



RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO Y CONTINUO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES

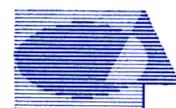
**RED DE NIVEL II
MEMORIA – 2008**

PARCELA 24 Ps (HUESCA)

**20
08**



**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

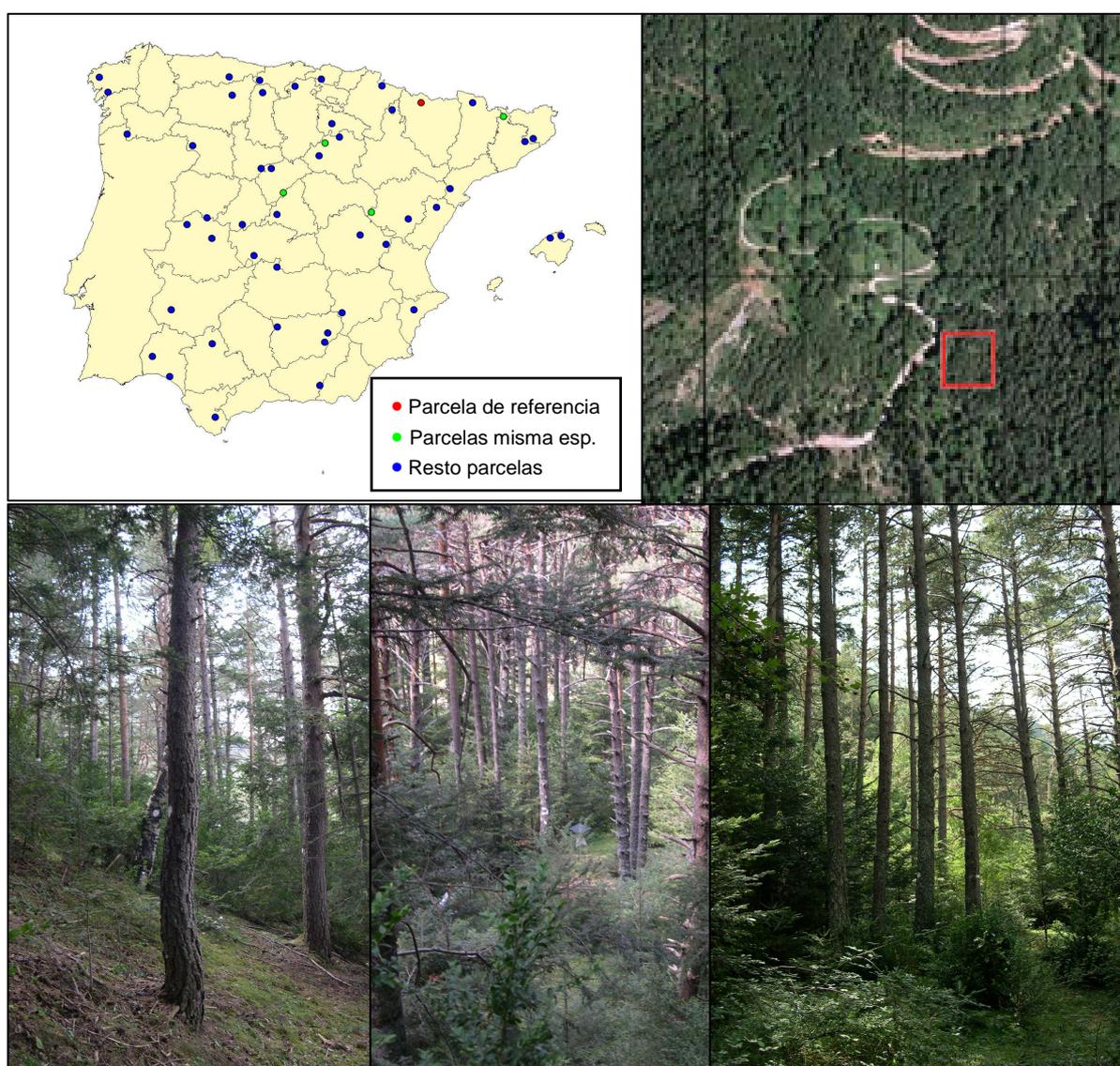


FIG 1: Posición y vistas de la parcela 24Ps

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*.

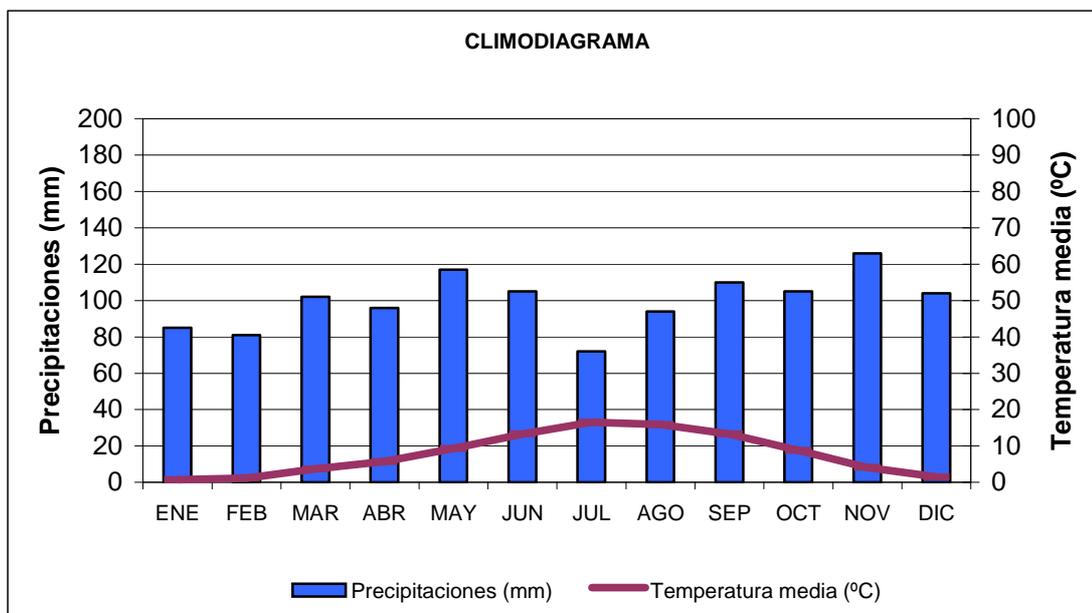


FIG 2: Climodiagrama de la parcela

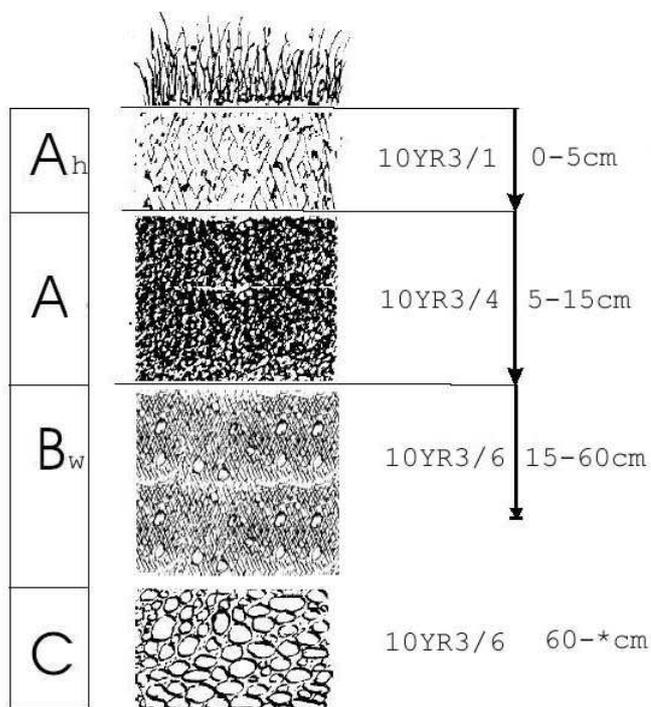
2.2. Geología y Suelos.

Litología: calizas espáticas y bituminosas.

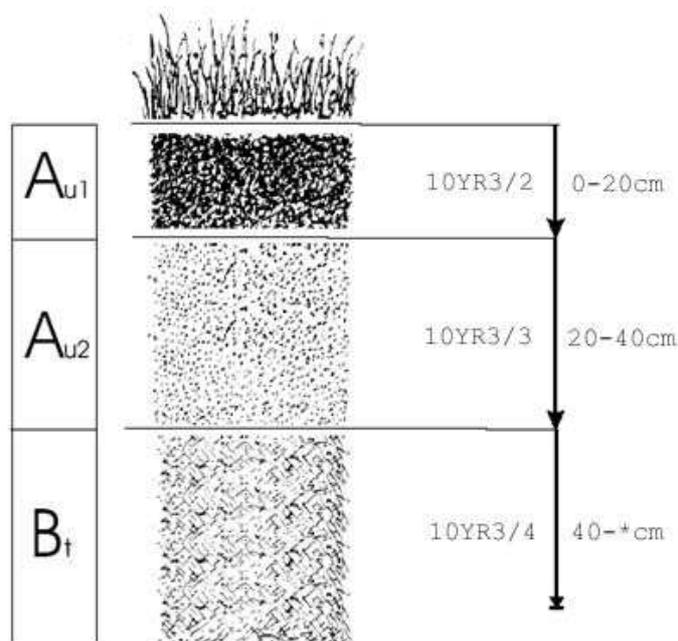
Edafología: Cambisol eútrico / Luviso háplico.

Presenta suelos medianamente evolucionados al ser la naturaleza de la roca; calcárea, se encuentran totalmente descarboxilados 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 más 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>	+

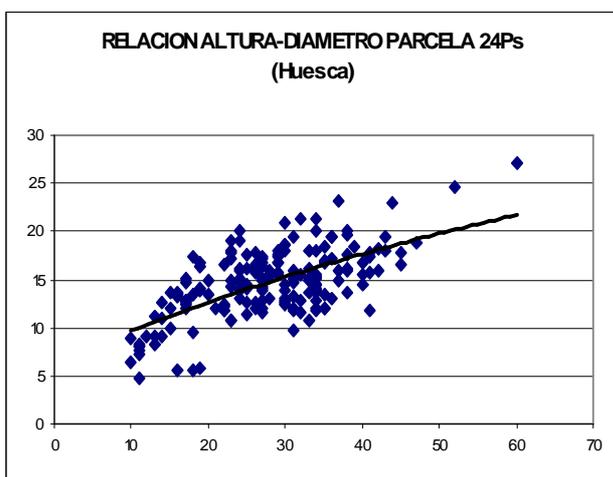
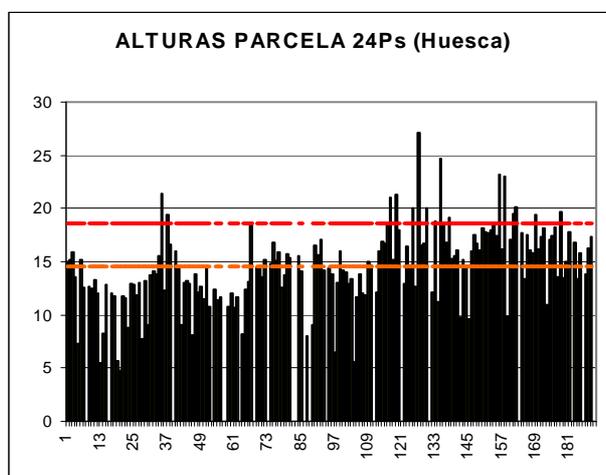
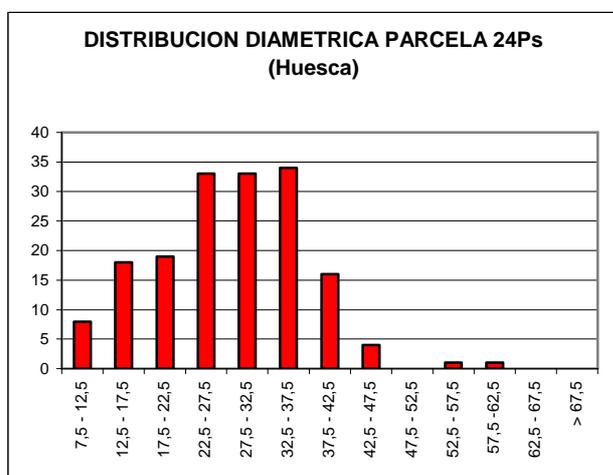
Vegetación potencial: La parcela se encuentra en una zona de transición entre las series 3 c, Serie altimontana pirenaica central calcícola del pino albar (*Pinus sylvestris*). *Echinosparto horridi-Pineto sylvestris sigmetum*, y la serie 10, Serie montana pirenaica del roble peloso o pubescente (*Quercus 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 21,36%, dentro por tanto de la escala de daños ligeros, categoría en la que se han calificado casi el 90% de los pies evaluados, en lo que supone una situación muy similar a la encontrada en la pasada revisión, con una diferencia de apenas unas décimas en el valor del parámetro, inferior en todo caso al umbral de cinco puntos porcentuales que suponen una variación significativa en términos estadísticos de acuerdo con la normativa europea en materia de redes forestales.

Atendiendo a la serie histórica de datos, se advierte un comportamiento muy estable de la parcela durante el periodo 2005-2008, rompiéndose la serie creciente que venía observándose en el periodo 1999-2002.

Al igual que en años anteriores, en la presente revisión se ha producido la muerte de otros dos pies, fenómeno que se ha venido repitiendo a lo largo de todo el periodo 2005-2008, muertos ambos por falta de luz, y que venían calificándose con daño grave o moderado en anteriores revisiones.

No se han registrado decoloraciones sobre el arbolado en la revisión del año en curso, tal como se ha producido en las evaluaciones precedentes.

Los principales resultados pueden verse en el gráfico adjunto:

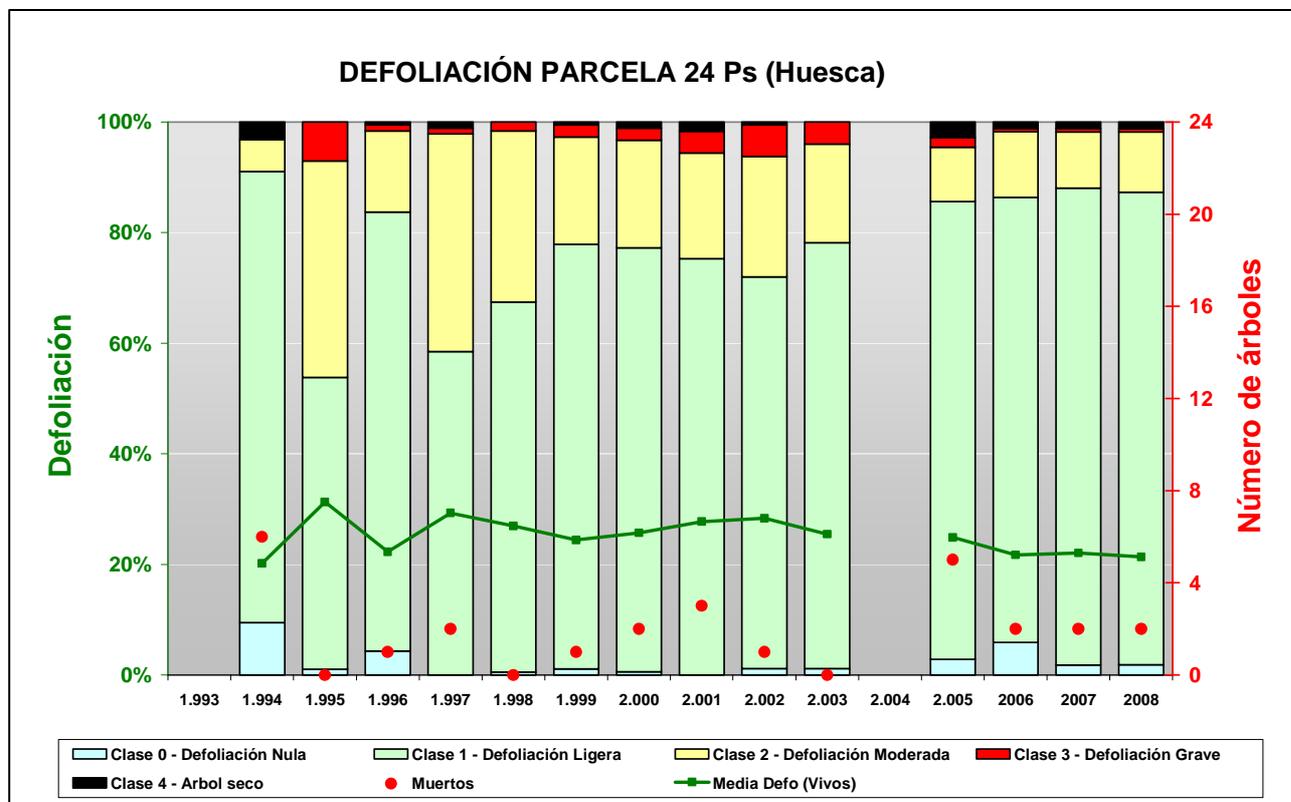


FIG 3: Histograma de defoliaciones por clases de daño y defoliación media de la parcela. Serie histórica.

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 5 cm y 4,5 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. La diferencia de dimensiones entre los pies más afectados y el resto se acentúa aún más en la presente revisión.



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	1	2,00	4,00	0,61	20,00	0,00	-1,36	-0,04	13,00	8,30	-15,19	-6,27
Hojas	1	2,00	4,00	0,61	20,00	0,00	-1,36	-0,04	13,00	8,30	-15,19	-6,27
Perforadores	66	1,03	264,00	40,00	19,02	0,00	-2,34	-0,04	31,94	15,28	3,75	0,71
<i>Tomicus minor</i>	66	1,03	264,00	40,00	19,02	0,00	-2,34	-0,04	31,94	15,28	3,75	0,71
Brotos del año	66	1,03	264,00	40,00	19,02	0,00	-2,34	-0,04	31,94	15,28	3,75	0,71
Minadores	19	1,00	76,00	11,52	17,63	0,00	-3,73	-0,04	20,79	13,42	-7,40	-1,16
<i>Epinotia subsequana</i>	17	1,00	68,00	10,30	17,94	0,00	-3,42	-0,04	20,47	13,19	-7,72	-1,38
Acíc. antiguas	17	1,00	68,00	10,30	17,94	0,00	-3,42	-0,04	20,47	13,19	-7,72	-1,38
<i>Rhynchaenus fagi</i>	2	1,00	8,00	1,21	15,00	0,00	-6,36	-0,04	23,50	15,30	-4,69	0,73
Hojas	2	1,00	8,00	1,21	15,00	0,00	-6,36	-0,04	23,50	15,30	-4,69	0,73
Form. Agallas	2	1,00	8,00	1,21	15,00	0,00	-6,36	-0,04	23,50	15,30	-4,69	0,73
<i>Hartigiola annulipes</i>	2	1,00	8,00	1,21	15,00	0,00	-6,36	-0,04	23,50	15,30	-4,69	0,73
Hojas	2	1,00	8,00	1,21	15,00	0,00	-6,36	-0,04	23,50	15,30	-4,69	0,73
Otros insectos	1	1,00	4,00	0,61	15,00	0,00	-6,36	-0,04	13,00	9,10	-15,19	-5,47
Acíc. antiguas	1	1,00	4,00	0,61	15,00	0,00	-6,36	-0,04	13,00	9,10	-15,19	-5,47
ENFERMEDADES												
Royas tronco y brotes	38	1,87	152,00	23,03	23,68	0,00	2,32	-0,04	32,79	13,84	4,60	-0,73
<i>Peridermium pini</i>	38	1,87	152,00	23,03	23,68	0,00	2,32	-0,04	32,79	13,84	4,60	-0,73
Ramas >10 cm	2	1,00	8,00	1,21	22,50	0,00	1,14	-0,04	27,50	15,55	-0,69	0,98
Tronco	36	1,92	144,00	21,82	23,75	0,00	2,39	-0,04	33,08	13,74	4,89	-0,83
Otros hongos	21	1,14	84,00	12,73	16,67	0,00	-4,69	-0,04	21,57	14,33	-6,62	-0,24
<i>Lirula nervisequia</i>	21	1,14	84,00	12,73	16,67	0,00	-4,69	-0,04	21,57	14,33	-6,62	-0,24
Acíc. antiguas	21	1,14	84,00	12,73	16,67	0,00	-4,69	-0,04	21,57	14,33	-6,62	-0,24
ABIOTICOS												
Granizo	2	1,00	8,00	1,21	17,50	0,00	-3,86	-0,04	28,50	16,95	0,31	2,38
Ramillos <2 cm	2	1,00	8,00	1,21	17,50	0,00	-3,86	-0,04	28,50	16,95	0,31	2,38
Nieve/Hielo	10	1,90	40,00	6,06	24,00	0,00	2,64	-0,04	29,50	14,29	1,31	-0,28
Ramillos <2 cm	3	1,00	12,00	1,82	20,00	0,00	-1,36	-0,04	31,00	16,23	2,81	1,66
Ramas 2-10 cm	3	1,00	12,00	1,82	18,33	0,00	-3,03	-0,04	33,00	15,37	4,81	0,79
Ramas >10 cm	1	4,00	4,00	0,61	15,00	0,00	-6,36	-0,04	38,00	23,20	9,81	8,63
Guía principal	3	3,00	12,00	1,82	36,67	0,00	15,31	-0,04	21,67	8,30	-6,52	-6,27
Otros fact.abióticos	120	1,06	480,00	72,73	21,29	0,00	-0,07	-0,04	29,83	14,61	1,64	0,04
Acíc. antiguas	116	1,06	464,00	70,30	21,47	0,00	0,11	-0,04	29,73	14,54	1,54	-0,03
Hojas	1	1,00	4,00	0,61	20,00	0,00	-1,36	-0,04	13,00	8,30	-15,19	-6,27
Tronco	3	1,00	12,00	1,82	15,00	0,00	-6,36	-0,04	39,33	19,47	11,14	4,89
OTROS DAÑOS												
<i>Viscum album</i>	93	1,57	372,00	56,36	20,97	0,00	-0,39	-0,04	32,06	14,94	3,87	0,37
Ramillos <2 cm	5	1,20	20,00	3,03	20,00	0,00	-1,36	-0,04	29,60	13,48	1,41	-1,09
Ramas 2-10 cm	60	1,28	240,00	36,36	20,83	0,00	-0,53	-0,04	32,55	15,14	4,36	0,56
Ramas >10 cm	2	2,00	8,00	1,21	15,00	0,00	-6,36	-0,04	39,50	14,80	11,31	0,23
Guía principal	18	2,39	72,00	10,91	23,61	0,00	2,25	-0,04	32,50	14,57	4,31	0,00
Tronco en copa	6	2,17	24,00	3,64	18,33	0,00	-3,03	-0,04	26,17	15,18	-2,02	0,61
Tronco	2	1,50	8,00	1,21	17,50	0,00	-3,86	-0,04	30,00	15,35	1,81	0,78
Falta luz	33	1,18	132,00	20,00	21,52	0,00	0,16	-0,04	24,94	13,87	-3,25	-0,71
Ramillos <2 cm	32	1,19	128,00	19,39	21,41	0,00	0,05	-0,04	25,19	13,91	-3,00	-0,67

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Guía principal	1	1,00	4,00	0,61	25,00	0,00	3,64	-0,04	17,00	12,60	-11,19	-1,97
Inter.físicas	2	2,00	8,00	1,21	15,00	0,00	-6,36	-0,04	27,00	19,50	-1,19	4,93
Tronco	2	2,00	8,00	1,21	15,00	0,00	-6,36	-0,04	27,00	19,50	-1,19	4,93
AG.DESCONOCIDO												
Ag.desconocido	38	1,05	152,00	23,03	18,68	0,00	-2,68	-0,04	29,95	15,56	1,76	0,98
Hojas	1	1,00	4,00	0,61	20,00	0,00	-1,36	-0,04	28,00	15,90	-0,19	1,33
Brotos del año	12	1,00	48,00	7,27	17,50	0,00	-3,86	-0,04	29,67	15,86	1,48	1,29
Ramillos <2 cm	7	1,00	28,00	4,24	14,29	0,00	-7,07	-0,04	36,43	19,70	8,24	5,13
Ramas 2-10 cm	3	1,00	12,00	1,82	20,00	0,00	-1,36	-0,04	30,33	13,17	2,14	-1,41
Tronco	15	1,13	60,00	9,09	21,33	0,00	-0,03	-0,04	27,20	13,83	-0,99	-0,74

En cuanto al conjunto de agentes dañinos identificados, destaca en primer lugar la proliferación del escolítido *Tomiscus minor*, presente en el 40% de los pies, y de quien se ven los habituales ramillos terminales del año muertos o atabacados en la corona superior de la copa, sobre pies de diámetro 4 cm superior al diámetro medio de la parcela, sin incidencia clara en el estado de salud de los árboles afectados, pero de quien se ven abundantes ramillos por el suelo con la base perforada junto con las clásicas galerías en forma de V en restos leñosos de la parcela. Respecto a anteriores revisiones se advierte una ligera pero mantenida expansión de este perforador, de forma que en 2005 se observó sólo en el 15% de los pies.

Es muy frecuente además la presencia del minador *Epinotia subserquana* sobre los abetos, aunque no tiene una incidencia significativa sobre el estado de salud de los pies afectados, que presentan en general buen aspecto, así como *Rynchaenus fagi* dando las habituales galerías en las hojas y agallas foliares de *Hartigiola annulipes* en los escasos ejemplares de haya presentes, limitándose también más a señalar su presencia que a reseñar un daño forestal propiamente dicho. Estos insectos se mantienen en niveles muy similares a los habidos en anteriores revisiones y no revisten peligrosidad en el momento de la evaluación, aunque conviene recalcar que se han registrado daños de consideración por *Epinotia* en abetares del arco pirenaico en años anteriores.

Una de las afecciones más extendidas sobre el arbolado es la roya o respaldar, causado por *Peridermium pini*, variedad cortícola de *Cronartium flaccidum*, presente en casi la cuarta parte de los pies evaluados, sobre árboles de tamaño superior a las dimensiones medias de la parcela, y de quien sí se advierte un cierto efecto desestabilizador sobre el arbolado muestra, de forma que los pies afectados presentan una defoliación varios puntos superior a la media de la parcela, aunque sin superar el límite de cinco puntos porcentuales que suponen una variación significativa en términos estadísticos, de acuerdo a la normativa europea en materia de redes forestales. En los alrededores de la parcela se han advertido árboles claramente debilitados debido a esta enfermedad e incluso alguna muerte, constituyendo un peligro potencial en masas de silvestre.

La enfermedad causa el decaimiento y muerte de la fracción de copa situada por encima del punto de infección, y aparece frecuentemente asociada a daños por nevadas o pies añosos que presentan la copa abierta en candelabro, y en la que presumiblemente las resquebrajaduras, grietas y aberturas de la corteza ocasionadas por los agentes abióticos favorecen la infección del hospedante, lo que podría explicar su predilección por los pies predominantes. Aparece frecuentemente asociado a muérdago, resultando difícil precisar cual de ambos agentes causa mayor efecto debilitador sobre el arbolado, y en ocasiones aparece también asociado a resinosis sobre el tronco. Frecuentemente el decaimiento de la fracción de copa afectada comienza con la pérdida de las acículas más antiguas, de forma que el follaje tiende a concentrarse en el extremo distal de los ramillos, lo que da un aspecto apenachado a la copa, apareciendo después una decoloración amarillenta en las acículas remanentes que acaban por caer tras la muerte del ramillo portante.

Destaca asimismo el incremento de la enfermedad respecto a la pasada revisión, cuando afectó al 12% de los pies, frente al 25% actual.

En la evaluación del año en curso destaca también el hongo *Lirula nervisequia* presente en prácticamente todos los abetos evaluados, y que causa la necrosis de las acículas de años anteriores, apareciendo las líneas negras típicas en el haz foliar causada por los cuerpos de fructificación del hongo.

En cuanto al conjunto de **agentes abióticos** destaca en primer lugar el amarilleamiento de las acículas más antiguas, de unos 3-4 años (metidas de 2005-2006), posiblemente ligado a fenómenos estivales tales como las elevadas temperaturas o bien a la propia fenología de la especie en la estación que nos ocupa, afectando a una corta fracción de la biomasa del árbol y sin una incidencia clara en el estado de salud de la masa. El fenómeno parece expandirse pasando de afectar al 39% de los pies a más del 70 en la revisión del año en curso y afectando a pies de dimensiones ligeramente superiores al arbolado medio.

De forma más salpicada se presentan los daños por **granizo** visibles en un par de pies, sobre los que se podían ver las habituales lesiones en la cara superior de los ramillos, y de la **nieve** presente en el 6% de los pies y que puede llegar a causar daños de consideración sobre todo cuando provoca la rotura de la guía principal, dejando al árbol afectado bajo el dosel principal de copas y por tanto con problemas de competencia por falta de luz, iniciando y un decaimiento que muchas veces acaba con la muerte del árbol. Cabe destacar también que los daños por nevadas se concentran sobre los pinos silvestres, siendo prácticamente inapreciables sobre los abetos, mucho mejor adaptados a esta situación, idea que se ve reforzada al observar la regeneración de la parcela, en la que los huecos abiertos a la luz se van viendo colonizados por abetos en vez de por pinos, que constituye la especie principal de la masa.

El muérdago o *Viscum album* constituye también un agente ampliamente representado en la parcela, al afectar al 56% de los pies muestra, aunque en la presente revisión no se ha encontrado asociado a daños forestales bien definidos. Como se ha comentado anteriormente se concentra sobre pies de tamaño superior a la media de la parcela, con diámetros unos 4 cm superiores al diámetro medio de la parcela. Su conjunción con daños por *Peridermium pni* y nieve se ha comentado anteriormente, en lo que supone un complejo de daño muy común en los pinares de silvestre de montaña. Presenta un nivel de afección muy similar al del año pasado, estando más representado en ramas medianas y guía terminal.

Por último, y sin que se pueda determinar la causa original, se advierten **abortos** en brotes del año, donde las acículas del año en curso no han llegado a desarrollarse, en poco más del 7% de los pies, normalmente en ramillos de la parte alta de la copa, aunque suele ser un fenómeno muy puntual limitándose a uno, o a lo sumo dos, ramillos por árbol. Se ha visto también alguna ramilla muerta salpicada, sin mayor significación, y en ocasiones tumoraciones en ramas y troncos, no asociados a defoliaciones de consideración.

Son relativamente frecuentes también, sobre todo en abetos, las fendas longitudinales en los troncos, posiblemente debidas a fenómenos de oscilación térmica, apareciendo preferentemente en la cara del tronco que mira al sur, lo que nos ratificaría en esta hipótesis, junto con alguna resinosis en tronco, especialmente notable en uno de los abetos, que segrega abundante resina acompañado de un desagradable olor.

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/ACICULAS												
Acíc. antiguas	155	1,06	620,00	93,94	20,39	0,00	-0,97	-0,04	27,50	14,33	-0,69	-0,24
Comidos/perdidos	17	1,00	68,00	10,30	17,94	0,00	-3,42	-0,04	20,47	13,19	-7,72	-1,38
Minadas	17	1,00	68,00	10,30	17,94	0,00	-3,42	-0,04	20,47	13,19	-7,72	-1,38
Dec. Verde-amarillo	116	1,06	464,00	70,30	21,47	0,00	0,11	-0,04	29,73	14,54	1,54	-0,03
Completa	116	1,06	464,00	70,30	21,47	0,00	0,11	-0,04	29,73	14,54	1,54	-0,03
Dec. Rojo-marrón	21	1,14	84,00	12,73	16,67	0,00	-4,69	-0,04	21,57	14,33	-6,62	-0,24
Paralelo nervios	21	1,14	84,00	12,73	16,67	0,00	-4,69	-0,04	21,57	14,33	-6,62	-0,24
Signos insectos	1	1,00	4,00	0,61	15,00	0,00	-6,36	-0,04	13,00	9,10	-15,19	-5,47
Nidos	1	1,00	4,00	0,61	15,00	0,00	-6,36	-0,04	13,00	9,10	-15,19	-5,47
Hojas	7	1,14	28,00	4,24	17,14	0,00	-4,22	-0,04	21,14	13,39	-7,05	-1,19
Comidos/perdidos	3	1,33	12,00	1,82	16,67	0,00	-4,69	-0,04	20,00	12,97	-8,19	-1,61
Agujeros/Parc. comidas	2	1,50	8,00	1,21	17,50	0,00	-3,86	-0,04	14,50	10,10	-13,69	-4,47
Minadas	1	1,00	4,00	0,61	15,00	0,00	-6,36	-0,04	31,00	18,70	2,81	4,13
Dec. Verde-amarillo	1	1,00	4,00	0,61	20,00	0,00	-1,36	-0,04	13,00	8,30	-15,19	-6,27
Completa	1	1,00	4,00	0,61	20,00	0,00	-1,36	-0,04	13,00	8,30	-15,19	-6,27
Dec. Rojo-marrón	1	1,00	4,00	0,61	20,00	0,00	-1,36	-0,04	28,00	15,90	-0,19	1,33
Marginal	1	1,00	4,00	0,61	20,00	0,00	-1,36	-0,04	28,00	15,90	-0,19	1,33
Deformaciones	2	1,00	8,00	1,21	15,00	0,00	-6,36	-0,04	23,50	15,30	-4,69	0,73
Agallas	2	1,00	8,00	1,21	15,00	0,00	-6,36	-0,04	23,50	15,30	-4,69	0,73
RAMAS/BROTES												
Brotos del año	78	1,03	312,00	47,27	18,78	0,00	-2,58	-0,04	31,59	15,37	3,40	0,80
Muerto/moribundo	68	1,03	272,00	41,21	18,90	0,00	-2,46	-0,04	31,75	15,34	3,56	0,77
Aborto	10	1,00	40,00	6,06	18,00	0,00	-3,36	-0,04	30,50	15,59	2,31	1,02
Ramillos <2 cm	49	1,14	196,00	29,70	20,00	0,00	-1,36	-0,04	27,73	14,96	-0,46	0,39
Deformaciones	2	1,00	8,00	1,21	17,50	0,00	-3,86	-0,04	24,00	12,85	-4,19	-1,72
Tumores	2	1,00	8,00	1,21	17,50	0,00	-3,86	-0,04	24,00	12,85	-4,19	-1,72
Otros signos	5	1,20	20,00	3,03	20,00	0,00	-1,36	-0,04	29,60	13,48	1,41	-1,09
Rotura	3	1,00	12,00	1,82	20,00	0,00	-1,36	-0,04	31,00	16,23	2,81	1,66
Muerto/moribundo	37	1,16	148,00	22,42	20,27	0,00	-1,09	-0,04	27,38	15,06	-0,81	0,49
Heridas	2	1,00	8,00	1,21	17,50	0,00	-3,86	-0,04	28,50	16,95	0,31	2,38
Descortezamientos	1	1,00	4,00	0,61	20,00	0,00	-1,36	-0,04	36,00	17,10	7,81	2,53
Otras heridas	1	1,00	4,00	0,61	15,00	0,00	-6,36	-0,04	21,00	16,80	-7,19	2,23
Ramas 2-10 cm	66	1,26	264,00	40,00	20,68	0,00	-0,68	-0,04	32,47	15,06	4,28	0,49
Deformaciones	3	1,00	12,00	1,82	20,00	0,00	-1,36	-0,04	30,33	13,17	2,14	-1,41
Tumores	3	1,00	12,00	1,82	20,00	0,00	-1,36	-0,04	30,33	13,17	2,14	-1,41
Otros signos	60	1,28	240,00	36,36	20,83	0,00	-0,53	-0,04	32,55	15,14	4,36	0,56
Rotura	3	1,00	12,00	1,82	18,33	0,00	-3,03	-0,04	33,00	15,37	4,81	0,79
Ramas >10 cm	5	2,00	20,00	3,03	18,00	0,00	-3,36	-0,04	34,40	16,78	6,21	2,21
Deformaciones	2	1,00	8,00	1,21	22,50	0,00	1,14	-0,04	27,50	15,55	-0,69	0,98
Chancros	2	1,00	8,00	1,21	22,50	0,00	1,14	-0,04	27,50	15,55	-0,69	0,98
Otros signos	2	2,00	8,00	1,21	15,00	0,00	-6,36	-0,04	39,50	14,80	11,31	0,23
Rotura	1	4,00	4,00	0,61	15,00	0,00	-6,36	-0,04	38,00	23,20	9,81	8,63
Guía principal	22	2,41	88,00	13,33	25,45	0,00	4,09	-0,04	30,32	13,63	2,13	-0,94
Otros signos	18	2,39	72,00	10,91	23,61	0,00	2,25	-0,04	32,50	14,57	4,31	0,00

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Rotura	1	1,00	4,00	0,61	30,00	0,00	8,64	-0,04	16,00	5,50	-12,19	-9,07
Muerto/moribundo	3	3,00	12,00	1,82	35,00	0,00	13,64	-0,04	22,00	10,67	-6,19	-3,91
TRONCO/C.RAIZ												
Tronco en copa	6	2,17	24,00	3,64	18,33	0,00	-3,03	-0,04	26,17	15,18	-2,02	0,61
Otros signos	6	2,17	24,00	3,64	18,33	0,00	-3,03	-0,04	26,17	15,18	-2,02	0,61
Tronco	58	1,66	232,00	35,15	22,16	0,00	0,80	-0,04	31,57	14,32	3,38	-0,25
Deformaciones	40	1,88	160,00	24,24	23,75	0,00	2,39	-0,04	32,60	13,71	4,41	-0,86
Chancros	35	1,86	140,00	21,21	23,57	0,00	2,21	-0,04	33,26	13,68	5,07	-0,89
Tumores	5	2,00	20,00	3,03	25,00	0,00	3,64	-0,04	28,00	13,96	-0,19	-0,61
Otros signos	2	1,50	8,00	1,21	17,50	0,00	-3,86	-0,04	30,00	15,35	1,81	0,78
Heridas	14	1,14	56,00	8,48	19,29	0,00	-2,07	-0,04	27,86	15,30	-0,33	0,73
Descortezamientos	5	1,40	20,00	3,03	16,00	0,00	-5,36	-0,04	27,60	17,10	-0,59	2,53
Grietas	9	1,00	36,00	5,45	21,11	0,00	-0,25	-0,04	28,00	14,30	-0,19	-0,27
Resinosis	1	1,00	4,00	0,61	15,00	0,00	-6,36	-0,04	16,00	9,90	-12,19	-4,67
Exudaciones	1	1,00	4,00	0,61	15,00	0,00	-6,36	-0,04	61,00	27,10	32,81	12,53

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		Minadores		Form. Agallas		Otros insectos	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACICULAS											
Acíc. antiguas	155					17	89,47			1	100,00
Comidos/perdidos	17					17	89,47				
Minadas	17					17	89,47				
Dec. Verde-amarillo	116										
Completa	116										
Dec. Rojo-marrón	21										
Paralelo nervios	21										
Signos insectos	1									1	100,00
Nidos	1									1	100,00
Hojas	7	1	100,00			2	10,53	2	100,00		
Comidos/perdidos	3	1	100,00			2	10,53				
Agujeros/Parc. comidas	2	1	100,00			1	5,26				
Minadas	1					1	5,26				
Dec. Verde-amarillo	1										
Completa	1										
Dec. Rojo-marrón	1										
Marginal	1										
Deformaciones	2							2	100,00		
Agallas	2							2	100,00		
RAMAS/BROTOS											
Brotos del año	78			66	100,00						
Muerto/moribundo	68			66	100,00						
Aborto	10										
Ramillos <2 cm	49										
Deformaciones	2										

	N par	Defoliadores		Perforadores		Minadores		Form. Agallas		Otros insectos	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Tumores	2										
Otros signos	5										
Rotura	3										
Muerto/moribundo	37										
Heridas	2										
Descortezamientos	1										
Otras heridas	1										
Ramas 2-10 cm	66										
Deformaciones	3										
Tumores	3										
Otros signos	60										
Rotura	3										
Ramas >10 cm	5										
Deformaciones	2										
Chancros	2										
Otros signos	2										
Rotura	1										
Guía principal	22										
Otros signos	18										
Rotura	1										
Muerto/moribundo	3										
TRONCO/C.RAIZ											
Tronco en copa	6										
Otros signos	6										
Tronco	58										
Deformaciones	40										
Chancros	35										
Tumores	5										
Otros signos	2										
Heridas	14										
Descortezamientos	5										
Grietas	9										
Resinosis	1										
Exudaciones	1										

	N par	Royas tronco y brotes		Otros hongos		Granizo		Nieve/Hielo		Otros fact.abióticos	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACICULAS											
Acíc. antiguas	155			21	100,00					116	96,67
Comidos/perdidos	17										
Minadas	17										
Dec. Verde-amarillo	116									116	96,67
Completa	116									116	96,67
Dec. Rojo-marrón	21			21	100,00						
Paralelo nervios	21			21	100,00						
Signos insectos	1										
Nidos	1										

	N par	Royas tronco y brotes		Otros hongos		Granizo		Nieve/Hielo		Otros fact.abióticos	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Hojas	7									1	0,83
Comidos/perdidos	3										
Agujeros/Parc. comidas	2										
Minadas	1										
Dec. Verde-amarillo	1									1	0,83
Completa	1									1	0,83
Dec. Rojo-marrón	1										
Marginal	1										
Deformaciones	2										
Agallas	2										
RAMAS/BROTOS											
Brotos del año	78										
Muerto/moribundo	68										
Aborto	10										
Ramillos <2 cm	49					2	100,00	3	30,00		
Deformaciones	2										
Tumores	2										
Otros signos	5										
Rotura	3							3	30,00		
Muerto/moribundo	37										
Heridas	2					2	100,00				
Descortezamientos	1					1	50,00				
Otras heridas	1					1	50,00				
Ramas 2-10 cm	66							3	30,00		
Deformaciones	3										
Tumores	3										
Otros signos	60										
Rotura	3							3	30,00		
Ramas >10 cm	5	2	5,26					1	10,00		
Deformaciones	2	2	5,26								
Chancros	2	2	5,26								
Otros signos	2										
Rotura	1							1	10,00		
Guía principal	22							3	30,00		
Otros signos	18										
Rotura	1							1	10,00		
Muerto/moribundo	3							2	20,00		
TRONCO/C.RAIZ											
Tronco en copa	6										
Otros signos	6										
Tronco	58	36	94,74							3	2,50
Deformaciones	40	36	94,74								
Chancros	35	34	89,47								
Tumores	5	2	5,26								
Otros signos	2										
Heridas	14									3	2,50
Descortezamientos	5									2	1,67
Grietas	9									1	0,83
Resinosis	1										

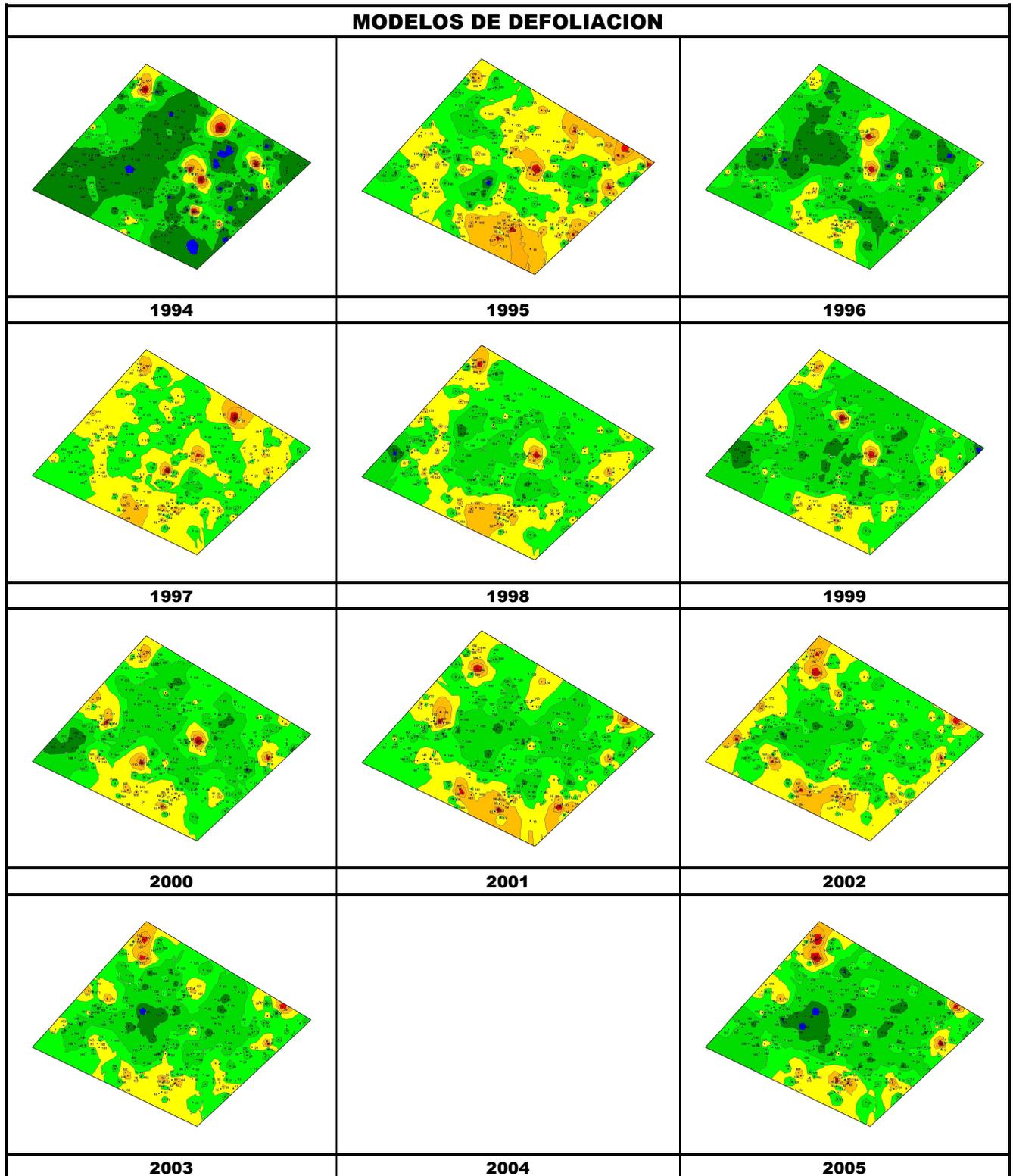
	N par	Royas tronco y brotes		Otros hongos		Granizo		Nieve/Hielo		Otros fact.abióticos	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Exudaciones	1										

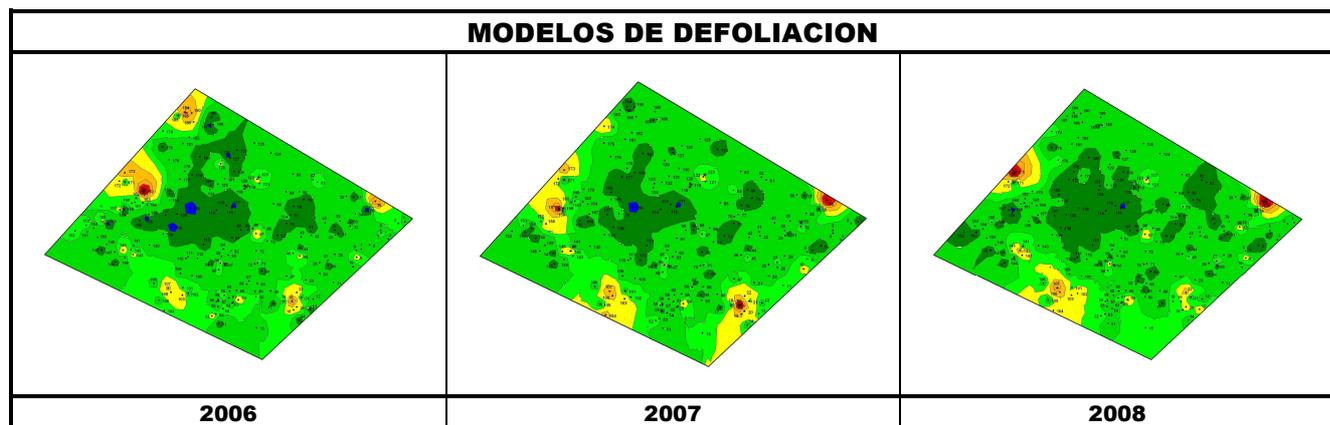
	N par	<i>Viscum album</i>		Falta luz		Inter.físicas		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACICULAS									
Acíc. antiguas	155								
Comidos/perdidos	17								
Minadas	17								
Dec. Verde-amarillo	116								
Completa	116								
Dec. Rojo-marrón	21								
Paralelo nervios	21								
Signos insectos	1								
Nidos	1								
Hojas	7							1	2,63
Comidos/perdidos	3								
Agujeros/Parc. comidas	2								
Minadas	1								
Dec. Verde-amarillo	1								
Completa	1								
Dec. Rojo-marrón	1							1	2,63
Marginal	1							1	2,63
Deformaciones	2								
Agallas	2								
RAMAS/BROTOS									
Brotos del año	78							12	31,58
Muerto/moribundo	68							2	5,26
Aborto	10							10	26,32
Ramillos <2 cm	49	5	5,38	32	96,97			7	18,42
Deformaciones	2							2	5,26
Tumores	2							2	5,26
Otros signos	5	5	5,38						
Rotura	3								
Muerto/moribundo	37			32	96,97			5	13,16
Heridas	2								
Descortezamientos	1								
Otras heridas	1								
Ramas 2-10 cm	66	60	64,52					3	7,89
Deformaciones	3							3	7,89
Tumores	3							3	7,89
Otros signos	60	60	64,52						
Rotura	3								
Ramas >10 cm	5	2	2,15						
Deformaciones	2								
Chancros	2								
Otros signos	2	2	2,15						
Rotura	1								

	N par	<i>Viscum album</i>		Falta luz		Inter.físicas		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Guía principal	22	18	19,35	1	3,03				
Otros signos	18	18	19,35						
Rotura	1								
Muerto/moribundo	3			1	3,03				
TRONCO/C.RAIZ									
Tronco en copa	6	6	6,45						
Otros signos	6	6	6,45						
Tronco	58	2	2,15			2	100,00	15	39,47
Deformaciones	40							4	10,53
Chancros	35							1	2,63
Tumores	5							3	7,89
Otros signos	2	2	2,15						
Heridas	14					2	100,00	9	23,68
Descortezamientos	5					2	100,00	1	2,63
Grietas	9							8	21,05
Resinosis	1							1	2,63
Exudaciones	1							1	2,63



FIG 6: Aborto en brote de *Abies*. Amarilleamiento en las acículas más antiguas de pino. Pie muerto hace tiempo, descortezado y mostrando los agujeros de penetración del muérdago. *Lirula nervisequa* en abetos. *Puccinia buxi* sobre boj. *Phyllocoptex goniiothorax* sobre majuelo





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

