b>
Rotura	1	1,00	4	1,59	10,00	0,00	-9,29	0,00	23,00	9,00	-2,84	-0,70
<b>TRONCO/C.RAÍZ</b>												
<b>Tronco</b>	<b>22</b>	<b>1,18</b>	<b>88</b>	<b>34,92</b>	<b>19,77</b>	<b>0,00</b>	<b>0,49</b>	<b>0,00</b>	<b>26,55</b>	<b>9,82</b>	<b>0,70</b>	<b>0,12</b>
Deformaciones	17	1,18	68	26,98	20,29	0,00	1,01	0,00	26,65	9,78	0,81	0,08
Tumores	17	1,18	68	26,98	20,29	0,00	1,01	0,00	26,65	9,78	0,81	0,08
Heridas	1	2,00	4	1,59	15,00	0,00	-4,29	0,00	33,00	10,40	7,16	0,70
Descortezamientos	1	2,00	4	1,59	15,00	0,00	-4,29	0,00	33,00	10,40	7,16	0,70
Resinosis	4	1,00	16	6,35	18,75	0,00	-0,54	0,00	24,50	9,83	-1,34	0,12

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	Defoliadores		Otros hongos		Sequía		Viento/Tornado	
		n	%	n	%	n	%	n	%
<b>HOJAS/ACÍCULAS</b>									
<b>Acíc. antiguas</b>	<b>120</b>	<b>2</b>	<b>100,00</b>			<b>55</b>	<b>100,00</b>		
Comidos/perdidos	2	2	100,00						
Muestras	2	2	100,00						
Dec. Verde-amarillo	61								
Completa	49								
Apical	12								
Dec. Rojo-marrón	2								
Completa	2								
Microfilia	55					55	100,00		
<b>RAMAS/BROTOS</b>									
<b>Brotos del año</b>	<b>12</b>								
Muerto/moribundo	5								
Aborto	7								
<b>Ramillos &lt;2 cm</b>	<b>45</b>			<b>1</b>	<b>50,00</b>			<b>14</b>	<b>87,50</b>
Signos hongos	1			1	50,00				
C.fructificación	1			1	50,00				
Rotura	14							14	87,50
Muerto/moribundo	30								
<b>Ramas 2-10 cm</b>	<b>34</b>			<b>1</b>	<b>50,00</b>			<b>1</b>	<b>6,25</b>
Signos hongos	1			1	50,00				
C.fructificación	1			1	50,00				
Rotura	1							1	6,25
Muerto/moribundo	32								
<b>Ramas &gt;10 cm</b>	<b>1</b>							<b>1</b>	<b>6,25</b>
Rotura	1							1	6,25
<b>TRONCO/C.RAÍZ</b>									
<b>Tronco</b>	<b>22</b>								
Deformaciones	17								
Tumores	17								
Heridas	1								
Descortezamientos	1								
Resinosis	4								

	N par	Otros fact.abióticos		Op. en pies próximos		Falta luz		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%	n	%
<b>HOJAS/ACÍCULAS</b>									
<b>Acíc. antiguas</b>	<b>120</b>	<b>63</b>	<b>100,00</b>						
Comidos/perdidos	2								

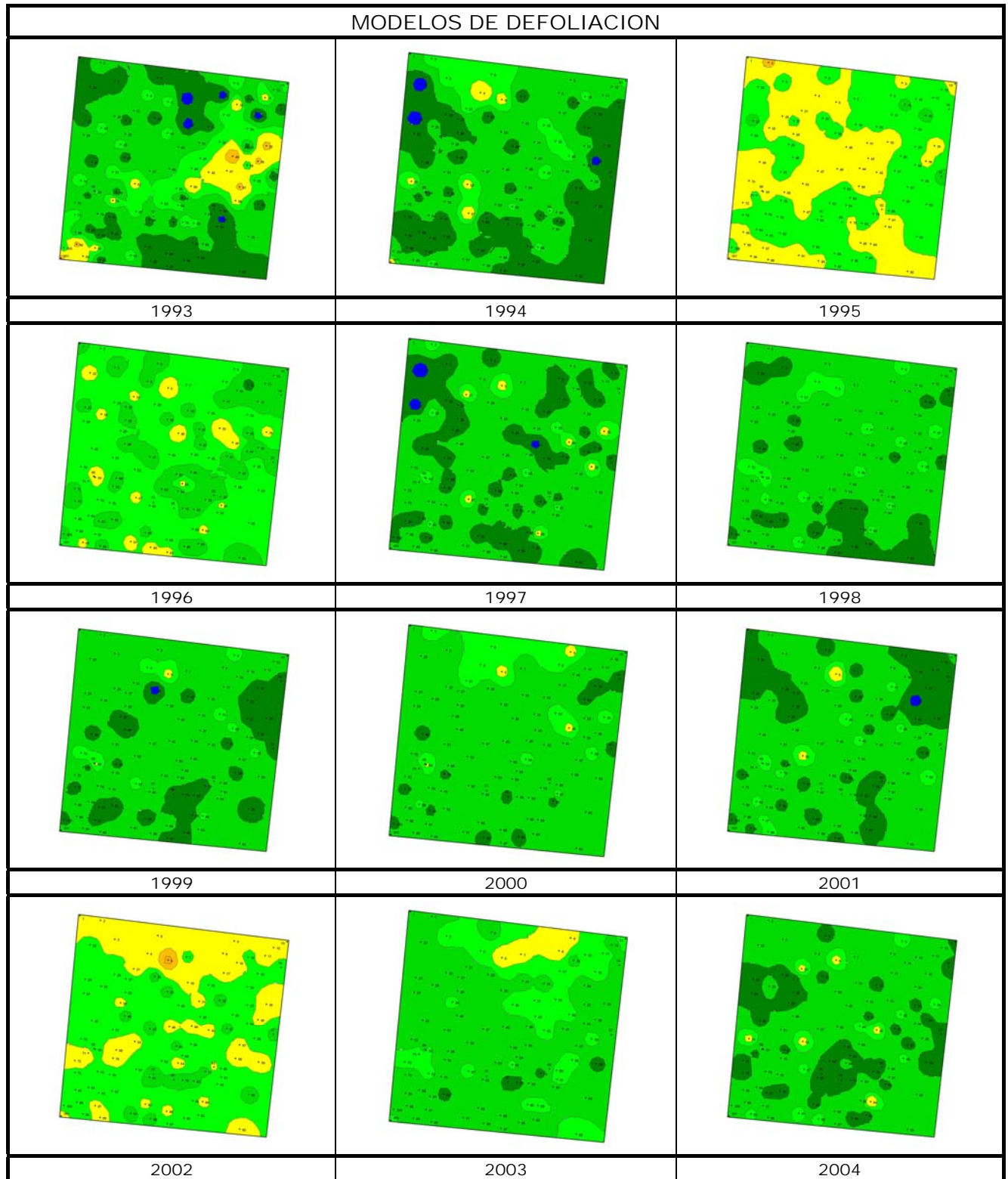
	N par	Otros fact.abióticos		Op. en pies próximos		Falta luz		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Muestras	2								
Dec. Verde-amarillo	61	61	96,83						
Completa	49	49	77,78						
Apical	12	12	19,05						
Dec. Rojo-marrón	2	2	3,17						
Completa	2	2	3,17						
Microfilia	55								
<b>RAMAS/BROTOS</b>									
<b>Brotos del año</b>	<b>12</b>							<b>12</b>	<b>35,29</b>
Muerto/moribundo	5							5	14,71
Aborto	7							7	20,59
<b>Ramillos &lt;2 cm</b>	<b>45</b>					<b>29</b>	<b>47,54</b>	<b>1</b>	<b>2,94</b>
Signos hongos	1								
C.fructificación	1								
Rotura	14								
Muerto/moribundo	30					29	47,54	1	2,94
<b>Ramas 2-10 cm</b>	<b>34</b>					<b>32</b>	<b>52,46</b>		
Signos hongos	1								
C.fructificación	1								
Rotura	1								
Muerto/moribundo	32					32	52,46		
<b>Ramas &gt;10 cm</b>	<b>1</b>								
Rotura	1								
<b>TRONCO/C.RAÍZ</b>									
<b>Tronco</b>	<b>22</b>			<b>1</b>	<b>100,00</b>			<b>21</b>	<b>61,76</b>
Deformaciones	17							17	50,00
Tumores	17							17	50,00
Heridas	1			1	100,00				
Descortezamientos	1			1	100,00				
Resinosis	4							4	11,76



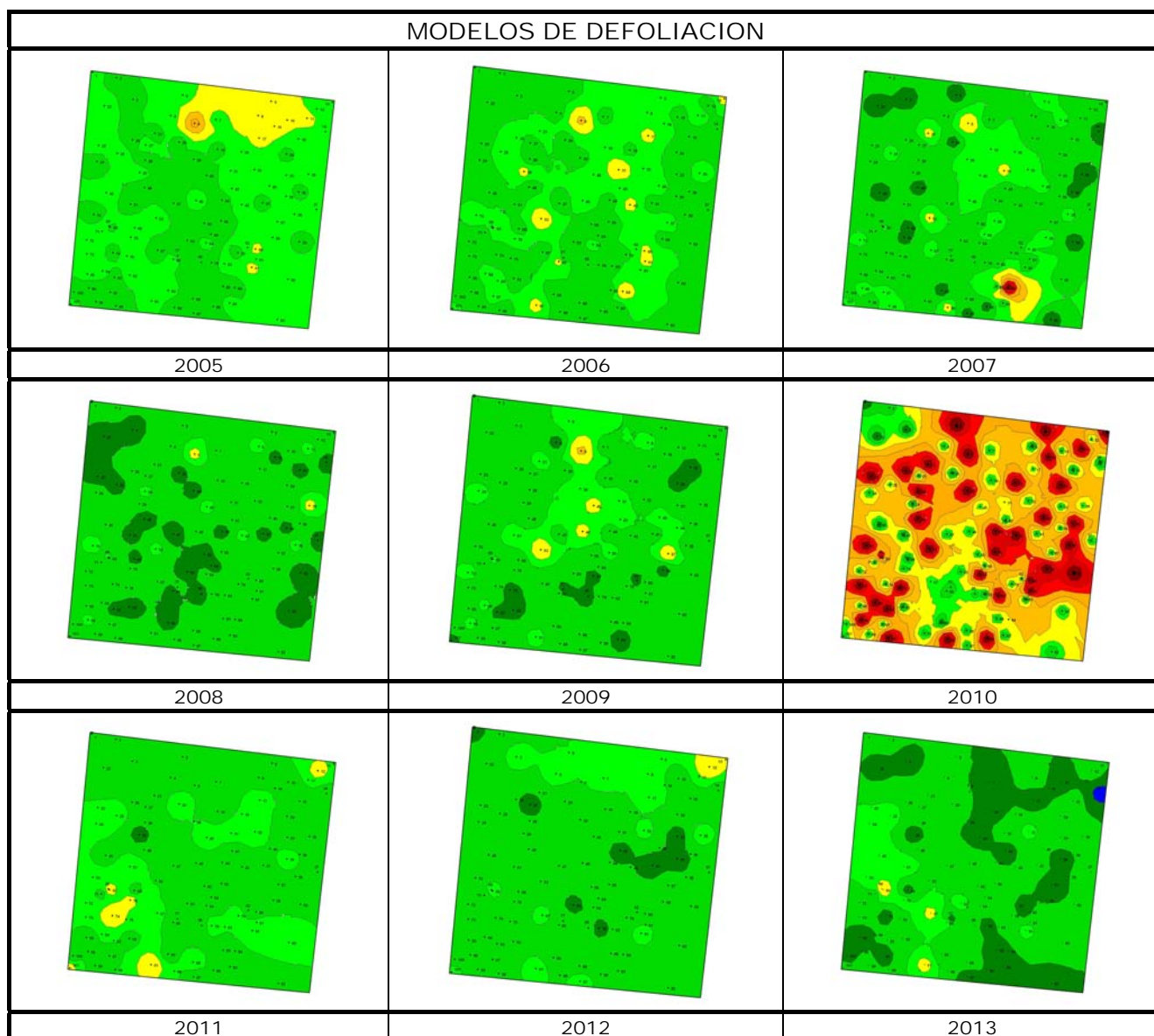


**FIG 6:** Microfilia y decoloraciones en acículas de la metida de hace dos años debidas a la sequía. Lesiones foliares por *Thyriopsis halepensis*. Tumoración en tronco.

## MODELOS DE DEFOLIACION







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

Defoliación	
0.00-12.50	12.51-17.50
17.51-22.50	22.51-27.50
27.51-37.50	37.51-50.00
50.01-62.50	62.51-75.00
75.01-88.10	88.11-99.00
99.10-100.00	