

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 37 Ppr (SPAIN)  
Report 2010***





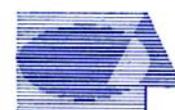
**RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO Y CONTINUO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES**

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

**RED DE NIVEL II  
MEMORIA – 2010**

**PARCELA 37 Ppr (SEGOVIA)**

**20  
10**



**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  
correo@tecmena.com

## 1. Situación de la parcela.

La parcela representa el pinar de *Pinus pinaster* del sector Castellano duriense de la provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega (Rivas-Martínez).

Sus principales características se resumen en la siguiente tabla:

TABLA 1: Características de la parcela.

| PARCELA | ESPECIE               | PROVINCIA | T. MUNICIPAL | REPLANTEO  | NIVEL |
|---------|-----------------------|-----------|--------------|------------|-------|
| 37 Ppr  | <i>Pinus pinaster</i> | Segovia   | Cuéllar      | 25/07/1994 | III   |

| LATITUD    | LONGITUD   | XUTM    | YUTM      | ALTITUD | PENDIENTE | ORIENTACIÓN | PARAJE       |
|------------|------------|---------|-----------|---------|-----------|-------------|--------------|
| +41°21'00" | -04°17'00" | 392.000 | 4.579.000 | 800     | 2         | Plano       | Vivero Viejo |

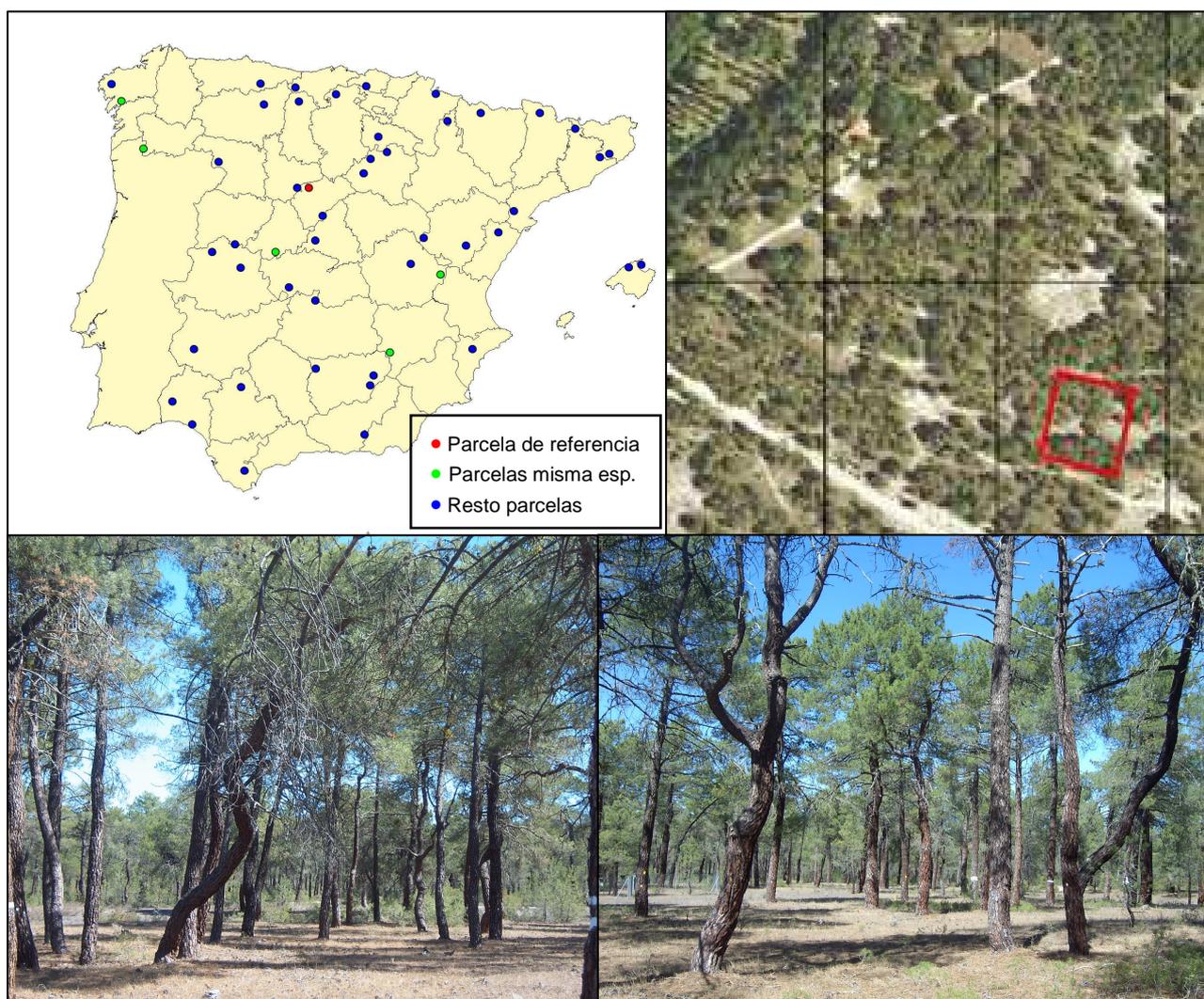


FIG 1: Posición y vistas de la parcela 37Ppr.

## 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)                           | 3,4 | 4,8                           | 7,5 | 9,9 | 13,8 | 18,0 | 21,4 | 20,8 | 17,6 | 12,5 | 7,0 | 3,6 | 11,7 |
| P(mm)                           | 41  | 35                            | 39  | 39  | 45   | 39   | 18   | 13   | 34   | 38   | 41  | 38  | 421  |
| T. Media Máximas Mes más Cálido |     |                               |     |     |      |      | 29,8 |      |      |      |     |     |      |
| -0,9                            |     | 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*.

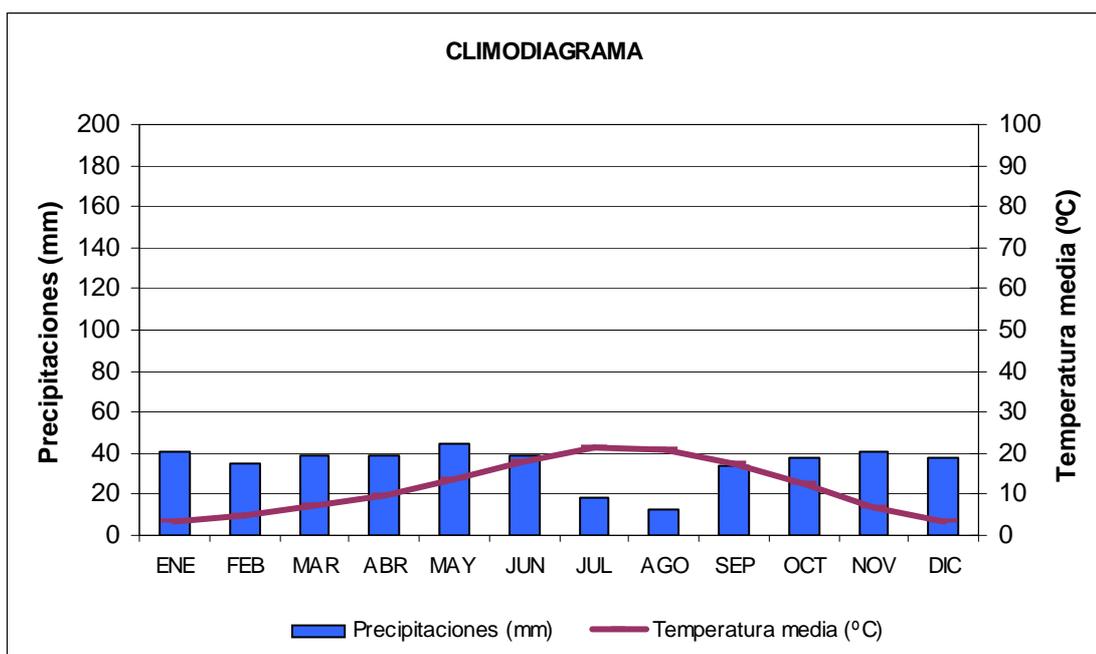


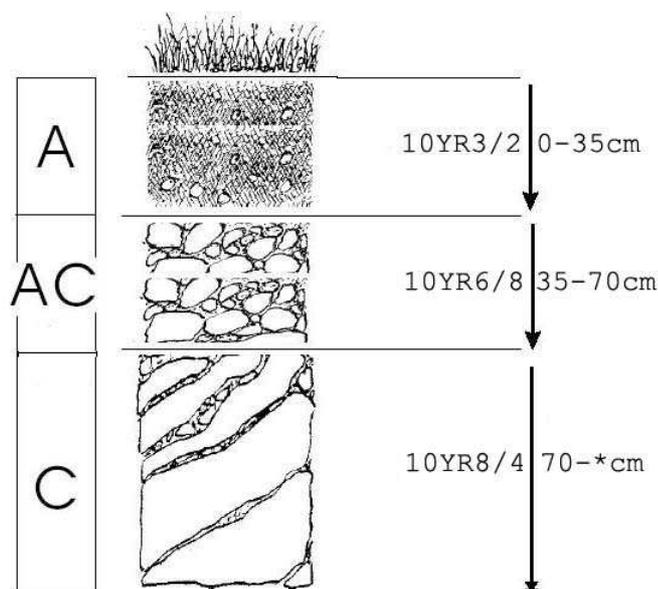
FIG 2: Climodiagrama de la parcela.

### 2.2. Geología y Suelos.

**Litología:** arenas silíceas.

**Edafología:** Arenosol háplico.

Suelo pobre, ya que está prácticamente constituido sólo por materiales inertes. El mayor aporte de nutrientes proviene de la descomposición de la materia orgánica; las arenas inferiores son materiales casi estériles.



| Horizonte | Espesor (cm) | Descripción   |
|-----------|--------------|---|
| A         | 0-35         | Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en seco; particular; muy arenoso; raíces abundantes finas y gruesas; límite difuso. |
| CA        | 35-70        | Amarillo pardusco (10 YR 6/8) en seco; particular; muy arenoso; raíces escasas; límite difuso.                            |
| C         | 70- *        | Pardo muy claro (10 YR 8/4) en seco; particular; muy arenoso, arenas lavadas, aspecto de "pan rallado"; sin raíces.       |

## 2.3. Vegetación.

**Vegetación actual:** Estrato arbóreo de *Pinus pinaster*, cubre un tercio de la superficie, estando el resto de estratos poco desarrollados, excepto el muscinal y liquénico (18 % de cobertura). El matorral de concentra en el vértice oriental de la parcela, donde no hay árboles. El pasto está más o menos uniformemente distribuido.

TABLA 3: Inventario florístico 1999

|   | Cob  |  | Cob |
|---|------|--|-----|
| <b>ESTRATO ARBÓREO</b>  |      | <i>Lathyrus angulatus L.</i>               | +   |
| <i>Pinus pinaster Aiton</i>                                   | 32.0 | <i>Leucanthemopsis pulverulenta (Lag.)</i> | +   |
| <b>ESTRATO ARBUSTIVO</b>                                      |      | <i>Linaria spartea (L.) Willd.</i>         | +   |
| <i>Pinus pinaster Aiton</i>                                   | 1.1  | <i>Lupinus angustifolius L.</i>            | +   |
| <i>Lavandula stoechas L. subsp. pedunculata (Mill.) Samp.</i> | 1.0  | <i>Mibora minima (L.) Desv.</i>            | +   |
| <i>Adenocarpus aureus (Cav.) Pau</i>                          | +    | <i>Ornithopus compressus L.</i>            | +   |
| <i>Artemisia absinthium L.</i>                                | +    | <i>Rumex acetosella L.</i>                 | +   |
| <i>Fumana ericifolia Wallr.</i>                               | +    | <i>Sedum amplexicaule DC.</i>              | +   |
| <i>Halimium umbellatum (L.) Spach subsp. viscosum (Willk)</i> | +    | <i>Senecio gallicus Chaix</i>              | +   |

|  | Cob |  | Cob  |
|--|-----|--|------|
| <i>Helichrysum italicum</i> (Roth) G. Don fil. | +   | <i>Silene portensis</i> L.                     | +    |
| <i>Pinus pinea</i> L.                          | +   | <i>Teesdalia coronopifolia</i> (J.P. Bergeret) | +    |
| <i>Quercus faginea</i> Lam.                    | +   | <i>Thymus mastichina</i> L.                    | +    |
| <b>ESTRATO SUBARBUSTIVO Y HERBÁCEO</b>         |     | <i>Vicia lathyroides</i> L.                    | +    |
| <i>Micropyrum tenellum</i> (L.) Link           | 1.2 | <i>Viscum album</i> L.                         | +    |
| <i>Andryala ragusina</i> L.                    | +   | <i>Xolantha guttata</i> (L.) Raf.              | +    |
| <i>Armeria arenaria</i> (Pers.) Schultes       | +   | <b>ESTRATO MUSCINAL Y LIQUÉNICO</b>            |      |
| <i>Cerastium ramosissimum</i> Boiss.           | +   | <i>Cladonia foliacea</i> (Huds.) Willd.        | 15.0 |
| <i>Corynephorus canescens</i> (L.) Beauv.      | +   | <i>Cladonia furcata</i> (Huds.) Schrader       | 3.0  |
| <i>Erodium</i> sp.                             | +   | <i>Didymodon fallax</i> (Hedw.) Zander         | +    |
| <i>Eryngium campestre</i> L.                   | +   | <i>Polytrichum piliferum</i> Hedw.             | +    |
| <i>Jasione crispa</i> (Pourret) Samp.          | +   |  |      |

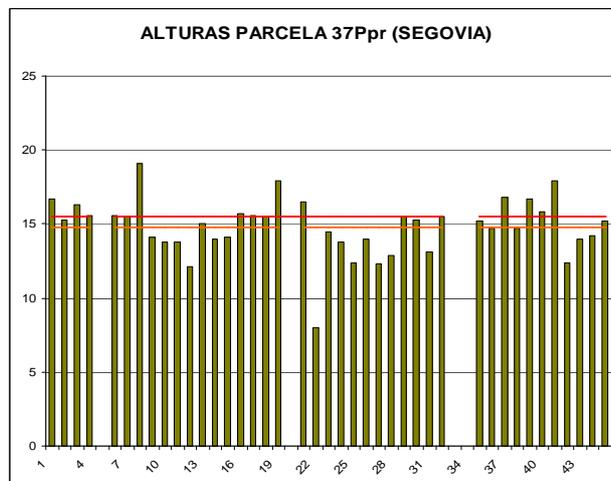
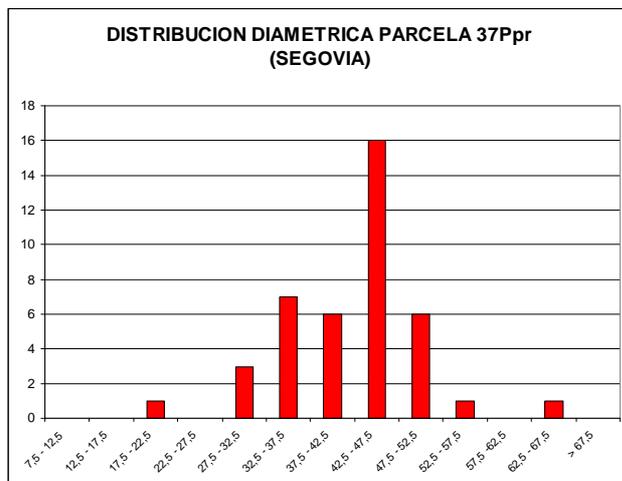
**Vegetación potencial:** La parcela se encuentra en la serie 24 a, Serie supra-mesomediterránea guadarrámica ibérico-soriana celtibérico-alcarreña y leonesa silicícola de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae sigmetum*.

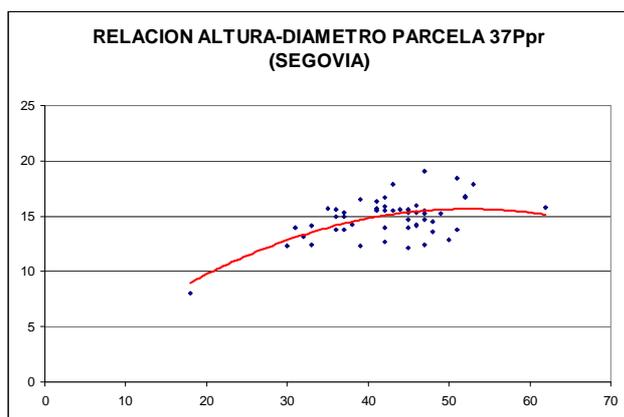
## 2.4. Caracterización forestal y dasométrica.

La parcela se sitúa en una masa monoespecífica regular de *Pinus pinaster* 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 | 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 |
|---------|---------|-------|------|------|-------|--------|-----------|------------|-----------------------|----------|---------|----------|-------------------------|
| 37 Ppr  | 0,2500  | 41    | 164  | 41   | 0     | 4      | 41-60     | 42,63      | 24,20                 | 43,35    | 14,81   | 15,51    | 38,66                   |





| CD           | N parc    | N ha       | h    | Esb   | Exist parc   | Exist ha      |
|--------------|-----------|------------|------|-------|--------------|---------------|
| 7,5 - 12,5   |           |            |      |       |              |               |
| 12,5 - 17,5  |           |            |      |       |              |               |
| 17,5 - 22,5  | 1         | 4          | 9,7  | 48,43 | 0,12         | 0,49          |
| 22,5 - 27,5  |           |            |      |       |              |               |
| 27,5 - 32,5  | 3         | 12         | 12,7 | 42,50 | 1,20         | 4,79          |
| 32,5 - 37,5  | 7         | 28         | 13,9 | 39,58 | 4,12         | 16,49         |
| 37,5 - 42,5  | 6         | 24         | 14,7 | 36,68 | 4,82         | 19,29         |
| 42,5 - 47,5  | 16        | 64         | 15,2 | 33,79 | 16,67        | 66,68         |
| 47,5 - 52,5  | 6         | 24         | 15,5 | 30,91 | 7,77         | 31,08         |
| 52,5 - 57,5  | 1         | 4          | 15,4 | 28,04 | 1,60         | 6,39          |
| 57,5 - 62,5  |           |            |      |       |              |               |
| 62,5 - 67,5  | 1         | 4          | 14,5 | 22,30 | 2,36         | 9,44          |
| > 62,5       |           |            |      |       |              |               |
| <b>TOTAL</b> | <b>41</b> | <b>164</b> |      |       | <b>38,66</b> | <b>154,65</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.

#### Defoliación y decoloración.

La parcela presenta en general un estado fitosanitario mediocre, con una defoliación media del 29,51%, dentro por tanto de la escala de daños moderados, categoría en la que se han calificado casi el 40% de los pies evaluados, presentando una situación muy estable respecto a la pasada revisión, con una disminución del parámetro de apenas unas décimas, muy alejado del umbral de cinco puntos que supone una variación significativa en términos estadísticos, de acuerdo con la normativa europea en materia de redes forestales. La idea de la mejoría relativa del arbolado se más reforzada atendiendo al reparto de la población por clases de daño, de forma que se reduce en 10% los pies con daño moderado, considerado tradicionalmente otro de los parámetros del estado de vigor de una masa.

En los brotes se contó por norma 3-4 medidas, estando la última más o menos poblada según el árbol y definiendo el estado general del vigor. En la parte media y baja de muchas copas, en muchos casos zonas aún evaluables, el desarrollo de las medidas era además muy reducido, lo que nos reafirmó en la idea de su pero situación.

Atendiendo a la serie histórica de datos, se observa un empeoramiento de la parcela con un claro punto de inflexión en 2006, año a partir del cual las defoliaciones vienen situándose en torno a valores del 30%, alejado del periodo anterior, en el que tradicionalmente las defoliaciones venían a moverse en torno al 20-25%, pudiéndose apuntar como única nota positiva la ligera mejoría observada con respecto a la revisión anterior.

Los principales resultados pueden verse en el gráfico adjunto:

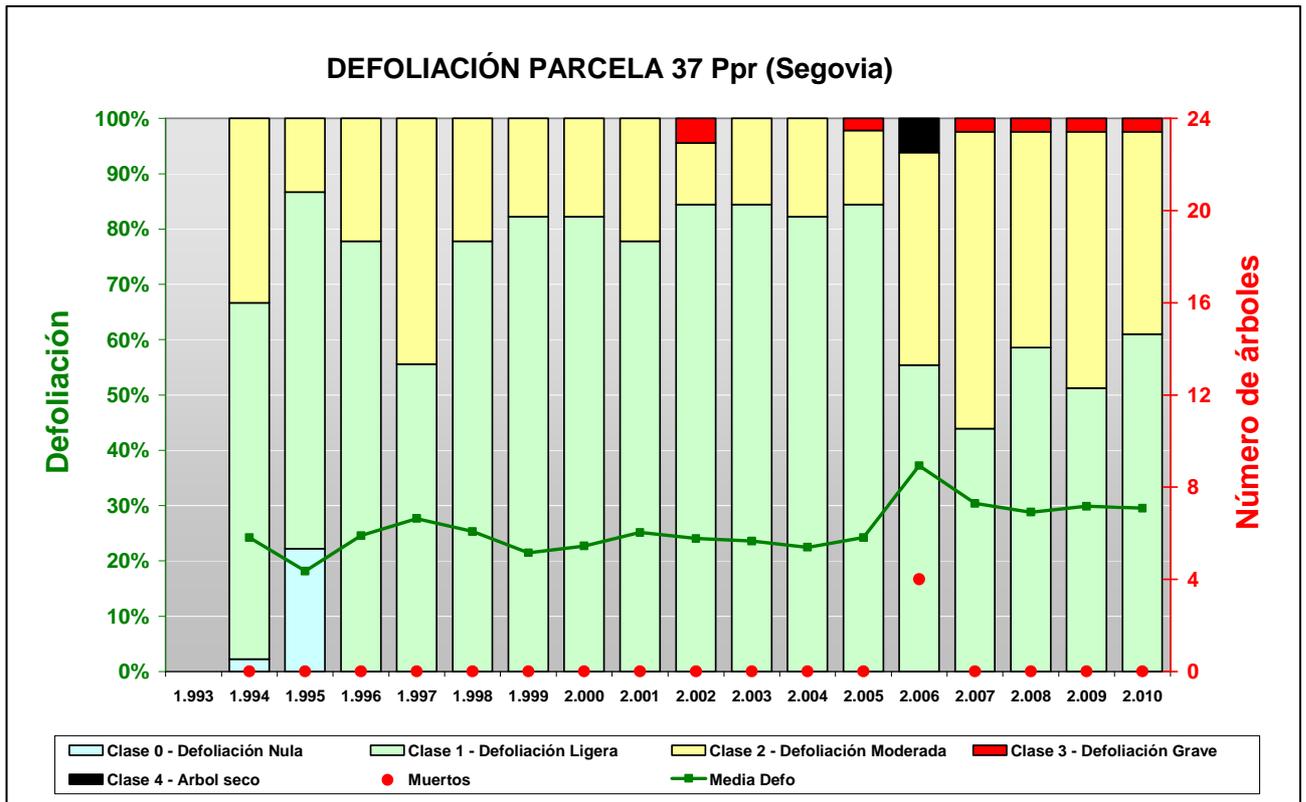


FIG 4: Histograma de defoliaciones por clases de daño y defoliación media de la parcela. Serie histórica.



FIG 5: Defoliación 20%, 30% y 65%

## 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>13</b> | <b>1,00</b> | <b>52</b>  | <b>31,71</b>  | <b>24,62</b> | <b>0,00</b> | <b>-4,90</b> | <b>-0,07</b> | <b>40,77</b> | <b>14,28</b> | <b>-1,86</b> | <b>-0,50</b> |
| <i>Luperus espanoli</i>       | 13        | 1,00        | 52         | 31,71         | 24,62        | 0,00        | -4,90        | -0,07        | 40,77        | 14,28        | -1,86        | -0,50        |
| Acíc. del año                 | 13        | 1,00        | 52         | 31,71         | 24,62        | 0,00        | -4,90        | -0,07        | 40,77        | 14,28        | -1,86        | -0,50        |
| <b>Perforadores</b>           | <b>6</b>  | <b>1,33</b> | <b>24</b>  | <b>14,63</b>  | <b>35,83</b> | <b>0,17</b> | <b>6,32</b>  | <b>0,09</b>  | <b>46,50</b> | <b>15,53</b> | <b>3,87</b>  | <b>0,75</b>  |
| Ramas 2-10 cm                 | 3         | 1,00        | 12         | 7,32          | 25,00        | 0,00        | -4,51        | -0,07        | 47,00        | 14,83        | 4,37         | 0,05         |
| Ramas >10 cm                  | 1         | 1,00        | 4          | 2,44          | 55,00        | 0,00        | 25,49        | -0,07        | 47,00        | 19,10        | 4,37         | 4,32         |
| Tronco                        | 2         | 2,00        | 8          | 4,88          | 42,50        | 0,50        | 12,99        | 0,43         | 45,50        | 14,80        | 2,87         | 0,02         |
| <b>Chupadores</b>             | <b>41</b> | <b>1,00</b> | <b>164</b> | <b>100,00</b> | <b>29,51</b> | <b>0,07</b> | <b>0,00</b>  | <b>0,00</b>  | <b>42,63</b> | <b>14,78</b> | <b>0,00</b>  | <b>0,00</b>  |
| Acíc. antiguas                | 41        | 1,00        | 164        | 100,00        | 29,51        | 0,07        | 0,00         | 0,00         | 42,63        | 14,78        | 0,00         | 0,00         |
| <b>ENFERMEDADES</b>           |           |             |            |               |              |             |              |              |              |              |              |              |
| <b>Hongos pudrición</b>       | <b>3</b>  | <b>1,33</b> | <b>12</b>  | <b>7,32</b>   | <b>35,00</b> | <b>0,00</b> | <b>5,49</b>  | <b>-0,07</b> | <b>44,33</b> | <b>13,87</b> | <b>1,70</b>  | <b>-0,91</b> |
| <i>Fomes pini</i>             | 3         | 1,33        | 12         | 7,32          | 35,00        | 0,00        | 5,49         | -0,07        | 44,33        | 13,87        | 1,70         | -0,91        |
| Tronco                        | 3         | 1,33        | 12         | 7,32          | 35,00        | 0,00        | 5,49         | -0,07        | 44,33        | 13,87        | 1,70         | -0,91        |
| <b>ABIOTICOS</b>              |           |             |            |               |              |             |              |              |              |              |              |              |
| <b>Viento/Tornado</b>         | <b>1</b>  | <b>1,00</b> | <b>4</b>   | <b>2,44</b>   | <b>65,00</b> | <b>1,00</b> | <b>35,49</b> | <b>0,93</b>  | <b>41,00</b> | <b>16,70</b> | <b>-1,63</b> | <b>1,92</b>  |
| Ramas 2-10 cm                 | 1         | 1,00        | 4          | 2,44          | 65,00        | 1,00        | 35,49        | 0,93         | 41,00        | 16,70        | -1,63        | 1,92         |
| <b>ANTROPICOS</b>             |           |             |            |               |              |             |              |              |              |              |              |              |
| <b>Otros daños antrópicos</b> | <b>1</b>  | <b>1,00</b> | <b>4</b>   | <b>2,44</b>   | <b>25,00</b> | <b>0,00</b> | <b>-4,51</b> | <b>-0,07</b> | <b>43,00</b> | <b>15,50</b> | <b>0,37</b>  | <b>0,72</b>  |
| Tronco                        | 1         | 1,00        | 4          | 2,44          | 25,00        | 0,00        | -4,51        | -0,07        | 43,00        | 15,50        | 0,37         | 0,72         |
| <b>OTROS DAÑOS</b>            |           |             |            |               |              |             |              |              |              |              |              |              |
| <b><i>Viscum album</i></b>    | <b>35</b> | <b>2,09</b> | <b>140</b> | <b>85,37</b>  | <b>30,57</b> | <b>0,09</b> | <b>1,06</b>  | <b>0,01</b>  | <b>44,09</b> | <b>15,00</b> | <b>1,45</b>  | <b>0,22</b>  |
| Ramas 2-10 cm                 | 10        | 1,00        | 40         | 24,39         | 25,50        | 0,00        | -4,01        | -0,07        | 42,40        | 13,88        | -0,23        | -0,90        |
| Ramas tam. variable           | 8         | 1,88        | 32         | 19,51         | 30,00        | 0,00        | 0,49         | -0,07        | 45,13        | 15,81        | 2,49         | 1,03         |
| Guía principal                | 1         | 2,00        | 4          | 2,44          | 30,00        | 0,00        | 0,49         | -0,07        | 51,00        | 13,80        | 8,37         | -0,98        |
| Tronco en copa                | 15        | 3,00        | 60         | 36,59         | 34,67        | 0,20        | 5,15         | 0,13         | 45,13        | 15,57        | 2,50         | 0,79         |
| Tronco                        | 1         | 1,00        | 4          | 2,44          | 25,00        | 0,00        | -4,51        | -0,07        | 30,00        | 12,30        | -12,63       | -2,48        |
| <b>Falta luz</b>              | <b>2</b>  | <b>1,00</b> | <b>8</b>   | <b>4,88</b>   | <b>27,50</b> | <b>0,00</b> | <b>-2,01</b> | <b>-0,07</b> | <b>36,50</b> | <b>13,15</b> | <b>-6,13</b> | <b>-1,63</b> |
| Acíc. todas edades            | 1         | 1,00        | 4          | 2,44          | 25,00        | 0,00        | -4,51        | -0,07        | 30,00        | 12,30        | -12,63       | -2,48        |
| Ramas 2-10 cm                 | 1         | 1,00        | 4          | 2,44          | 30,00        | 0,00        | 0,49         | -0,07        | 43,00        | 14,00        | 0,37         | -0,78        |
| <b>AG.DESCONOCIDO</b>         |           |             |            |               |              |             |              |              |              |              |              |              |
| <b>Ag.desconocido</b>         | <b>6</b>  | <b>2,17</b> | <b>24</b>  | <b>14,63</b>  | <b>41,67</b> | <b>0,50</b> | <b>12,15</b> | <b>0,43</b>  | <b>44,50</b> | <b>15,10</b> | <b>1,87</b>  | <b>0,32</b>  |
| Acíc. antiguas                | 3         | 1,33        | 12         | 7,32          | 51,67        | 1,00        | 22,15        | 0,93         | 41,33        | 15,30        | -1,30        | 0,52         |
| Tronco                        | 2         | 1,00        | 8          | 4,88          | 25,00        | 0,00        | -4,51        | -0,07        | 49,00        | 15,35        | 6,37         | 0,57         |
| Tronco completo               | 1         | 7,00        | 4          | 2,44          | 45,00        | 0,00        | 15,49        | -0,07        | 45,00        | 14,00        | 2,37         | -0,78        |

La parcela se sitúa en una masa regular de pino negral o resinero bastante abierta con claros de gran tamaño. El regenerado está presente pero es escaso y de tamaño variable (diseminado, repoblado y monte bravo). Dada la escasa densidad de la parcela y alrededores, la mayoría de los pies evaluados formaban parte del nivel general de la masa, siendo en su mayoría pies codominantes; los árboles subdominantes eran escasos y asociados a pinos jóvenes o del regenerado. Los lados de copa sombreados eran igualmente escasos salvo en los rodales más densos y de pequeño tamaño que salpicaban la parcela y sus alrededores.

Es necesario hacer constar también la naturaleza del suelo, muy arenoso, y con escasa capacidad de retención de agua, lo que puede agravar los efectos de una temporada de escasas precipitaciones, factor que contribuye a la desestabilización del arbolado.

En cuanto al conjunto de agentes dañinos identificados y por lo que se refiere a los insectos, se observa una incidencia marcada del crisomélido *Luperus espanoli* presente en la tercera parte de los pies evaluados y de quien se ven las habituales deformaciones en acículas del año causadas por la alimentación de los adultos, sin mayor significación fitosanitaria, y en aparente expansión respecto a la pasada revisión, una incidencia más escasa pero asociada a daños mayores por **perforadores** dando puntisecado de ramillos (sobre todo en ramas más bajas debilitadas por falta de luz) y daños mayores en un par de árboles que presentan perforaciones en el tronco, mostrando, como suele ser habitual cierta predilección por árboles de mayor tamaño. De forma generalizada se ha observado también la presencia de insectos **chupadores** dando punteaduras rojizo-amarillentas en las acículas más antiguas, viéndose también la presencia de *Leucaspis pini* en los pies más bajos del estrato de regenerado, donde se han visto también rastros de la acción de *Brachyderes suturalis* en las inmediaciones algún atabacamiento de acículas similar al causado por *Phaenops sp.*

Se registran también daños muy salpicados por la acción del **viento** que ha causado la rotura de alguna rama aislada, sin mayor trascendencia, algún daño antrópico y la presencia de un par de cuerpos de fructificación del hongo *Fomes pini* sobre pies ligeramente superiores a las dimensiones medias del vuelo, y sobre pies con una defoliación claramente superior a la media de la parcela, suficientemente elevada de por sí, poniendo de manifiesto la predilección de este patógeno por árboles previamente debilitados, empleándose en alguna ocasión como un elemento de diagnóstico del vigor del arbolado.

Tal y como ya se cosnignó en anteriores revisiones, el principal agente de daño fue sin duda el **muérdago** (*Viscum album*), cuyas matas parasitaban ramas, guías y troncos dentro de la copa en grado muy diverso y afectando en la actualidad a más del 85% del arbolado. Eran numerosos las ramas principales y troncos en los que la incidencia reiterada o prolongada de la parásita llevaba asociada abultamientos o resinaciones más o menos abundantes, además de fuertes defoliaciones y decoloraciones en los casos más graves.

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. del año</b>  | <b>13</b> | <b>1,00</b> | <b>52</b> | <b>31,71</b> | <b>24,62</b> | <b>0,00</b> | <b>-4,90</b> | <b>-0,07</b> | <b>40,77</b> | <b>14,28</b> | <b>-1,86</b> | <b>-0,50</b> |
| Comidos/perdidos      | 13        | 1,00        | 52        | 31,71        | 24,62        | 0,00        | -4,90        | -0,07        | 40,77        | 14,28        | -1,86        | -0,50        |

|                            | N par     | Extensión   | N/ha       | %             | Defo         | Deco        | Dif Defo     | Dif Deco     | Diam         | Alt          | Dif Diam      | Dif Alt      |
|----------------------------|-----------|-------------|------------|---------------|--------------|-------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|
| Muestras                   | 13        | 1,00        | 52         | 31,71         | 24,62        | 0,00        | -4,90        | -0,07        | 40,77        | 14,28        | -1,86         | -0,50        |
| <b>Acíc. antiguas</b>      | <b>44</b> | <b>1,02</b> | <b>176</b> | <b>100,00</b> | <b>31,02</b> | <b>0,14</b> | <b>1,51</b>  | <b>0,06</b>  | <b>42,55</b> | <b>14,82</b> | <b>-0,09</b>  | <b>0,04</b>  |
| Dec. Verde-amarillo        | 18        | 1,06        | 72         | 43,90         | 33,33        | 0,22        | 3,82         | 0,15         | 43,78        | 15,08        | 1,14          | 0,30         |
| Punteado                   | 15        | 1,00        | 60         | 36,59         | 29,67        | 0,07        | 0,15         | -0,01        | 44,27        | 15,03        | 1,63          | 0,25         |
| Apical                     | 3         | 1,33        | 12         | 7,32          | 51,67        | 1,00        | 22,15        | 0,93         | 41,33        | 15,30        | -1,30         | 0,52         |
| Dec. Rojo-marrón           | 26        | 1,00        | 104        | 63,41         | 29,42        | 0,08        | -0,09        | 0,00         | 41,69        | 14,63        | -0,94         | -0,15        |
| Punteado                   | 26        | 1,00        | 104        | 63,41         | 29,42        | 0,08        | -0,09        | 0,00         | 41,69        | 14,63        | -0,94         | -0,15        |
| <b>Acíc. todas edades</b>  | <b>1</b>  | <b>1,00</b> | <b>4</b>   | <b>2,44</b>   | <b>25,00</b> | <b>0,00</b> | <b>-4,51</b> | <b>-0,07</b> | <b>30,00</b> | <b>12,30</b> | <b>-12,63</b> | <b>-2,48</b> |
| Comidos/perdidos           | 1         | 1,00        | 4          | 2,44          | 25,00        | 0,00        | -4,51        | -0,07        | 30,00        | 12,30        | -12,63        | -2,48        |
| Agujeros/Parc. comidas     | 1         | 1,00        | 4          | 2,44          | 25,00        | 0,00        | -4,51        | -0,07        | 30,00        | 12,30        | -12,63        | -2,48        |
| <b>RAMAS/BROTOS</b>        |           |             |            |               |              |             |              |              |              |              |               |              |
| <b>Ramas 2-10 cm</b>       | <b>15</b> | <b>1,00</b> | <b>60</b>  | <b>36,59</b>  | <b>28,33</b> | <b>0,07</b> | <b>-1,18</b> | <b>-0,01</b> | <b>43,27</b> | <b>14,27</b> | <b>0,63</b>   | <b>-0,51</b> |
| Otros signos               | 10        | 1,00        | 40         | 24,39         | 25,50        | 0,00        | -4,01        | -0,07        | 42,40        | 13,88        | -0,23         | -0,90        |
| Rotura                     | 1         | 1,00        | 4          | 2,44          | 65,00        | 1,00        | 35,49        | 0,93         | 41,00        | 16,70        | -1,63         | 1,92         |
| Muerto/moribundo           | 4         | 1,00        | 16         | 9,76          | 26,25        | 0,00        | -3,26        | -0,07        | 46,00        | 14,63        | 3,37          | -0,16        |
| <b>Ramas &gt;10 cm</b>     | <b>1</b>  | <b>1,00</b> | <b>4</b>   | <b>2,44</b>   | <b>55,00</b> | <b>0,00</b> | <b>25,49</b> | <b>-0,07</b> | <b>47,00</b> | <b>19,10</b> | <b>4,37</b>   | <b>4,32</b>  |
| Muerto/moribundo           | 1         | 1,00        | 4          | 2,44          | 55,00        | 0,00        | 25,49        | -0,07        | 47,00        | 19,10        | 4,37          | 4,32         |
| <b>Ramas tam. variable</b> | <b>8</b>  | <b>1,88</b> | <b>32</b>  | <b>19,51</b>  | <b>30,00</b> | <b>0,00</b> | <b>0,49</b>  | <b>-0,07</b> | <b>45,13</b> | <b>15,81</b> | <b>2,49</b>   | <b>1,03</b>  |
| Otros signos               | 8         | 1,88        | 32         | 19,51         | 30,00        | 0,00        | 0,49         | -0,07        | 45,13        | 15,81        | 2,49          | 1,03         |
| <b>Guía principal</b>      | <b>1</b>  | <b>2,00</b> | <b>4</b>   | <b>2,44</b>   | <b>30,00</b> | <b>0,00</b> | <b>0,49</b>  | <b>-0,07</b> | <b>51,00</b> | <b>13,80</b> | <b>8,37</b>   | <b>-0,98</b> |
| Otros signos               | 1         | 2,00        | 4          | 2,44          | 30,00        | 0,00        | 0,49         | -0,07        | 51,00        | 13,80        | 8,37          | -0,98        |
| <b>TRONCO/C.RAÍZ</b>       |           |             |            |               |              |             |              |              |              |              |               |              |
| <b>Tronco en copa</b>      | <b>15</b> | <b>3,00</b> | <b>60</b>  | <b>36,59</b>  | <b>34,67</b> | <b>0,20</b> | <b>5,15</b>  | <b>0,13</b>  | <b>45,13</b> | <b>15,57</b> | <b>2,50</b>   | <b>0,79</b>  |
| Otros signos               | 15        | 3,00        | 60         | 36,59         | 34,67        | 0,20        | 5,15         | 0,13         | 45,13        | 15,57        | 2,50          | 0,79         |
| <b>Tronco</b>              | <b>9</b>  | <b>1,33</b> | <b>36</b>  | <b>21,95</b>  | <b>32,22</b> | <b>0,11</b> | <b>2,71</b>  | <b>0,04</b>  | <b>43,89</b> | <b>14,41</b> | <b>1,25</b>   | <b>-0,37</b> |
| Deformaciones              | 2         | 1,00        | 8          | 4,88          | 25,00        | 0,00        | -4,51        | -0,07        | 49,00        | 15,35        | 6,37          | 0,57         |
| Tumores                    | 2         | 1,00        | 8          | 4,88          | 25,00        | 0,00        | -4,51        | -0,07        | 49,00        | 15,35        | 6,37          | 0,57         |
| Signos insectos            | 2         | 2,00        | 8          | 4,88          | 42,50        | 0,50        | 12,99        | 0,43         | 45,50        | 14,80        | 2,87          | 0,02         |
| Perforaciones,serrín       | 2         | 2,00        | 8          | 4,88          | 42,50        | 0,50        | 12,99        | 0,43         | 45,50        | 14,80        | 2,87          | 0,02         |
| Signos hongos              | 3         | 1,33        | 12         | 7,32          | 35,00        | 0,00        | 5,49         | -0,07        | 44,33        | 13,87        | 1,70          | -0,91        |
| C.fructificación           | 3         | 1,33        | 12         | 7,32          | 35,00        | 0,00        | 5,49         | -0,07        | 44,33        | 13,87        | 1,70          | -0,91        |
| Otros signos               | 1         | 1,00        | 4          | 2,44          | 25,00        | 0,00        | -4,51        | -0,07        | 30,00        | 12,30        | -12,63        | -2,48        |
| Heridas                    | 1         | 1,00        | 4          | 2,44          | 25,00        | 0,00        | -4,51        | -0,07        | 43,00        | 15,50        | 0,37          | 0,72         |
| Descortezamientos          | 1         | 1,00        | 4          | 2,44          | 25,00        | 0,00        | -4,51        | -0,07        | 43,00        | 15,50        | 0,37          | 0,72         |
| <b>Tronco completo</b>     | <b>1</b>  | <b>7,00</b> | <b>4</b>   | <b>2,44</b>   | <b>45,00</b> | <b>0,00</b> | <b>15,49</b> | <b>-0,07</b> | <b>45,00</b> | <b>14,00</b> | <b>2,37</b>   | <b>-0,78</b> |
| Inclinado                  | 1         | 7,00        | 4          | 2,44          | 45,00        | 0,00        | 15,49        | -0,07        | 45,00        | 14,00        | 2,37          | -0,78        |

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 |               | Perforadores |   | Chupadores |               | Hongos pudrición |   |
|-----------------------|-----------|--------------|---------------|--------------|---|------------|---------------|------------------|---|
|                       |           | n            | %             | n            | % | n          | %             | n                | % |
| <b>HOJAS/ACÍCULAS</b> |           |              |               |              |   |            |               |                  |   |
| <b>Acíc. del año</b>  | <b>13</b> | <b>13</b>    | <b>100,00</b> |              |   |            |               |                  |   |
| Comidos/perdidos      | 13        | 13           | 100,00        |              |   |            |               |                  |   |
| Muestras              | 13        | 13           | 100,00        |              |   |            |               |                  |   |
| <b>Acíc. antiguas</b> | <b>44</b> |              |               |              |   | <b>41</b>  | <b>100,00</b> |                  |   |

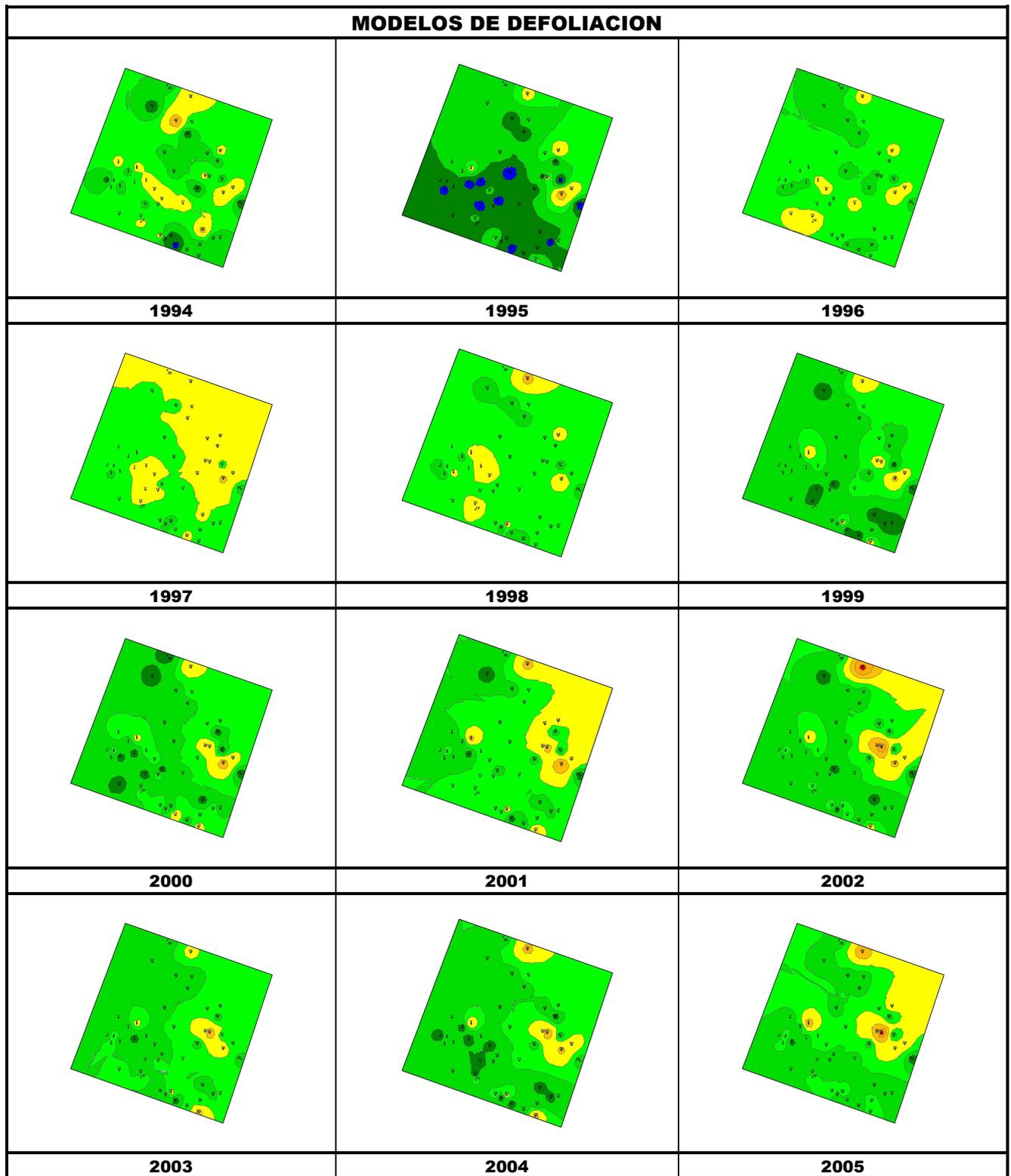
|                            | N par     | Defoliadores |   | Perforadores |              | Chupadores |       | Hongos pudrición |               |
|----------------------------|-----------|--------------|---|--------------|--------------|------------|-------|------------------|---------------|
|                            |           | n            | % | n            | %            | n          | %     | n                | %             |
| Dec. Verde-amarillo        | 18        |              |   |              |              | 15         | 36,59 |                  |               |
| Punteado                   | 15        |              |   |              |              | 15         | 36,59 |                  |               |
| Apical                     | 3         |              |   |              |              |            |       |                  |               |
| Dec. Rojo-marrón           | 26        |              |   |              |              | 26         | 63,41 |                  |               |
| Punteado                   | 26        |              |   |              |              | 26         | 63,41 |                  |               |
| <b>Acíc. todas edades</b>  | <b>1</b>  |              |   |              |              |            |       |                  |               |
| Comidos/perdidos           | 1         |              |   |              |              |            |       |                  |               |
| Agujeros/Parc. comidas     | 1         |              |   |              |              |            |       |                  |               |
| <b>RAMAS/BROTOS</b>        |           |              |   |              |              |            |       |                  |               |
| <b>Ramas 2-10 cm</b>       | <b>15</b> |              |   | <b>3</b>     | <b>50,00</b> |            |       |                  |               |
| Otros signos               | 10        |              |   |              |              |            |       |                  |               |
| Rotura                     | 1         |              |   |              |              |            |       |                  |               |
| Muerto/moribundo           | 4         |              |   | 3            | 50,00        |            |       |                  |               |
| <b>Ramas &gt;10 cm</b>     | <b>1</b>  |              |   | <b>1</b>     | <b>16,66</b> |            |       |                  |               |
| Muerto/moribundo           | 1         |              |   | 1            | 16,66        |            |       |                  |               |
| <b>Ramas tam. variable</b> | <b>8</b>  |              |   |              |              |            |       |                  |               |
| Otros signos               | 8         |              |   |              |              |            |       |                  |               |
| <b>Guía principal</b>      | <b>1</b>  |              |   |              |              |            |       |                  |               |
| Otros signos               | 1         |              |   |              |              |            |       |                  |               |
| <b>TRONCO/C.RAÍZ</b>       |           |              |   |              |              |            |       |                  |               |
| <b>Tronco en copa</b>      | <b>15</b> |              |   |              |              |            |       |                  |               |
| Otros signos               | 15        |              |   |              |              |            |       |                  |               |
| <b>Tronco</b>              | <b>9</b>  |              |   | <b>2</b>     | <b>33,33</b> |            |       | <b>3</b>         | <b>100,00</b> |
| Deformaciones              | 2         |              |   |              |              |            |       |                  |               |
| Tumores                    | 2         |              |   |              |              |            |       |                  |               |
| Signos insectos            | 2         |              |   | 2            | 33,33        |            |       |                  |               |
| Perforaciones,serrín       | 2         |              |   | 2            | 33,33        |            |       |                  |               |
| Signos hongos              | 3         |              |   |              |              |            |       | 3                | 100,00        |
| C.fructificación           | 3         |              |   |              |              |            |       | 3                | 100,00        |
| Otros signos               | 1         |              |   |              |              |            |       |                  |               |
| Heridas                    | 1         |              |   |              |              |            |       |                  |               |
| Descortezamientos          | 1         |              |   |              |              |            |       |                  |               |
| <b>Tronco completo</b>     | <b>1</b>  |              |   |              |              |            |       |                  |               |
| Inclinado                  | 1         |              |   |              |              |            |       |                  |               |

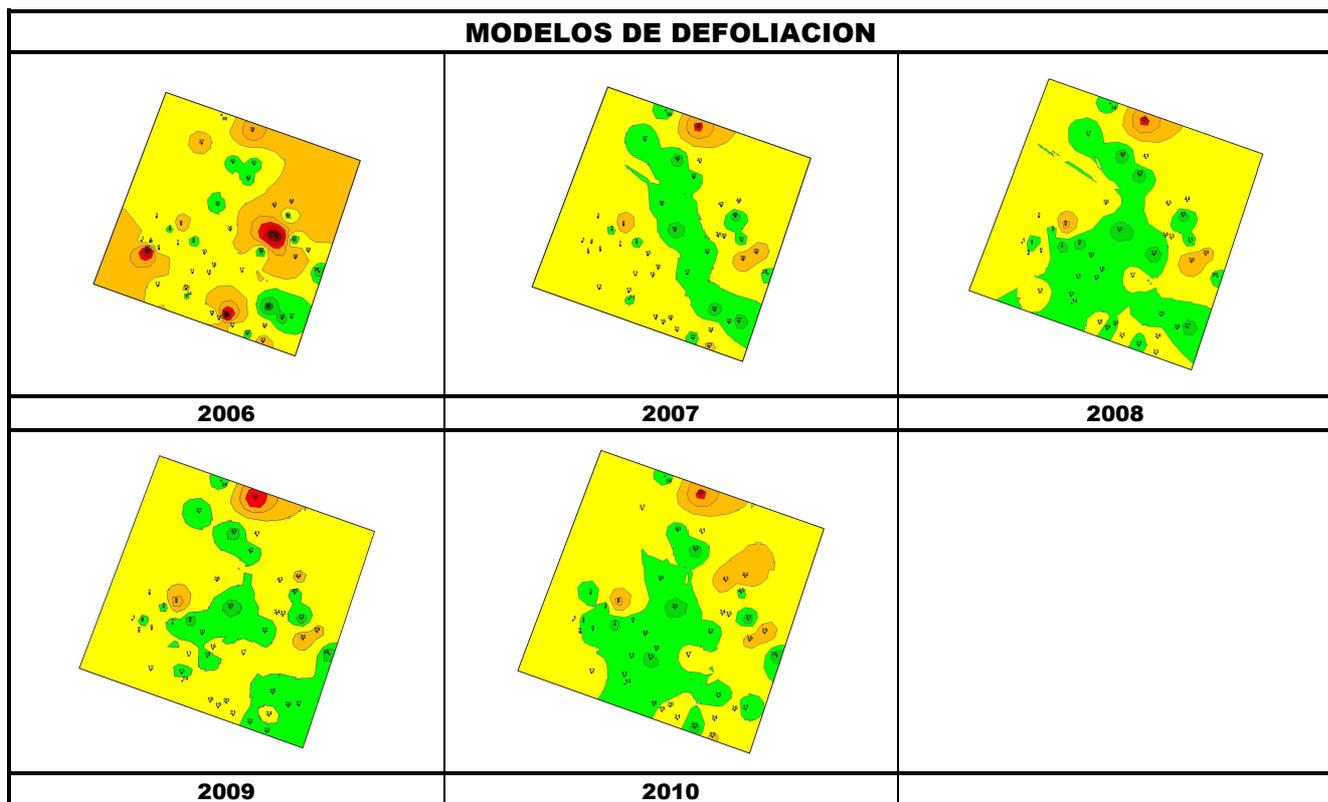
|                       | N par     | Viento/Tornado |   | Otros daños antrópicos |   | <i>Viscum album</i> |   | Falta luz |   | Ag.desconocido |              |
|-----------------------|-----------|----------------|---|------------------------|---|---------------------|---|-----------|---|----------------|--------------|
|                       |           | n              | % | n                      | % | n                   | % | n         | % | n              | %            |
| <b>HOJAS/ACÍCULAS</b> |           |                |   |                        |   |                     |   |           |   |                |              |
| <b>Acíc. del año</b>  | <b>13</b> |                |   |                        |   |                     |   |           |   |                |              |
| Comidos/perdidos      | 13        |                |   |                        |   |                     |   |           |   |                |              |
| Muestras              | 13        |                |   |                        |   |                     |   |           |   |                |              |
| <b>Acíc. antiguas</b> | <b>44</b> |                |   |                        |   |                     |   |           |   | <b>3</b>       | <b>50,00</b> |
| Dec. Verde-amarillo   | 18        |                |   |                        |   |                     |   |           |   | 3              | 50,00        |
| Punteado              | 15        |                |   |                        |   |                     |   |           |   |                |              |
| Apical                | 3         |                |   |                        |   |                     |   |           |   | 3              | 50,00        |
| Dec. Rojo-marrón      | 26        |                |   |                        |   |                     |   |           |   |                |              |
| Punteado              | 26        |                |   |                        |   |                     |   |           |   |                |              |

|                            | N par     | Viento/Tornado |               | Otros daños antrópicos |               | <i>Viscum album</i> |              | Falta luz |              | Ag.desconocido |              |
|----------------------------|-----------|----------------|---------------|------------------------|---------------|---------------------|--------------|-----------|--------------|----------------|--------------|
|                            |           | n              | %             | n                      | %             | n                   | %            | n         | %            | n              | %            |
| <b>Acíc. todas edades</b>  | <b>1</b>  |                |               |                        |               |                     |              | <b>1</b>  | <b>50,00</b> |                |              |
| Comidos/perdidos           | 1         |                |               |                        |               |                     |              | 1         | 50,00        |                |              |
| Agujeros/Parc. comidas     | 1         |                |               |                        |               |                     |              | 1         | 50,00        |                |              |
| <b>RAMAS/BROTÉS</b>        |           |                |               |                        |               |                     |              |           |              |                |              |
| <b>Ramas 2-10 cm</b>       | <b>15</b> | <b>1</b>       | <b>100,00</b> |                        |               | <b>10</b>           | <b>28,57</b> | <b>1</b>  | <b>50,00</b> |                |              |
| Otros signos               | 10        |                |               |                        |               | 10                  | 28,57        |           |              |                |              |
| Rotura                     | 1         | 1              | 100,00        |                        |               |                     |              |           |              |                |              |
| Muerto/moribundo           | 4         |                |               |                        |               |                     |              | 1         | 50,00        |                |              |
| <b>Ramas &gt;10 cm</b>     | <b>1</b>  |                |               |                        |               |                     |              |           |              |                |              |
| Muerto/moribundo           | 1         |                |               |                        |               |                     |              |           |              |                |              |
| <b>Ramas tam. variable</b> | <b>8</b>  |                |               |                        |               | <b>8</b>            | <b>22,86</b> |           |              |                |              |
| Otros signos               | 8         |                |               |                        |               | 8                   | 22,86        |           |              |                |              |
| <b>Guía principal</b>      | <b>1</b>  |                |               |                        |               | <b>1</b>            | <b>2,86</b>  |           |              |                |              |
| Otros signos               | 1         |                |               |                        |               | 1                   | 2,86         |           |              |                |              |
| <b>TRONCO/C.RAÍZ</b>       |           |                |               |                        |               |                     |              |           |              |                |              |
| <b>Tronco en copa</b>      | <b>15</b> |                |               |                        |               | <b>15</b>           | <b>42,86</b> |           |              |                |              |
| Otros signos               | 15        |                |               |                        |               | 15                  | 42,86        |           |              |                |              |
| <b>Tronco</b>              | <b>9</b>  |                |               | <b>1</b>               | <b>100,00</b> | <b>1</b>            | <b>2,86</b>  |           |              | <b>2</b>       | <b>33,33</b> |
| Deformaciones              | 2         |                |               |                        |               |                     |              |           |              | 2              | 33,33        |
| Tumores                    | 2         |                |               |                        |               |                     |              |           |              | 2              | 33,33        |
| Signos insectos            | 2         |                |               |                        |               |                     |              |           |              |                |              |
| Perforaciones,serrín       | 2         |                |               |                        |               |                     |              |           |              |                |              |
| Signos hongos              | 3         |                |               |                        |               |                     |              |           |              |                |              |
| C.fructificación           | 3         |                |               |                        |               |                     |              |           |              |                |              |
| Otros signos               | 1         |                |               |                        |               | 1                   | 2,86         |           |              |                |              |
| Heridas                    | 1         |                |               | 1                      | 100,00        |                     |              |           |              |                |              |
| Descortezamientos          | 1         |                |               | 1                      | 100,00        |                     |              |           |              |                |              |
| <b>Tronco completo</b>     | <b>1</b>  |                |               |                        |               |                     |              |           |              | <b>1</b>       | <b>16,66</b> |
| Inclinado                  | 1         |                |               |                        |               |                     |              |           |              | 1              | 16,66        |



**FIG 6:** Debilitamiento causado por muérdago. Vistas general y de detalle de pie afectado frente a no afectado. Heridas por operaciones selvícolas. Cuerpo de fructificación de *Fomes pini*.





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

