

RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO Y CONTINUO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES

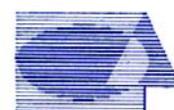
**RED DE NIVEL II
MEMORIA – 2007**

PARCELA 24 Ps (HUESCA)

**20
07**



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



Tecmena, s.l.
TECNICAS DEL MEDIO NATURAL

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 Pirenaico central de la provincia Pyrenaica (Rivas-Martínez).

Sus principales características se resumen en la siguiente tabla:

TABLA 1: Características de la parcela.

PARCELA	ESPECIE	PROVINCIA		T. MUNICIPAL		REPLANTEO	NIVEL
24 Ps	<i>Pinus sylvestris</i>	Huesca		Biescas		02/08/1994	II
LATITUD	LONGITUD	XUTM	YUTM	ALTITUD	PENDIENTE	ORIENTACIÓN	PARAJE
+42°38'00"	-00°18'00"	722.000	4.724.000	1370	45	Noroeste	Los Campos del Cojo

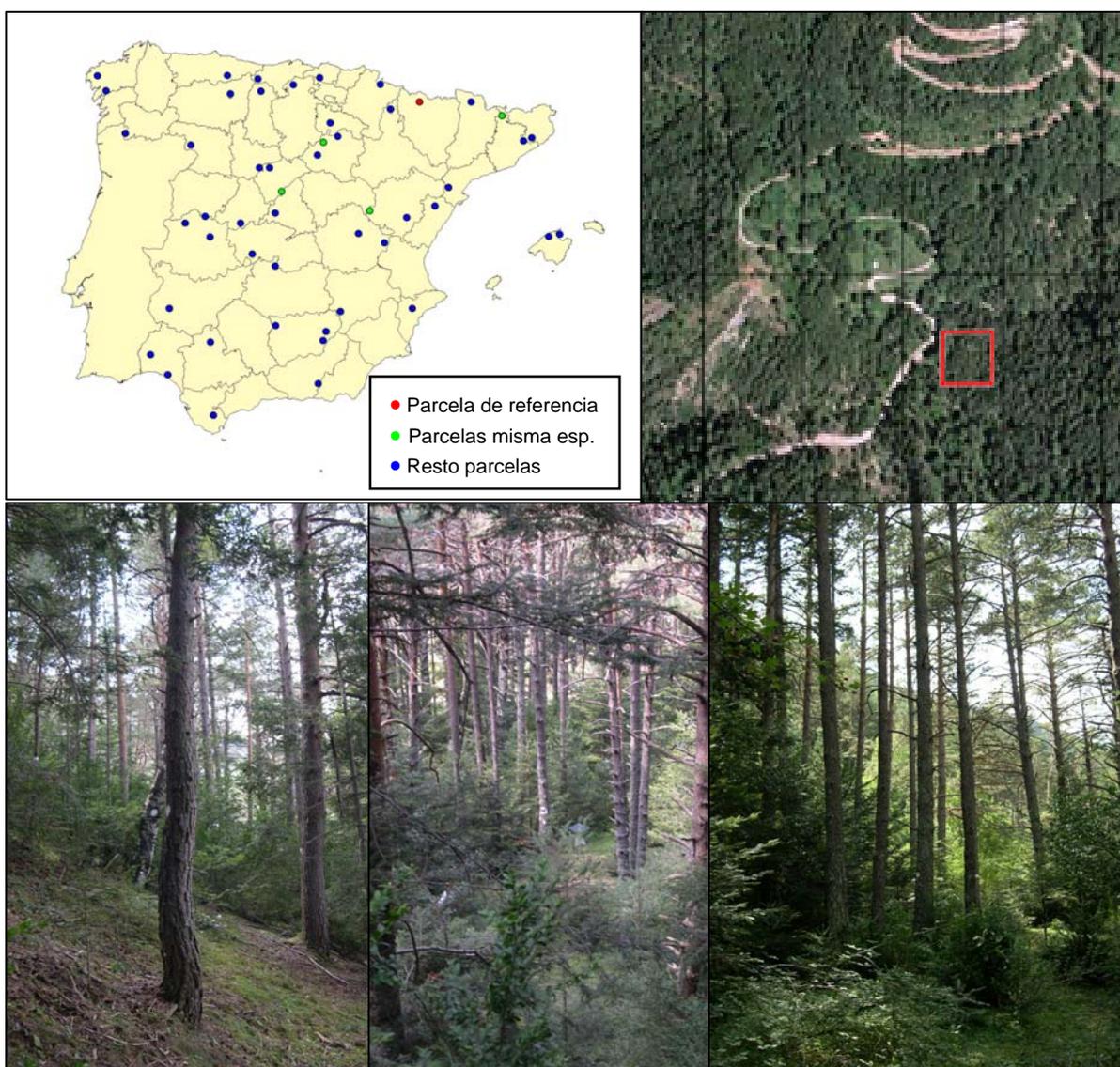


FIG 1: Posición y vistas de la parcela 24Ps

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)	0,7	1,2	3,7	5,7	9,3	13,3	16,5	15,9	13,3	8,8	4,1	1,5	7,8
P(mm)	85	81	102	96	117	105	72	94	110	105	126	104	1197
T. Media Máximas Mes más Cálido							23,4						
	-3,7	T. Media Mínimas Mes más Frío											

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

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

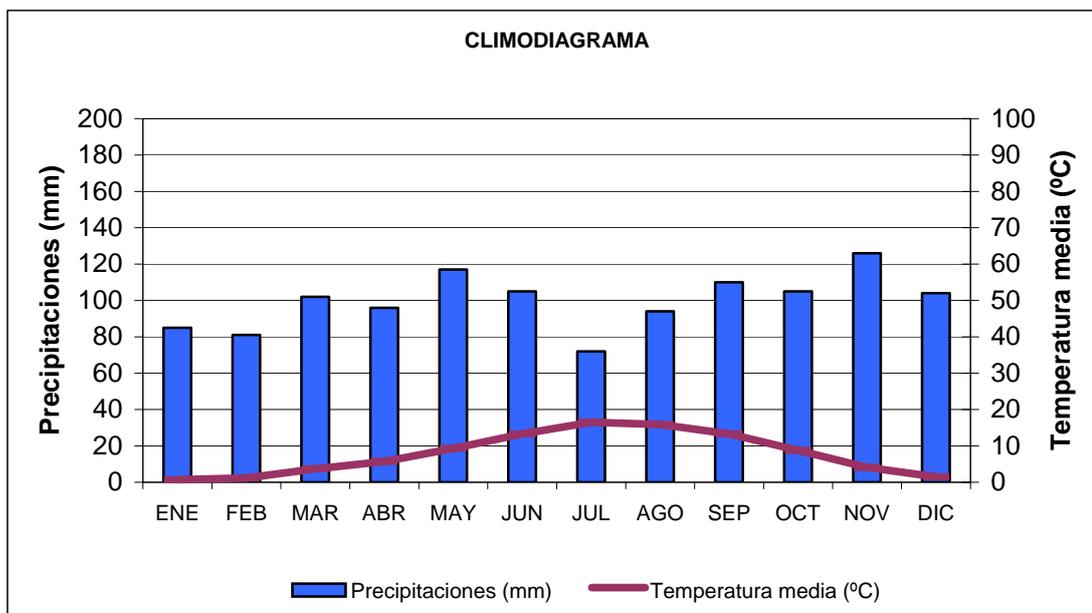


FIG 2: Climodiagrama de la parcela

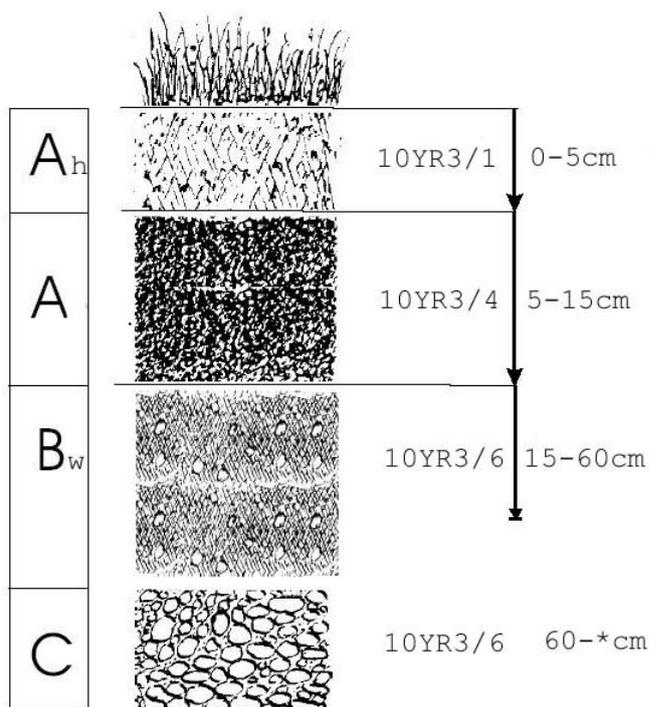
2.2. Geología y Suelos.

Litología: calizas espáticas y bituminosas.

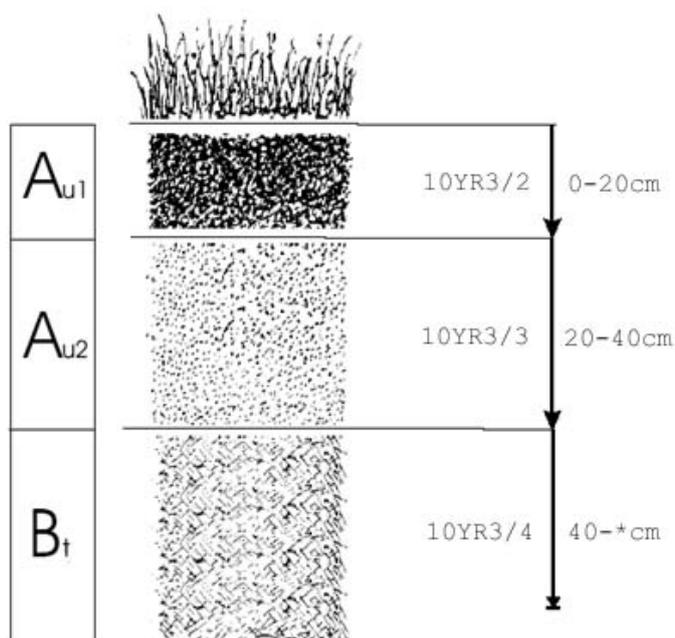
Edafología: Cambisol eútrico / Luviso háplico.

Presenta suelos medianamente evolucionados al ser la naturaleza de la roca; calcárea, se encuentran totalmente descarbonatados y parcialmente descalcificados debido a las condiciones húmedas de la estación. Suelo pedregoso, con fragmentos de gran tamaño y no presenta broza sobre el suelo.

Descripción de los perfiles:



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
A _h	0-5	Gris muy oscuro (10 YR 3/1) en húmedo; estructura grumosa, migajosa; franca; raíces abundantes y finas, con abundante masa miceliar; límite neto.
A	5-15	Pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4) en húmedo; grumoso; franco; raíces frecuentes finas y medias; límite difuso.
B _w	15-60	Pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4) en húmedo; particular-prismática; franco-limoso; raíces escasas medias y gruesas; límite difuso.
C	60- *	Pardo amarillento oscuro (10 YR 3/6) en húmedo; particular; franco-limoso; más del 80 % de pedregosidad; sin raíces.



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
Au1	0-20	Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en húmedo; estructura grumosa; franca; raíces abundantes y finas; límite neto.
Au2	20-40	Pardo oscuro (10 YR 3/3) en húmedo; grumoso; franco; raíces frecuentes finas y medias; límite difuso.
Bt	40- *	Pardo amarillento oscuro (10 YR 3/4) en húmedo; masiva-prismática; franco-limoso; raíces escasas medias y gruesas; límite difuso.

2.3. Vegetación.

Vegetación actual: El estrato arbóreo está compuesto por pinos y abetos. A pesar del alto número de pies (190) la cobertura solo alcanza el 60 %. En el estrato arbustivo destacan los corros densos de pequeños abetos en la zona llana. El resto de especies aportan poco a la cobertura de este estrato que es del 17 %. El estrato subarbustivo está dominado por boj y en menor medida por arándano. El estrato herbáceo solo ocupa un 10 % de la superficie, estando la mayoría en zona llana, donde ocupa un 70 % de la superficie. Ninguna especie domina claramente aunque son especialmente abundantes: *Fragaria vesca*, *Hepatica nobilis*, *Deschampsia flexuosa* y *Brachypodium pinnatum*. El musgo tapiza un 35 % de la superficie, distribuyéndose en corros muy densos. El lado suroeste es mas pedregoso, escasean los pinos, abunda el boj y aparecen pies de *Quercus humilis* y *Acer campestre*.

TABLA 3: Inventario florístico 1999

	Cob		Cob
ESTRATO ARBOREO	60	<i>Festuca gautieri</i>	+
<i>Pinus sylvestris</i>	50	<i>Fragaria vesca</i>	+
<i>Abies alba</i>	8,8	<i>Galium rotundifolium</i>	+
<i>Fagus sylvatica</i>	1,1	<i>Galium</i> sp.	+
<i>Acer campestre</i>	+	<i>Goodyera repens</i>	+
<i>Betula alba</i>	+	<i>Helianthemum nummularium</i>	+
<i>Ilex aquifolium</i>	+	<i>Helleborus foetidus</i>	+
<i>Quercus humilis</i>	+	<i>Hepatica nobilis</i>	+
ESTRATO ARBUSTIVO	17,3	<i>Hieracium murorum</i>	+
<i>Buxus sempervirens</i>	15,4	<i>Knautia arvernensis</i>	+
<i>Abies alba</i>	14,1	<i>Medicago lupulina</i>	+
<i>Vaccinium myrtillus</i>	4,1	<i>Melampyrum</i> sp.	+
<i>Crataegus monogyna</i>	1,6	<i>Mycelis muralis</i>	+
<i>Daphne laureola</i>	1,1	<i>Ononis</i> sp.	+
<i>Ilex aquifolium</i>	1	<i>Orthilia secunda</i>	+
<i>Amelanchier ovalis</i>	0,6	<i>Oxalis acetosella</i>	+
<i>Juniperus communis</i>	0,5	<i>Pimpinella saxifraga</i>	+
<i>Berberis vulgaris</i> subsp. <i>seroi</i>	+	<i>Plantago media</i>	+
<i>Emerus major</i>	+	<i>Platanthera chlorantha</i>	+
<i>Fraxinus excelsior</i>	+	<i>Poa pratensis</i>	+
<i>Malus sylvestris</i>	+	<i>Polypodium vulgare</i>	+
<i>Rosa rubiginosa</i>	+	<i>Potentilla</i> sp.	+
<i>Rubus</i> sp.	+	<i>Primula acaulis</i>	+
<i>Sorbus aria</i>	+	<i>Primula veris</i> subsp. <i>columnae</i>	+
ESTRATO HERBÁCEO	10,7	<i>Prunella grandiflora</i>	+
<i>Achillea millefolium</i>	+	<i>Pyrola chlorantha</i>	+
<i>Acinos alpinus</i>	+	<i>Ranunculus bulbosus</i> subsp. <i>bulbosus</i>	+
<i>Anthyllis vulneraria</i>	+	<i>Ranunculus tuberosus</i>	+
<i>Arabis pauciflora</i>	+	<i>Sanicula europaea</i>	+
<i>Asplenium adiantum-nigrum</i>	+	<i>Silene</i> sp.	+
<i>Asplenium trichomanes</i>	+	<i>Solidago virgaurea</i>	+
<i>Astragalus glycyphyllos</i>	+	<i>Teucrium chamaedrys</i>	+
<i>Brachypodium pinnatum</i>	+	<i>Trifolium ochroleucon</i>	+
<i>Briza media</i>	+	<i>Vicia sepium</i>	+
<i>Bromus erectus</i>	+	<i>Vicia</i> sp.	+
<i>Campanula persicifolia</i>	+	<i>Viola alba</i>	+
<i>Carlina vulgaris</i>	+	<i>Viola riviniana</i>	+
<i>Cruciata glabra</i>	+	ESTRATO MUSCINAL – LIQUENICO	35
<i>Dactylis glomerata</i>	+	<i>Dicranum scoparium</i>	15
<i>Deschampsia flexuosa</i>	+	<i>Hylocomium splendens</i>	15
<i>Dianthus</i> sp.	+	<i>Ctenidium molluscum</i>	2,5
<i>Dryopteris filix-mas</i>	+	<i>Plagiochila porelloides</i>	2,5
<i>Epipactis microphylla</i>	+	<i>Peltigera canina</i>	+

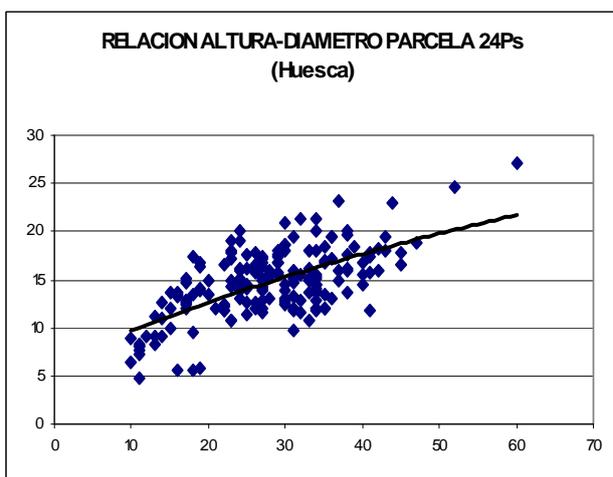
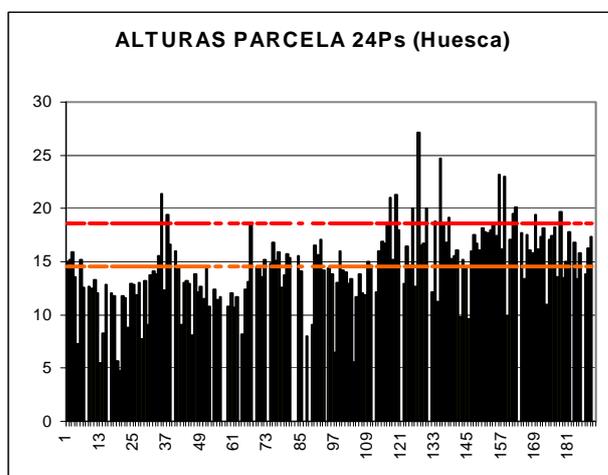
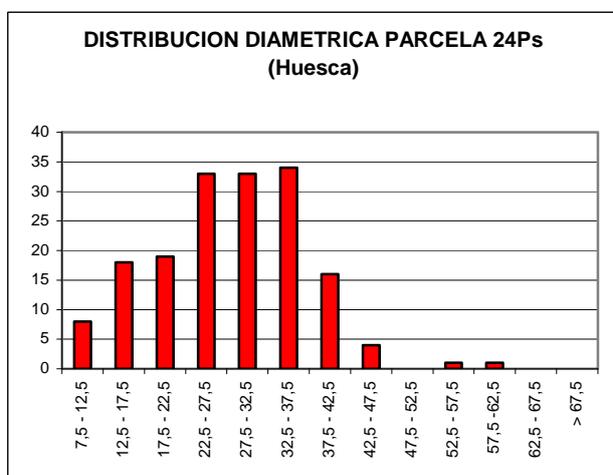
Vegetación potencial: La parcela se encuentra en una zona de transición entre las series 3 c, Serie altimontana pirenaica central calcícola del pino albar (*Pinus sylvestris*). *Echinosparto horridi-Pineto sylvestris sigmetum*, y la serie 10, Serie montana pirenaica del roble peloso o pubescente (*Quercus pubescens*). *Buxo-Querceto pubescentis 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 ² /ha	D m c cm	Alt m m	Alt do m	Exist m ³ cc
24 Ps	0,2500	169	676	128	39	23	81-100	27,95	45,34	29,22	14,49	18,05	68,34



CD	N parc	N ha	h	Esb	Exist parc	Exist ha
7,5 - 12,5	8	32	9,7	96,77	0,36	1,42
12,5 - 17,5	18	72	11,1	74,08	2,03	8,10
17,5 - 22,5	19	76	12,5	62,48	2,94	11,77
22,5 - 27,5	33	132	13,8	55,32	9,99	39,95
27,5 - 32,5	33	132	15,1	50,38	13,02	52,09
32,5 - 37,5	34	136	16,3	46,71	18,47	73,87
37,5 - 42,5	16	64	17,5	43,84	12,07	48,27
42,5 - 47,5	4	16	18,7	41,49	4,57	18,26
47,5 - 52,5						
52,5 - 57,5	1	4	20,8	37,80	1	8,30
57,5 - 62,5	1	4	21,8	36,29	1	11,32
62,5 - 67,5						
> 62,5						
TOTAL	167	668			68,34	273,34

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

3. Estado fitosanitario de la parcela.

3.1. Defoliación y decoloración.

En la presente revisión, la parcela presenta buen estado fitosanitario, con una defoliación media del 22,07% dentro por tanto de la escala de daños ligeros, categoría en la que se han calificado casi el 90% de los pies, en lo que supone una situación muy estable respecto al año pasado, sin apenas variación de estos parámetros. La parcela continúa así con la buena tendencia mantenida desde 2005 y que contrasta con los peores resultados habidos en el periodo anterior.

Como viene siendo habitual en los últimos años, y que marca en realidad un daño crónico o de fondo en la parcela, en la presente revisión se registra la muerte de otros dos pies por decaimiento progresivo (pies que fueron calificados con defoliaciones de moderadas a graves en anteriores revisiones y que en la presente han acabado por morir). En uno de los casos la muerte se produjo tras varios años de observarse el daño, en otro la muerte ha sido más súbita.

Al igual que en años anteriores, no se han observado decoloraciones en el arbolado, a excepción de un único caso en que se presenta de forma ligera.

Los principales resultados pueden verse en el gráfico adjunto:

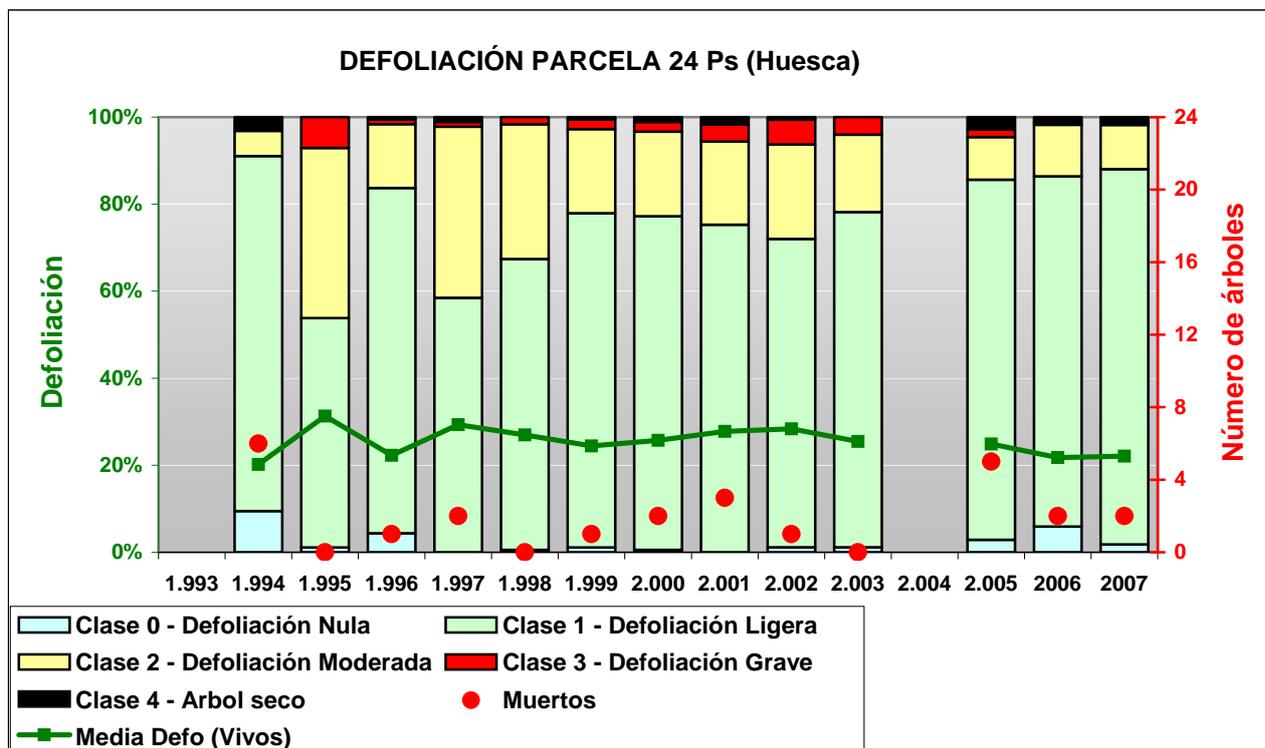


FIG 3: Histograma de defoliaciones por clases de daño y defoliación media de la parcela. Serie histórica.

En la presente revisión no se advierte una zona de concentración de los daños tan marcada, a medida que han ido desapareciendo los pies más dañados a lo largo de los años; los árboles más defoliados se encuentran más concentrados en la periferia de la parcela, mientras que se configura una mancha central en mejor estado.

Al igual que en la pasada revisión, se advierte también que los pies más defoliados son de menores dimensiones que los de la media de la parcela, alrededor de 3 cm y 2,5 m que el diámetro y la altura medias, lo que nos configura ya a la competencia por falta de luz como uno de los factores de daño del arbolado, aunque no el único, pues también el muérdago y el hongo *Peridermium pini* ejercen un efecto debilitador de consideración.



FIG 4: Defoliación 15% 40% y 70%

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, pies afectados por ha, porcentaje de pies afectados, defoliación y decoloración de los pies afectados por cada agente, diferencia de las defoliaciones y decoloraciones con las medias de la parcela, diámetro y altura medias de los pies afectados por cada agente y diferencias con los valores medios de la parcela

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
INSECTOS												
Defoliadores	2	1,00	8	1,20	20,00	0,00	-2,07	-0,04	20,50	12,10	-7,57	-2,44
Hojas	2	1,00	8	1,20	20,00	0,00	-2,07	-0,04	20,50	12,10	-7,57	-2,44
Perforadores	60	1,00	240	35,93	19,58	0,00	-2,48	-0,04	31,37	15,23	3,30	0,69
<i>Tomicus minor</i>	60	1,00	240	35,93	19,58	0,00	-2,48	-0,04	31,37	15,23	3,30	0,69
Brotos del año	60	1,00	240	35,93	19,58	0,00	-2,48	-0,04	31,37	15,23	3,30	0,69
Minadores	11	1,00	44	6,59	18,18	0,00	-3,88	-0,04	16,45	11,39	-11,61	-3,15
<i>Epinotia subsequana</i>	9	1,00	36	5,39	18,33	0,00	-3,73	-0,04	14,89	10,52	-13,18	-4,01
Acíc. antiguas	9	1,00	36	5,39	18,33	0,00	-3,73	-0,04	14,89	10,52	-13,18	-4,01
<i>Rhynchaenus fagi</i>	2	1,00	8	1,20	17,50	0,00	-4,57	-0,04	23,50	15,30	-4,57	0,76
Hojas	2	1,00	8	1,20	17,50	0,00	-4,57	-0,04	23,50	15,30	-4,57	0,76
Form. Agallas	3	1,00	12	1,80	18,33	0,00	-3,73	-0,04	20,00	12,97	-8,07	-1,57
<i>Driophanta divisa</i>	1	1,00	4	0,60	20,00	0,00	-2,07	-0,04	13,00	8,30	-15,07	-6,24
Hojas	1	1,00	4	0,60	20,00	0,00	-2,07	-0,04	13,00	8,30	-15,07	-6,24
<i>Hartigiola annulipes</i>	2	1,00	8	1,20	17,50	0,00	-4,57	-0,04	23,50	15,30	-4,57	0,76
Hojas	2	1,00	8	1,20	17,50	0,00	-4,57	-0,04	23,50	15,30	-4,57	0,76
ENFERMEDADES												
Royas tronco y brotes	21	1,86	84	12,57	24,76	0,05	2,70	0,01	32,62	14,14	4,55	-0,39
<i>Peridermium pini</i>	21	1,86	84	12,57	24,76	0,05	2,70	0,01	32,62	14,14	4,55	-0,39
Ramas >10 cm	1	2,00	4	0,60	20,00	0,00	-2,07	-0,04	28,00	17,10	-0,07	2,56
Tronco	20	1,85	80	11,98	25,00	0,05	2,93	0,01	32,85	14,00	4,78	-0,54
ABIÓTICOS												
Nieve/Hielo	6	1,50	24	3,59	28,33	0,00	6,27	-0,04	26,17	14,95	-1,90	0,41
Ramillos <2 cm	3	1,00	12	1,80	20,00	0,00	-2,07	-0,04	16,67	11,17	-11,40	-3,37
Ramas >10 cm	1	2,00	4	0,60	35,00	0,00	12,93	-0,04	38,00	23,20	9,93	8,66
Guía principal	1	2,00	4	0,60	40,00	0,00	17,93	-0,04	31,00	9,80	2,93	-4,74
Tronco	1	2,00	4	0,60	35,00	0,00	12,93	-0,04	38,00	23,20	9,93	8,66
Otros fact.abióticos	65	1,03	260	38,92	20,69	0,02	-1,37	-0,03	29,97	15,15	1,90	0,62
Acíc. antiguas	59	1,03	236	35,33	21,02	0,02	-1,05	-0,02	29,71	14,97	1,65	0,44
Tronco	6	1,00	24	3,59	17,50	0,00	-4,57	-0,04	32,50	16,93	4,43	2,40
OTROS DAÑOS												
<i>Viscum album</i>	95	1,75	380	56,89	21,11	0,01	-0,96	-0,03	31,96	14,89	3,89	0,36
Ramillos <2 cm	3	1,33	12	1,80	26,67	0,00	4,60	-0,04	27,33	12,70	-0,73	-1,84
Ramas 2-10 cm	57	1,51	228	34,13	20,26	0,00	-1,80	-0,04	33,02	15,13	4,95	0,59
Ramas >10 cm	4	2,75	16	2,40	23,75	0,00	1,68	-0,04	33,75	13,25	5,68	-1,29
Guía principal	15	2,20	60	8,98	24,00	0,07	1,93	0,02	29,87	14,93	1,80	0,39
Tronco en copa	8	2,88	32	4,79	20,00	0,00	-2,07	-0,04	29,38	13,96	1,31	-0,57
Tronco	8	1,13	32	4,79	19,38	0,00	-2,69	-0,04	31,75	15,73	3,68	1,19
Falta luz	29	1,17	116	17,37	24,48	0,00	2,42	-0,04	26,79	14,37	-1,27	-0,17
Brotos del año	1	5,00	4	0,60	90,00	0,00	67,93	-0,04	22,00	12,30	-6,07	-2,24
Ramillos <2 cm	28	1,04	112	16,77	22,14	0,00	0,08	-0,04	26,96	14,44	-1,10	-0,10
Inter.físicas	2	2,00	8	1,20	17,50	0,00	-4,57	-0,04	27,00	19,50	-1,07	4,96
Tronco	2	2,00	8	1,20	17,50	0,00	-4,57	-0,04	27,00	19,50	-1,07	4,96
AGENTES DESCONOCIDOS												
Ag.desconocido	45	1,07	180	26,95	21,11	0,00	-0,95	-0,04	29,58	15,17	1,51	0,63
Brotos del año	10	1,00	40	5,99	18,50	0,00	-3,57	-0,04	32,30	15,71	4,23	1,17

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Ramillos <2 cm	5	1,00	20	2,99	16,00	0,00	-6,07	-0,04	29,80	17,30	1,73	2,76
Ramas 2-10 cm	2	1,00	8	1,20	22,50	0,00	0,43	-0,04	29,50	15,00	1,43	0,46
Ramas >10 cm	1	1,00	4	0,60	20,00	0,00	-2,07	-0,04	23,00	10,70	-5,07	-3,84
Tronco	27	1,11	108	16,17	22,96	0,00	0,90	-0,04	28,78	14,75	0,71	0,21

En cuanto al conjunto de agentes de daño identificados en la revisión del año en curso, destaca en primer lugar la proliferación de brotes terminales rojizos por la acción de *Tomicus minor*, que afectan a casi el 36% del arbolado de la parcela, en lo que supone una ligera expansión de este escoltido respecto al año pasado, cuando afectó a algo más del 30% de los pies. En casi todos los casos, sin embargo, la afección se limita a 1-2 ramillos por árbol, sin que en principio se encuentre asociado a un daño forestal de consideración. Como viene siendo habitual, se observa que los daños tienden a concentrarse sobre pies de mayor tamaño de la parcela, con diámetro medio de unos 3 cm superior al diámetro medio de la parcela. Este valor disminuye sin embargo respecto a la pasada revisión, en que alcanzó un valor de 5 cm, lo que podría deberse a un mayor grado de infestación de la especie. La expansión de *Tomicus minor* se viene observando desde 2005, cuando afectó al 15% de los pies.

El resto de especies acompañantes presentan también alguna ligera afección por insectos, sin más relevancia que su simple cita, y así se ven indicios de la acción del minador *Epinotia subsequana* sobre los abetos, minaduras de *Rynchaenus fagi* y agallas de *Hartigiola annulipes* sobre las hayas y rastros de la acción de *Dryophanta divisa* sobre robles, sin mayor importancia en ningún caso, y en niveles similares a los observados en anteriores revisiones.

Continúa observándose la presencia de la roya de troncos *Peridermium pini*, variedad cortícola de *Cronartium flaccidum* enfermedad que sí se encuentra asociada a daños forestales de consideración, y que afecta a algo más del 12% de los pies, que presentan una defoliación unos tres puntos superior a la media de la parcela inferior en todo caso a los cinco que suponen una variación estadísticamente significativa. Se han registrado sin embargo en las inmediaciones pies claramente debilitados por esta enfermedad, que suele ocasionar la muerte de la fracción de copa situada por encima del punto de infección. Como suele ser habitual, los daños parecen concentrarse en pies de un tamaño mayor a la media, con un diámetro unos 5 cm superior a las dimensiones medias de la parcela. Se ha observado que, con cierta frecuencia, esta roya tiende a concentrarse sobre pies que presentan las copas abiertas o escindidas a causa de la nieve (que suele afectar a los árboles de mayor tamaño, que sobresalen por encima del vuelo medio de la parcela), pudiendo aprovechar las resquebrajaduras, grietas y heridas en la corteza causadas por el daño mecánico para infectar el pino hospedante, lo que explicaría su predilección por pies más maduros. El efecto del hongo se aprecia en loa habituales ennegrecimientos y deformaciones en la corteza acompañados de resinosos en algunos casos. Es relativamente frecuente, también, y tal como ocurre en el caso del muérdago, que comience un proceso de decaimiento (frecuentemente asociado a defoliación en penachos) en la parte de la copa situada por encima del punto de infección de la enfermedad, que acabe en decoloración y muerte posterior.

En cuanto a los daños abióticos, se registran daños leves por rotura de ramas o ramillos en una pequeña fracción del arbolado, inferior al 4%, pero sí se observa un cierto efecto debilitador en los pies evaluados, que presentan una defoliación seis puntos superior a la media de la parcela, lo que por otra parte resulta lógico en una zona de marcada influencia pirenaica. A título meramente anecdótico cabe señalar la escasa incidencia de las nevadas sobre los abetos de la zona, mucho mejor adaptados gracias a la forma de su copa, más piramidal frente a una estructura más abierta en el caso de pino silvestre.

Es muy frecuente también, aunque se reduce con respecto a la pasada revisión, la decoloración amarillenta en las acículas más antiguas, de unos 3-4 años (metidas 2004-2005) debidas a algún fenómeno de naturaleza estival relacionada con las altas temperaturas, y que afecta a casi el 40% de los pies evaluados, no

observándose sin embargo un fenómeno parejo en las frondosas acompañantes. Nuevamente el fenómeno parece concentrarse en pies de un tamaño ligeramente superior a la media, aunque no está asociado a daños de consideración. Se registra también algún caso aislado de fendas en el tronco, posiblemente debidas a diferencias térmicas, aunque sin mayor importancia, no afectando a la copa.

Al igual que en anteriores revisiones, el muérdago o *Viscum album* resulta ser el agente dañino más abundante en la parcela, afectando a más de la mitad de los pies, habitualmente los de mayor tamaño, y muy frecuentemente con deformaciones previas a causa de la nieve, siendo muy habitual la conjunción de daños por nieve, muérdago y *Peridermium pini*, posiblemente debido a que la apertura de la copa causada por el peso de la nieve favorece la colonización por la parásita. Al igual que el año pasado, se observa que el efecto más perturbador se da cuando afecta a las ramillas finas, de menos de 2 cm de diámetro, en cuyo caso se alcanza una defoliación muy próxima ya a valores de daño moderado, mientras que en el resto de localizaciones, este efecto no es tan marcado.

Como es lógico en una parcela con una densidad de 800 pies/ha, son relativamente frecuentes los daños puntuales por **falta de luz**, que se registran en algo más del 17% del arbolado, aunque sin una incidencia importante salvo algún caso aislado, habitualmente provoca la muerte por autopoda de las ramas más bajas. Es necesario hacer constar, sin embargo, que es precisamente este daño el más relacionado con muertes y decaimientos en anteriores revisiones. De hecho la mayor defoliación de la parcela, del 90% y daño grave, se encuentra asociada a daños por falta de luz en un pie sumergido. Se registra también algún caso aislado de **interacción física** por intersección entre la ramificación de pies muy próximos o por heridas de una rama sobre el tronco de un pie cercano.

Al igual que en la anterior revisión, se han registrado abortos de ramillas en el 6% de los pies, no ligadas en principio a un daño forestal marcado, y que se reducen aparentemente respecto a la pasada revisión. Se registran también algunos casos aislados de fendas en los troncos (más abundantes en los abetos), destacando sobre todo un chancro acompañado de abundante resinación, que incluso desprende un olor muy fuerte, en uno de los abetos de mayor diámetro.

Se advierte por último **resinosis** de origen desconocido en algo más del 6% de los pies, los cuales presentan además una defoliación superior a la media de la parcela. De origen desconocido son además chancros y tumoraciones en los troncos, que parecen concentrarse en pies de dimensiones superiores a las medias de la parcela.

Cabe destacar, aunque de forma anecdótica, el crecimiento desordenado que presenta el pie nº 19, posiblemente debido a alguna virosis o bacteriosis. Se aprecia una mejor adaptación de *Abies alba* frente a *Pinus sylvestris* a las condiciones del medio. Tiene mayor resistencia a la nieve y mejor regeneración en los huecos abiertos de luz, sobre todo en la zona más llana. Por último, los pinos situados en las proximidades de la parcela empiezan a ver colonizados sus troncos, e incluso las copas en algún caso, por *Clematis vitalba*.

Los desmoches ocasionados por la nieve, unidos a la competencia por luz, están dando deformaciones en el porte de los árboles, en forma de portes en bayoneta o inclinaciones buscando la luz en huecos próximos. En alguno de los acebos del nivel de sotobosque se han visto síntomas de *Trochila ilicina*.

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, pies afectados por ha, porcentaje de pies afectados, defoliación y decoloración de los pies afectados por cada síntoma, diferencia de las defoliaciones y decoloraciones con las medias de la parcela, diámetro y altura medias de los pies afectados por cada síntoma y diferencias con los valores medios de la parcela.

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
HOJAS/ACÍCULAS												
Acíc. antiguas	68	1,03	272	40,72	20,66	0,01	-1,40	-0,03	27,75	14,38	-0,32	-0,15
Comidos/perdidos	9	1,00	36	5,39	18,33	0,00	-3,73	-0,04	14,89	10,52	-13,18	-4,01
Minadas	9	1,00	36	5,39	18,33	0,00	-3,73	-0,04	14,89	10,52	-13,18	-4,01
Dec. Verd-amarillo	57	1,04	228	34,13	21,05	0,02	-1,01	-0,02	29,72	14,92	1,65	0,39
Completa	57	1,04	228	34,13	21,05	0,02	-1,01	-0,02	29,72	14,92	1,65	0,39
Dec. Rojo-marrón	2	1,00	8	1,20	20,00	0,00	-2,07	-0,04	29,50	16,35	1,43	1,81
Completa	2	1,00	8	1,20	20,00	0,00	-2,07	-0,04	29,50	16,35	1,43	1,81
Hojas	7	1,00	28	4,19	18,57	0,00	-3,49	-0,04	21,14	13,39	-6,92	-1,15
Comidos/perdidos	4	1,00	16	2,40	18,75	0,00	-3,32	-0,04	22,00	13,70	-6,07	-0,84
Agujeros/Parc. comidas	2	1,00	8	1,20	20,00	0,00	-2,07	-0,04	22,00	13,90	-6,07	-0,64
Esqueletizadas	1	1,00	4	0,60	20,00	0,00	-2,07	-0,04	13,00	8,30	-15,07	-6,24
Minadas	1	1,00	4	0,60	15,00	0,00	-7,07	-0,04	31,00	18,70	2,93	4,16
Deformaciones	3	1,00	12	1,80	18,33	0,00	-3,73	-0,04	20,00	12,97	-8,07	-1,57
Agallas	3	1,00	12	1,80	18,33	0,00	-3,73	-0,04	20,00	12,97	-8,07	-1,57
RAMAS/BROTOS												
Brotos del año	71	1,06	284	42,51	20,42	0,00	-1,64	-0,04	31,37	15,25	3,30	0,72
Muerto/moribundo	61	1,07	244	36,53	20,74	0,00	-1,33	-0,04	31,21	15,18	3,15	0,64
Aborto	10	1,00	40	5,99	18,50	0,00	-3,57	-0,04	32,30	15,71	4,23	1,17
Ramillos <2 cm	39	1,05	156	23,35	21,54	0,00	-0,53	-0,04	26,56	14,42	-1,50	-0,12
Otros signos	2	1,50	8	1,20	27,50	0,00	5,43	-0,04	26,00	12,70	-2,07	-1,84
Rotura	3	1,00	12	1,80	20,00	0,00	-2,07	-0,04	16,67	11,17	-11,40	-3,37
Muerto/moribundo	34	1,03	136	20,36	21,32	0,00	-0,74	-0,04	27,47	14,81	-0,60	0,27
Ramas 2-10 cm	59	1,49	236	35,33	20,34	0,00	-1,73	-0,04	32,90	15,12	4,83	0,59
Deformaciones	1	1,00	4	0,60	20,00	0,00	-2,07	-0,04	26,00	14,50	-2,07	-0,04
Tumores	1	1,00	4	0,60	20,00	0,00	-2,07	-0,04	26,00	14,50	-2,07	-0,04
Otros signos	57	1,51	228	34,13	20,26	0,00	-1,80	-0,04	33,02	15,13	4,95	0,59
Muerto/moribundo	1	1,00	4	0,60	25,00	0,00	2,93	-0,04	33,00	15,50	4,93	0,96
Ramas >10 cm	7	2,29	28	4,19	24,29	0,00	2,22	-0,04	32,00	14,86	3,93	0,32
Deformaciones	2	1,50	8	1,20	20,00	0,00	-2,07	-0,04	25,50	13,90	-2,57	-0,64
Chancros	1	2,00	4	0,60	20,00	0,00	-2,07	-0,04	28,00	17,10	-0,07	2,56
Tumores	1	1,00	4	0,60	20,00	0,00	-2,07	-0,04	23,00	10,70	-5,07	-3,84
Otros signos	4	2,75	16	2,40	23,75	0,00	1,68	-0,04	33,75	13,25	5,68	-1,29
Rotura	1	2,00	4	0,60	35,00	0,00	12,93	-0,04	38,00	23,20	9,93	8,66
Guía principal	16	2,19	64	9,58	25,00	0,06	2,93	0,02	29,94	14,61	1,87	0,07
Otros signos	15	2,20	60	8,98	24,00	0,07	1,93	0,02	29,87	14,93	1,80	0,39
Rotura	1	2,00	4	0,60	40,00	0,00	17,93	-0,04	31,00	9,80	2,93	-4,74
TRONCO/C.RAIZ												
Tronco en copa	8	2,88	32	4,79	20,00	0,00	-2,07	-0,04	29,38	13,96	1,31	-0,57
Otros signos	8	2,88	32	4,79	20,00	0,00	-2,07	-0,04	29,38	13,96	1,31	-0,57
Tronco	64	1,38	256	38,32	22,66	0,02	0,59	-0,03	30,86	15,12	2,79	0,58
Deformaciones	27	1,70	108	16,17	23,70	0,04	1,64	0,00	32,96	14,00	4,90	-0,54
Chancros	21	1,81	84	12,57	24,76	0,05	2,70	0,01	32,90	13,89	4,84	-0,65
Tumores	6	1,33	24	3,59	20,00	0,00	-2,07	-0,04	33,17	14,38	5,10	-0,15
Otros signos	8	1,13	32	4,79	19,38	0,00	-2,69	-0,04	31,75	15,73	3,68	1,19
Heridas	18	1,22	72	10,78	20,28	0,00	-1,79	-0,04	28,78	16,47	0,71	1,93
Descortezamientos	9	1,22	36	5,39	22,78	0,00	0,71	-0,04	33,00	17,19	4,93	2,65

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Grietas	7	1,00	28	4,19	17,86	0,00	-4,21	-0,04	23,86	14,67	-4,21	0,14
Otras heridas	2	2,00	8	1,20	17,50	0,00	-4,57	-0,04	27,00	19,50	-1,07	4,96
Resinosis	11	1,00	44	6,59	26,36	0,00	4,30	-0,04	28,45	15,23	0,39	0,69

La relación entre agentes, síntomas y signos observados se da en las tablas adjuntas.

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

	N par	Defoliadores		Perforadores		Mínadores		Form. Agallas	
		n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS									
Acíc. antiguas	68					9	5,39		
Comidos/perdidos	9					9	5,39		
Minadas	9					9	5,39		
Dec. Verd-amarillo	57								
Completa	57								
Dec. Rojo-marrón	2								
Completa	2								
Hojas	7	2	1,20			2	1,20	3	1,80
Comidos/perdidos	4	2	1,20			2	1,20		
Agujeros/Parc. comidas	2	1	0,60			1	0,60		
Esqueletizadas	1	1	0,60						
Minadas	1					1	0,60		
Deformaciones	3							3	1,80
Agallas	3							3	1,80
RAMAS/BROTOS									
Brotos del año	71			60	35,93				
Muerto/moribundo	61			60	35,93				
Aborto	10								
Ramillos <2 cm	39								
Otros signos	2								
Rotura	3								
Muerto/moribundo	34								
Ramas 2-10 cm	59								
Deformaciones	1								
Tumores	1								
Otros signos	57								
Muerto/moribundo	1								
Ramas >10 cm	7								
Deformaciones	2								
Chancros	1								
Tumores	1								
Otros signos	4								
Rotura	1								
Guía principal	16								
Otros signos	15								
Rotura	1								

	N par	Defoliadores		Perforadores		Mínadores		Form. Agallas	
		n	%	n	%	n	%	n	%
TRONCO/C.RAIZ									
Tronco en copa	8								
Otros signos	8								
Tronco	64								
Deformaciones	27								
Chancros	21								
Tumores	6								
Otros signos	8								
Heridas	18								
Descortezamientos	9								
Grietas	7								
Otras heridas	2								
Resinosis	11								

	N par	Royas tronco y brotes		Nieve/Hielo		Otros fact.abióticos		<i>Viscum album</i>	
		n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS									
Acíc. antiguas	68					59	35,33		
Comidos/perdidos	9								
Minadas	9								
Dec. Verd-amarillo	57					57	34,13		
Completa	57					57	34,13		
Dec. Rojo-marrón	2					2	1,20		
Completa	2					2	1,20		
Hojas	7								
Comidos/perdidos	4								
Agujeros/Parc. comidas	2								
Esqueletizadas	1								
Minadas	1								
Deformaciones	3								
Agallas	3								
RAMAS/BROTOS									
Brotos del año	71								
Muerto/moribundo	61								
Aborto	10								
Ramillos <2 cm	39			3	1,80			3	1,80
Otros signos	2							2	1,20
Rotura	3			3	1,80				
Muerto/moribundo	34							1	0,60
Ramas 2-10 cm	59							57	34,13
Deformaciones	1								
Tumores	1								
Otros signos	57							57	34,13
Muerto/moribundo	1								
Ramas >10 cm	7	1	0,60	1	0,60			4	2,40
Deformaciones	2	1	0,60						
Chancros	1	1	0,60						
Tumores	1								
Otros signos	4							4	2,40

	N par	Royas tronco y brotes		Nieve/Hielo		Otros fact.abióticos		<i>Viscum album</i>	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Rotura	1			1	0,60				
Guía principal	16			1	0,60			15	8,98
Otros signos	15							15	8,98
Rotura	1			1	0,60				
TRONCO/C.RAIZ									
Tronco en copa	8							8	4,79
Otros signos	8							8	4,79
Tronco	64	20	11,98	1	0,60	6	3,59	8	4,79
Deformaciones	27	20	11,98						
Chancros	21	20	11,98						
Tumores	6								
Otros signos	8							8	4,79
Heridas	18			1	0,60	6	3,59		
Descortezamientos	9			1	0,60	4	2,40		
Grietas	7					2	1,20		
Otras heridas	2								
Resinosis	11								

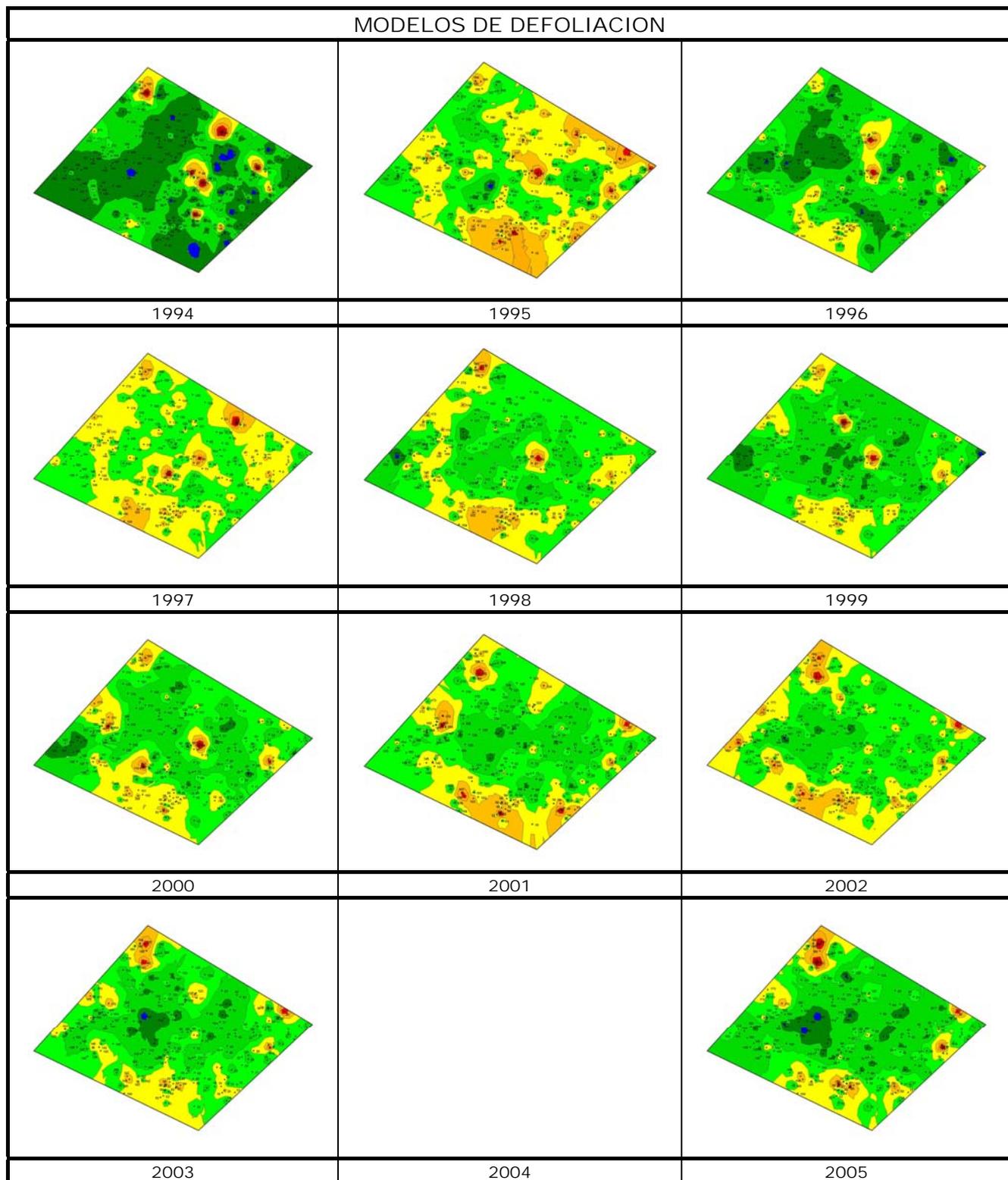
	N par	Falta luz		Inter.físicas		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS							
Acíc. antiguas	68						
Comidos/perdidos	9						
Minadas	9						
Dec.Verde-amarillo	57						
Completa	57						
Dec.Rojo-marrón	2						
Completa	2						
Hojas	7						
Comidos/perdidos	4						
Agujeros/Parc. comidas	2						
Esqueletizadas	1						
Minadas	1						
Deformaciones	3						
Agallas	3						
RAMAS/BROTOS							
Brotos del año	71	1	0,60			10	5,99
Muerto/moribundo	61	1	0,60				
Aborto	10					10	5,99
Ramillos <2 cm	39	28	16,77			5	2,99
Otros signos	2						
Rotura	3						
Muerto/moribundo	34	28	16,77			5	2,99
Ramas 2-10 cm	59					2	1,20
Deformaciones	1					1	0,60
Tumores	1					1	0,60
Otros signos	57						
Muerto/moribundo	1					1	0,60

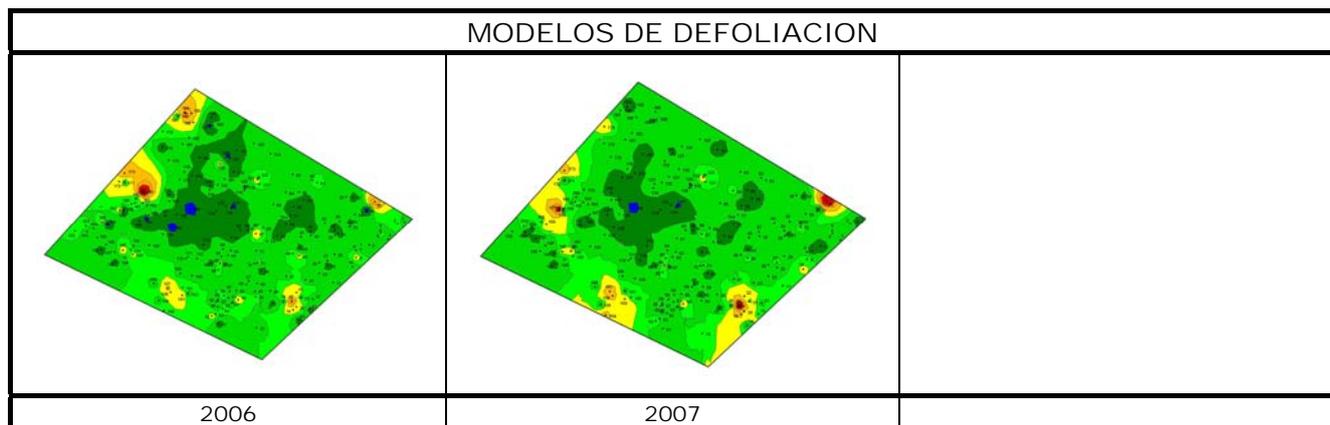
	N par	Falta luz		Inter.físicas		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%
Ramas >10 cm	7					1	0,60
Deformaciones	2					1	0,60
Chancros	1						
Tumores	1					1	0,60
Otros signos	4						
Rotura	1						
Guía principal	16						
Otros signos	15						
Rotura	1						
TRONCO/C.RAIZ							
Tronco en copa	8						
Otros signos	8						
Tronco	64			2	1,20	27	16,17
Deformaciones	27					7	4,19
Chancros	21					1	0,60
Tumores	6					6	3,59
Otros signos	8						
Heridas	18			2	1,20	9	5,39
Descortezamientos	9					4	2,40
Grietas	7					5	2,99
Otras heridas	2			2	1,20		
Resinosis	11					11	6,59



FIG 6: Chancro y resinosis/exudado en abeto. Galerías en V de *Tomicus minor* en pie muerto hace tiempo. Derribo por nieve del invierno anterior (el pie todavía mantiene acículas rojas prendidas). Manchón negro de *Peridermium pini* y desecación del ápice de un pino a causa de la enfermedad, unido al desarrollo de porte en bayoneta por pérdida antigua de la guía terminal causada por la nieve.

24 Ps (HUESCA)





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

