

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 45 Pr (SPAIN)
Report 2010***



20
10



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 45 Pr (ALAVA)



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 radiata* del sector Cántabro-Euskaldún de la Provincia Cantabroatlántica.

Sus principales características se resumen en la siguiente tabla:

TABLA 1: Características de la parcela.

PARCELA	ESPECIE	PROVINCIA	T. MUNICIPAL	REPLANTEO	NIVEL
45 Pr	<i>Pinus radiata</i>	Álava	Llodio	03/08/1994	II

LATITUD	LONGITUD	XUTM	YUTM	ALTITUD	PENDIENTE	ORIENTACIÓN	PARAJE
+43 ^o 08'00"	-02 ^o 59'00"	502.000	4.777.000	275	43	Norte	Larrakullo

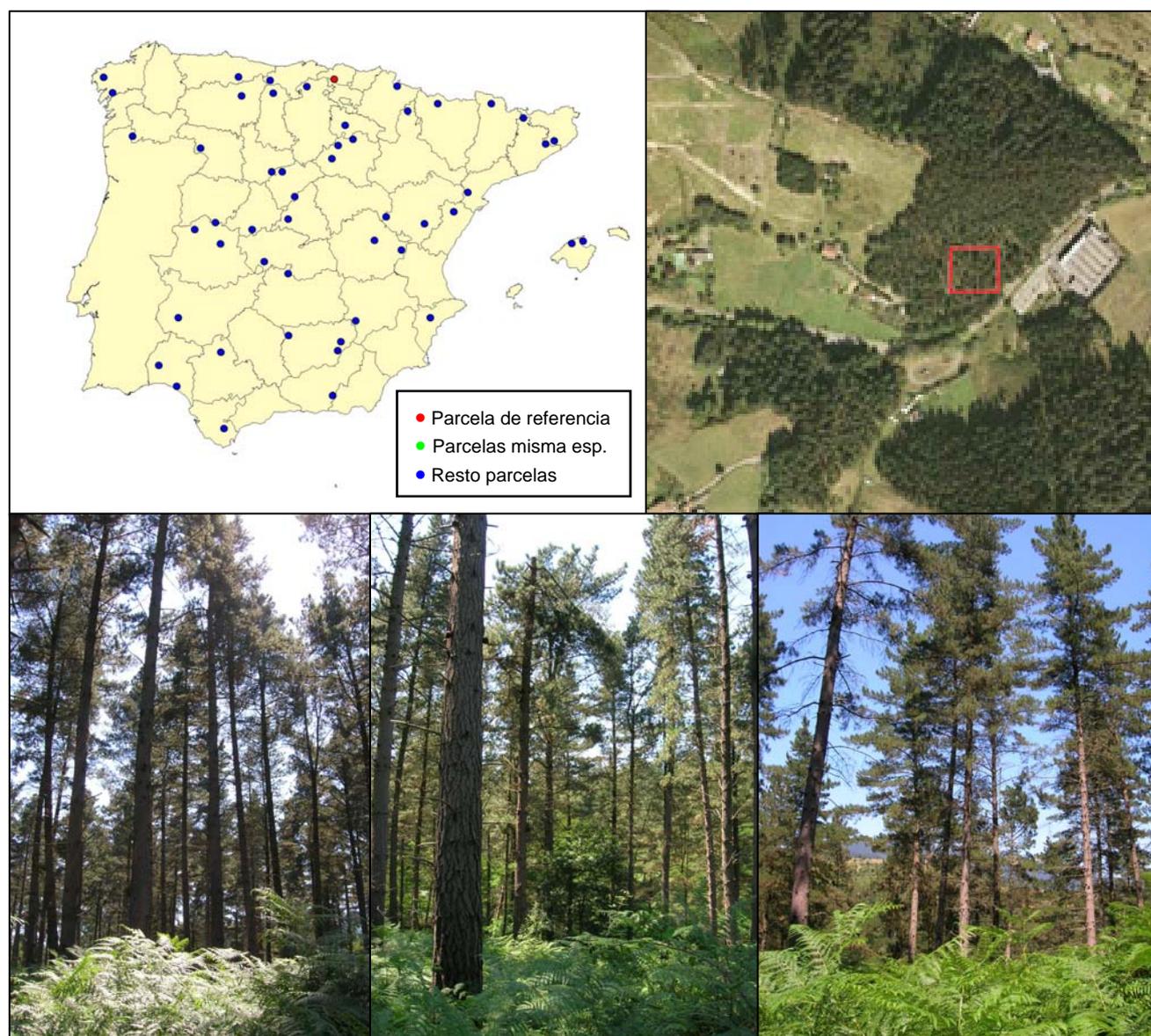


FIG 1: Posición y vistas de la parcela 45Pr.

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)	5,1	6,3	8,0	9,5	12,7	15,7	18,1	18,4	17	13,2	8,4	5,9	11,5
P(mm)	132	101	65	74	63	47	24	44	50	81	112	149	940
T. Media Máximas Mes más Cálido							23,6						
1,8	T. Media Mínimas Mes más Frío												

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

De acuerdo a la clasificación en pisos bioclimáticos, la parcela se encuentra en el *Piso Colino* de la *Región Eurosiberiana*.

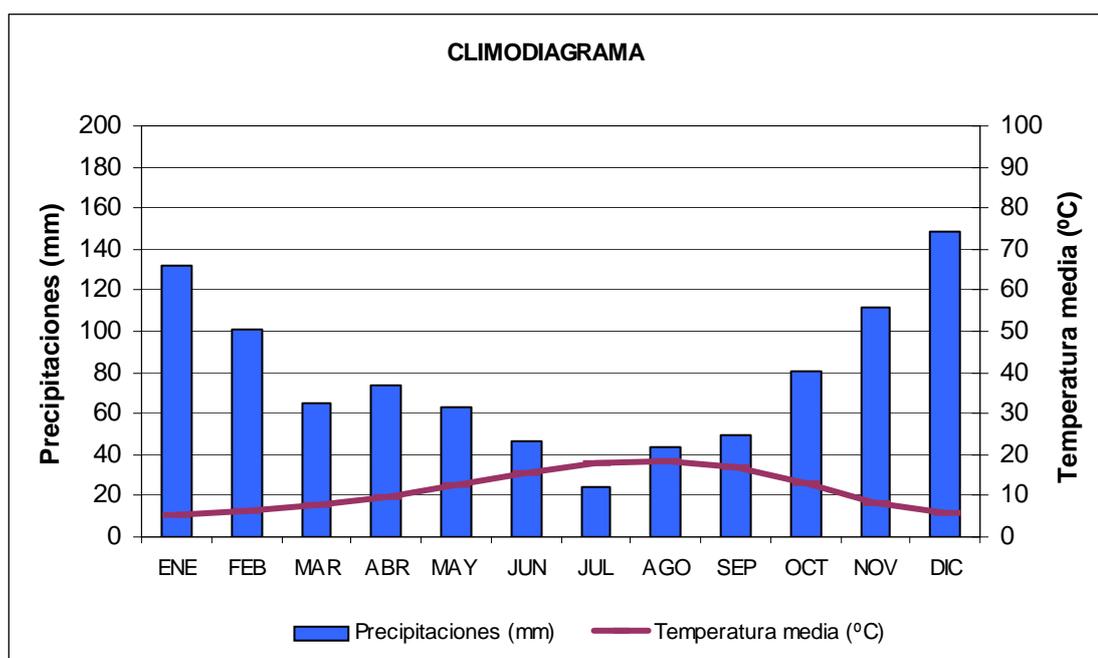


FIG 2: Climodiagrama de la parcela.

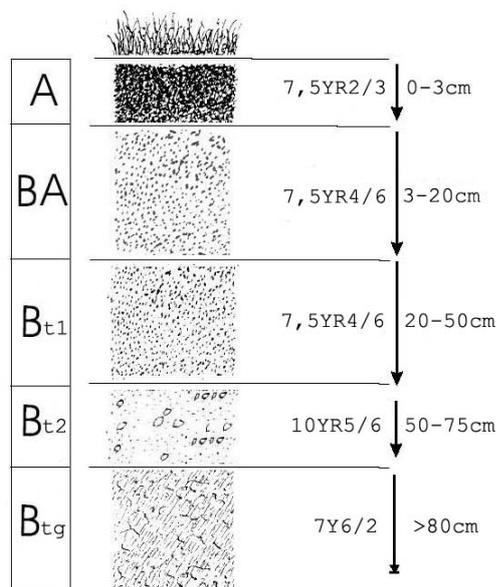
2.2. Geología y Suelos.

Litología: Lutitas y areniscas.

Edafología: Stagnic Alisol, Haplic-Stagnic Alisol y Dytria Regosol.

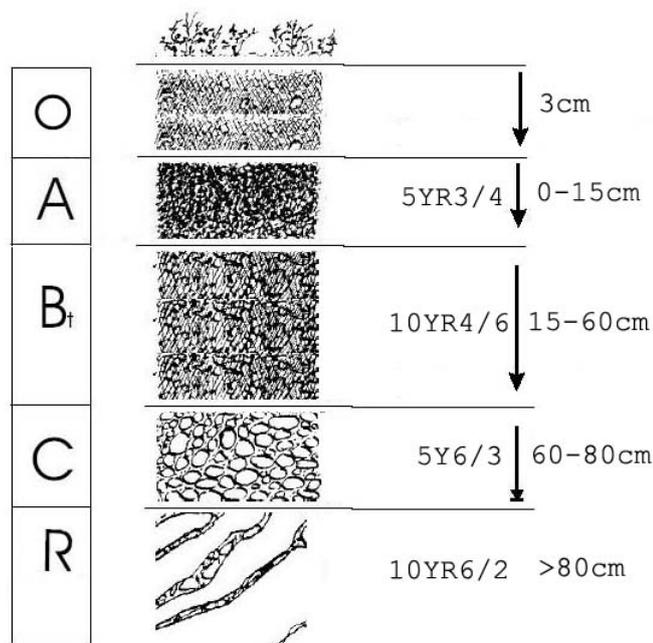
Stagnic Alisol: Se localiza en una zona de la parcela con pendiente moderadamente escarpada. El clima húmedo se superpone a la pendiente y determina que sea tan sólo moderadamente bien drenado. El material originado procede de la alteración “in situ” de lutitas. En el suelo se distinguen tres partes: la superior, donde la materia orgánica está concentrada, a pesar de los claros indicios de una buena actividad de

la fauna , en los 3 cm superficiales ; la zona media, que sufre un claro proceso de iluviación de arcilla y la parte baja, donde las condiciones reductoras por saturación prolongada con agua, se aprecian en los colores grises y los moteados rojizos.



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
A	0-3	Pardo muy oscuro (7.5 YR 2/3) en húmedo; Limoso; estructura grumosa, débil, fina; muy friable en húmedo; abundantes raíces; muy poroso; buena actividad de la fauna; límite piano y brusco.
BA	3-20	Pardo (7.5 YR 4/6) en húmedo; limo-arenoso; estructura grumosa, mediana, fuerte; muy friable en húmedo; cutanes de arcilla, moderadamente espesos y zonales en las caras estructurales y paredes de los poros; abundantes raíces de todos los tamaños; abundantes poros medianos; buena actividad de la fauna; límite plano y gradual.
B _{t1}	20-50	Pardo (7.5 YR 4/6) en húmedo; Limoso, con algo de arena fina; estructura poliédrica subangular, muy fina, fuerte; friable en húmedo; cutanes de arcilla moderadamente espesos y continuos en las caras estructurales y paredes de los poros ; frecuentes raíces, de muy finas a medianas; abundantes poros finos (1mm); edafotubos de actividad de la fauna; límite plano y gradual.

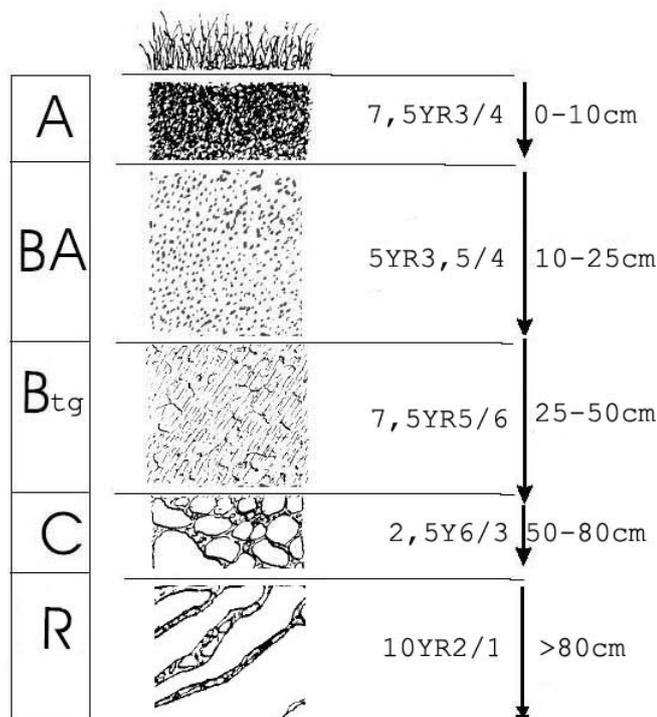
Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
B_{12}	50-75	Pardo amarillento (10 YR 5/6) en húmedo; Limoso; estructura poliédrica angular, fina, fuerte; friable en húmedo; cutanes de arcilla moderadamente espesos y continuos en las caras estructurales y paredes de los poros; frecuentes raíces, finas-medianas; abundantes poros finos; Ligera o nula actividad de la fauna; Límite plano y gradual.
B_{tg}	>80	Verde grisáceo (7 Y 6/2) en húmedo; frecuentes manchas (20%), medianas (0.5 cm), pardo rojizas (7.5YR 5/8); Limoso; estructura poliédrica angular, media, fuerte; friable en húmedo; cutanes de arcilla moderadamente espesos y discontinuos en las caras estructurales; abundantes poros finos.



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
0	3	Buena calidad
A	0-15	Pardo rojizo oscuro (5 YR 3/4) en húmedo; limo-arcilloso; estructura poliédrica angular, gruesa, moderada; escasas gravas (10cm), angulosas, de arenisca, ferroginizadas; muy friable en húmedo; frecuentes raíces de todos los tamaños; abundantes poros finos; ligera actividad de la fauna; límite piano y gradual.

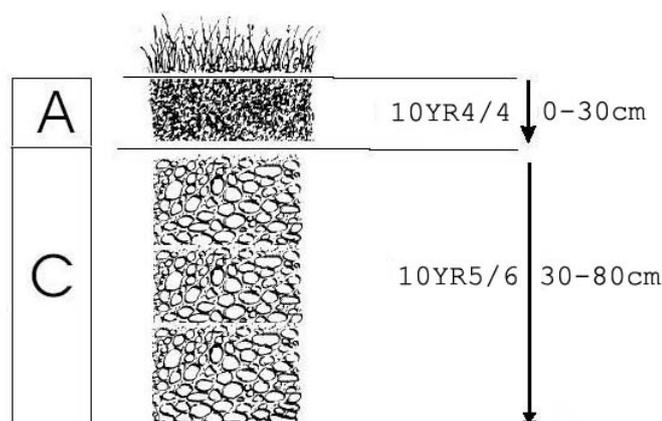
Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
B _t	15-60	Pardo (10 YR 4/6) en húmedo; limo-arcillo-arenoso; estructura poliédrica angular, fina, fuerte; fragmentos redondeados, muy gruesos, de areniscas ferroginizadas; friable-firme en húmedo; cutanes de arcilla moderadamente espesos y continuos en las caras estructurales y paredes de los poros; pocas raíces de todos los tamaños; abundantes poros finos; poca actividad de la fauna; límite piano y neto.
C	60-80	Amarillo verdoso (5 Y 6/3) en húmedo; manchas grandes (4cm), destacadas, pardo rojizas (5 YR 4/8), en húmedo; limo-arcillo-arenoso; estructura poliédrica angular, mediana, moderada; fragmentos muy grandes, redondeados, de areniscas ferroginizadas; friable en húmedo; cutanes de arcilla, moderadamente espesos y discontinuos en las caras estructurales; escasas raíces finas; abundantes poros finos; límite irregular y brusco.
R	>80	Pardo amarillo grisáceo (10 YR 6/2) en húmedo; areniscas con segregaciones rojizas de hierro.

Haplic-Stagnic Alisol: El material originario procede de lutitas, que son observables en la base del perfil. La combinación de clima húmedo y suave pendiente determinan un drenaje pobre. El solum es relativamente delgado, los primeros 25 cm muestra una buena distribución de la materia orgánica. Los 25 cm inferiores están caracterizados por una fuerte iluviación y sobretodo por pequeños moteados rojizos, que indican condiciones reductoras temporales. Tales condiciones reductoras limitan el desarrollo radicular, aunque no de manera absoluta, sobre todo a partir de los 50 cm de profundidad.



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
A	0-10	Pardo oscuro (7.5 YR 3/4) en húmedo; limo-arcilloso; estructura grumosa, mediana, fuerte; muy friable en húmedo; frecuentes raíces de todos los tamaños; abundantes poros, finos; buena actividad de la fauna; límite plano y neto.
AB	10-25	Pardo rojizo oscuro (5 YR 3.5/4) en húmedo; limo-arcilloso; estructura poliédrica angular, muy fina, moderada; muy friable en húmedo; frecuentes raíces de todos los tamaños; abundantes poros finos; buena actividad de la fauna, límite plano y brusco.
B _{tg}	25-50	Pardo (10 YR 4/4.5) en húmedo; manchas poco definidas, pequeñas, pardo claro (7.5 YR 5/6); limoso; estructura subangular, mediana, moderada; escasas gravillas de lutitas; muy friable en húmedo; cutanes de arcilla, delgados y continuos en las caras estructurales y paredes de los poros; pocas raíces de todos los tamaños; abundantes poros finos; buena actividad de la fauna; límite plano y neto.
C _g	50-80	Amarillo oscuro (2.5 Y 6/3) en húmedo; frecuentes manchas (10%), medianas(1cm), pardo rojizas (2.5 YR 4/8); limoso; estructura poliédrica, angular/laminar, mediana, moderado; escasas gravillas de lutita; friable en húmedo; cutanes de arcilla, espesos, en las caras estructurales y paredes de los poros; pocas raíces, de muy finas a medianas; abundantes poros finos; límite brusco y plano.
R	>80	Negro (10 YR 2/1) en húmedo; lutita estratificada; cutanes de arcilla en las caras de los estratos.

Dytria Regosol: Este suelo, con pendiente escarpada, está situado en la base de la parcela, en una zona de deslizamiento y mezcla de materiales de un argayo. Es un suelo muy joven. Tiene un drenaje bueno y el espesor efectivo es considerable. Por ello, una vez estabilizado, es el suelo con mayor productividad de la parcela. El inconveniente es su reducida extensión.



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
A	0-30	Pardo (10 YR 4/4) en húmedo; limo-arcilloso; estructura grumosa mediana, fuerte; muy friable en húmedo; cutanes de arcilla delgados y zonales; abundantes poros ; ligera actividad de la fauna; límite plano y difuso.
C	30-80	Pardo amarillento (10 YR 5/6) en húmedo; limo-arcilloso; algunas gravillas de lutitas (2%); estructura poliédrica angular, fina a muy fina, fuerte; friable en húmedo; cutanes de arcilla moderadamente espesos y continuos; parece apreciarse algunos cutanes de presión; pocas raíces, medianas; poros muy abundantes, finos.

2.3. Vegetación.

Vegetación actual: Pino de repoblación en terreno de pendiente moderada. Monte sometido a aprovechamiento ganadero (cabras) y matadero.

Estrato arbóreo compuesto en su mayoría por pinos de unos 20-25 m, con dos pies de *Quercus robur* y uno de *Salix atrocinerea* y *Robinia pseudoacacia*. El estrato arbustivo está dominado por las zarzas (*Rubus sp.*) y el resto de especies no ocupan superficie apreciable. El estrato herbáceo se puede dividir en dos elementos que se solapan: helechar de *Pteridium aquilinum* y pastizal dominado por *Agrostis capillaris*. El helechar se desarrolla por encima del estrato subarbusivo y el pastizal, y su cobertura varía estacionalmente. El pastizal se desarrolla bajo las zarzas y el helecho cubriendo aproximadamente el 80% de la superficie. El musgo, que ocupa un 65% de la superficie, está en su mayoría cubierto por el pastizal.

Inventarios florísticos posteriores añadieron 18 especies más a la flora de esta parcela como resultado de una prospección intensiva en el año 2001. Una especie herborizada en 1999 no se detectó en 2000.

TABLA 3: Inventario florístico 1999

	Cob		Cob
ESTRATO ARBÓREO		<i>Hypericum humifusum L.</i>	+
<i>Pinus radiata D. Don</i>	47.0	<i>Hypericum pulchrum L.</i>	+
<i>Quercus robur L.</i>	0.7	<i>Hypochoeris sp.</i>	+
<i>Robinia pseudoacacia L.</i>	+	<i>Juncus effusus L.</i>	+
<i>Salix atrocinerea Brot.</i>	+	<i>Lastrea limbosperma (All.) J. Holub & Pouzar</i>	+
ESTRATO ARBUSTIVO		<i>Lotus pedunculatus Cav.</i>	+
<i>Rubus sp.</i>	10.0	<i>Luzula multiflora (Retz.) Lej.</i>	+
<i>Calluna vulgaris (L.) Hull</i>	+	<i>Lysimachia nemorum L.</i>	+
<i>Daboecia cantabrica (Huds.) K. Koch</i>	+	<i>Oxalis acetosella L.</i>	+
<i>Erica cinerea L.</i>	+	<i>Polygala serpyllifolia J.A.C. Hose</i>	+
<i>Euphorbia amygdaloides L.</i>	+	<i>Potentilla erecta (L.) Rauschel</i>	+
<i>Hedera helix L.</i>	+	<i>Pseudarrhenatherum longifolium (Thore) Rouy</i>	+
<i>Lonicera periclymenum L.</i>	+	<i>Ranunculus tuberosus Lapeyr.</i>	+
<i>Ulex gallii Planch.</i>	+	<i>Robinia pseudoacacia L.</i>	+
ESTRATO SUBARBUSTIVO Y HERBÁCEO		<i>Tamus communis L.</i>	+
<i>Agrostis capillaris L.</i>	72.0	<i>Teucrium scorodonia L.</i>	+
<i>Pteridium aquilinum (L.) Kuhn</i>	44.0	<i>Viola riviniana Rchb.</i>	+
<i>Anthoxanthum odoratum L.</i>	+	<i>Wahlenbergia hederacea (L.) Reichenb.</i>	+
<i>Athyrium filix-femina (L.) Roth</i>	+	ESTRATO MUSCINAL Y LIQUÉNICO	
<i>Blechnum spicant (L.) Roth</i>	+	<i>Scleropodium purum (Hedw.) Limpr.</i>	64.0

	Cob		Cob
<i>Brachypodium sylvaticum</i> (Hudson) Beauv.	+	<i>Dicranella heteromalla</i> (Hedw.) Schimp.	+
<i>Cerastium fontanum</i> Baumg	+	<i>Dicranum scoparium</i> Hedw.	+
<i>Cirsium palustre</i> (L.) Scop.	+	<i>Eurhynchium striatum</i> (Hedw.) Schimp	+
<i>Danthonia decumbens</i> (L.) DC.	+	<i>Hypnum cupressiforme</i> Hedw.	+
<i>Digitalis purpurea</i> L.	+	<i>Lophocolea bidentata</i> (L.) Dum.	+
<i>Dryopteris affinis</i> (Lowe) Fraser-Jenkins	+	<i>Polytrichum formosum</i> Hedw.	+
<i>Dryopteris dilatata</i> (Hoffm.) A. Gray	+	<i>Pseudotaxiphyllum elegans</i> (Brid.) Lindb.	+
<i>Euphorbia amygdaloides</i> L.	+	<i>Sphagnum capillifolium</i> (Ehrh.) Hedw.	+
<i>Galium saxatile</i> L.	+		

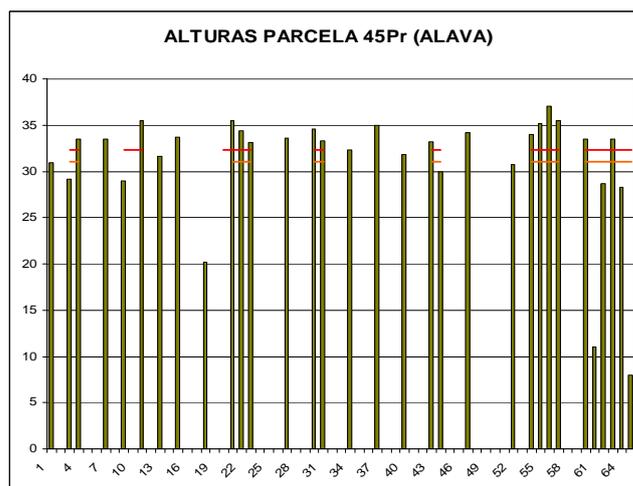
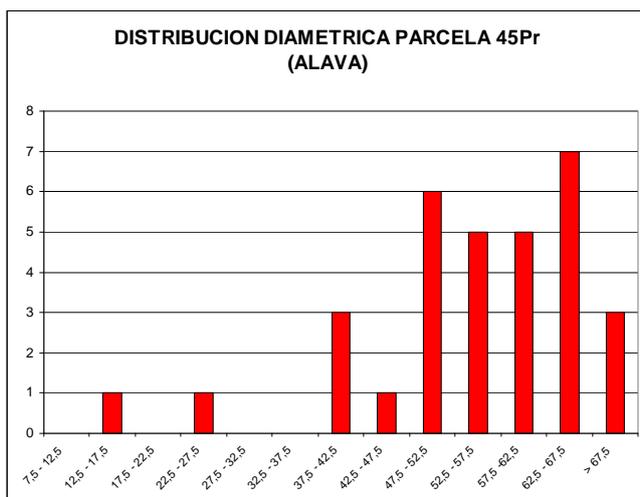
Vegetación potencial: La parcela se encuentra en la serie 6a Serie colino-montana orocantábroatlántica mesofítica del fresno o *Fraxinus excelsior* (*Polysticho setiferi-Fraxineto excelsioris sigmetum*).

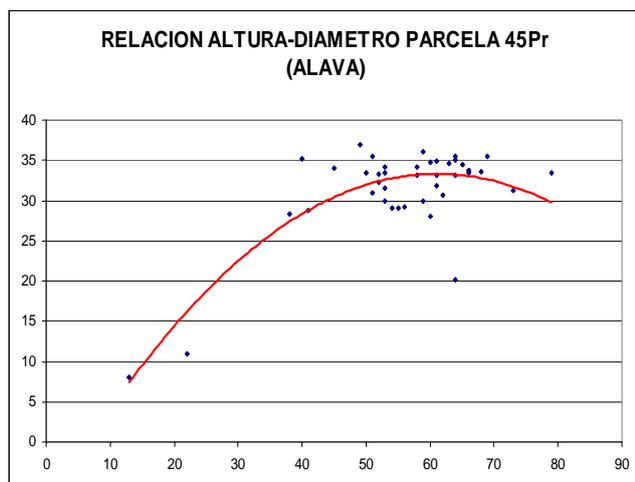
2.4. Caracterización forestal y dasométrica.

La parcela se sitúa en una masa regular de pino de Monterrey de 40-60 años de edad, cuyas características principales se resumen a continuación:

TABLA 4: Características dasométricas. Área de la parcela, número de pies en la parcela, densidad en pies/ha, Número de pies de la especie principal, número de pies de otras especies, número de pies muertos, edad media, diámetro medio, área basimétrica, diámetro medio cuadrático, altura media, altura dominante, existencias.

Parcela	Área ha	N par	N/ha	Sp.p	Otras	Muerto	Edad años	D med (cm)	AB m ² /ha	D m c cm	Alt m m	Alt do m	Exist m ³ cc
45Pr	0,25	32	128	30	2	33	41-60	54,53	31,60	56,07	31,05	32,35	89,65





CD	N parc	N ha	h	Esb	Exist parc	Exist ha
7,5 - 12,5						
12,5 - 17,5	1	4	9,5	63,34	0,08	0,32
17,5 - 22,5						
22,5 - 27,5	1	4	18,6	74,39	0,33	1,31
27,5 - 32,5						
32,5 - 37,5						
37,5 - 42,5	3	12	28,2	70,38	3,38	13,51
42,5 - 47,5	1	4	30,2	67,22	1,53	6,13
47,5 - 52,5	6	24	31,8	63,60	12,02	48,08
52,5 - 57,5	5	20	32,8	59,65	12,87	51,47
57,5 - 62,5	5	20	33,3	55,44	15,67	62,69
62,5 - 67,5	7	28	33,2	51,05	28,22	112,86
> 67,5	3	12			15,55	62,20
TOTAL	32	128			89,65	358,58

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

3. Estado fitosanitario de la parcela.

3.1. Defoliación y decoloración.

En la presente revisión, la parcela presenta un buen estado fitosanitario, con una defoliación media del 20,31%, dentro por tanto de los niveles más bajos de la escala de daños ligeros, categoría en la que se han calificado más del 95% de los pies, en lo que supone sin embargo un ligero empeoramiento con respecto a la pasada revisión, con un incremento del parámetro de medio punto porcentual, inferior en todo caso al umbral de cinco que supondrían 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 del arbolado desde 2005, con una defoliación media en torno a valores del 20% y con representaciones anecdóticas de pies dentro de la clase de daños moderados, lejos de los daños causados por las cortas 1997 y 2000, señalándose que descontados los efectos de estas talas, el arbolado remanente ha solido mantener un buen estado fitosanitario, destacando sólo 2003 en que el porcentaje de árboles con defoliación moderada alcanzó el 20%.

En la presente revisión no se han apreciado decoloraciones sobre el arbolado, confirmando la buena situación fitosanitaria observada.

Los principales resultados pueden verse en el gráfico adjunto:

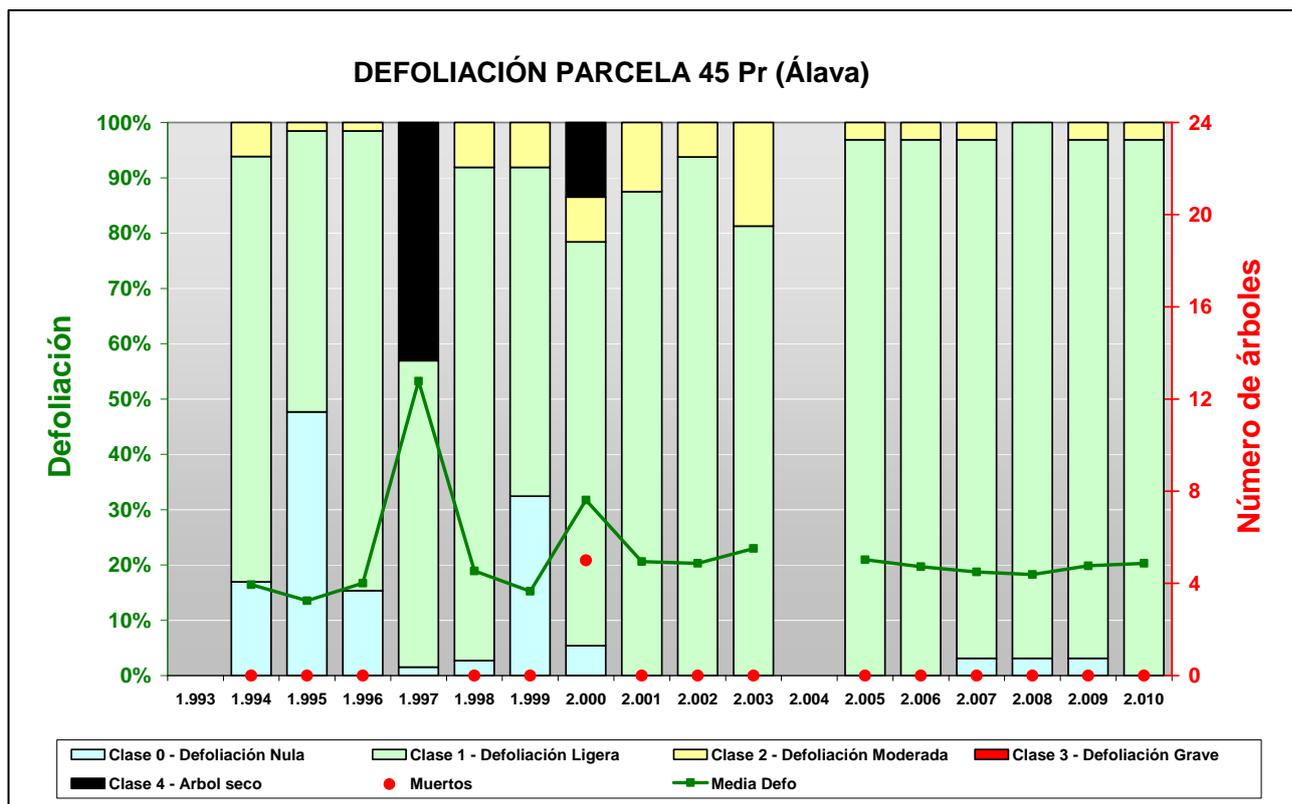


FIG 4: Histograma de defoliaciones por clases de daño y defoliación media de la parcela. Serie histórica.



FIG 5: Defoliación 15%, 20%

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
INSECTOS												
Defoliadores	2	1,00	8	6,25	20,00	0,00	-0,31	0,00	18,00	9,50	-36,53	-21,55
Hojas	2	1,00	8	6,25	20,00	0,00	-0,31	0,00	18,00	9,50	-36,53	-21,55
Perforadores	1	1,00	4	3,13	20,00	0,00	-0,31	0,00	13,00	8,00	-41,53	-23,05
Tronco	1	1,00	4	3,13	20,00	0,00	-0,31	0,00	13,00	8,00	-41,53	-23,05
ENFERMEDADES												
Tizón	8	1,00	32	25,00	19,38	0,00	-0,94	0,00	60,25	34,45	5,72	3,40
<i>Sphaeropsis sapinea</i>	8	1,00	32	25,00	19,38	0,00	-0,94	0,00	60,25	34,45	5,72	3,40
Acíc. del año	8	1,00	32	25,00	19,38	0,00	-0,94	0,00	60,25	34,45	5,72	3,40
Oidio	1	1,00	4	3,13	20,00	0,00	-0,31	0,00	23,00	11,00	-31,53	-20,05
<i>Microspahera alphetoides</i>	1	1,00	4	3,13	20,00	0,00	-0,31	0,00	23,00	11,00	-31,53	-20,05
Hojas	1	1,00	4	3,13	20,00	0,00	-0,31	0,00	23,00	11,00	-31,53	-20,05
AG.ABIOTICOS												
Viento/Tornado	4	1,75	16	12,50	18,75	0,00	-1,56	0,00	62,50	29,65	7,97	-1,40
Ramas tam. variable	3	1,00	12	9,38	18,33	0,00	-1,98	0,00	62,00	32,80	7,47	1,75
Tronco en copa	1	4,00	4	3,13	20,00	0,00	-0,31	0,00	64,00	20,20	9,47	-10,85
ANTROPICOS												
Op. en pies próximos	6	1,50	24	18,75	19,17	0,00	-1,15	0,00	48,83	28,15	-5,70	-2,90
Tronco	4	1,75	16	12,50	20,00	0,00	-0,31	0,00	42,75	26,55	-11,78	-4,50
Cuello raíz	2	1,00	8	6,25	17,50	0,00	-2,81	0,00	61,00	31,35	6,47	0,30
OTROS DAÑOS												
Hedera helix	5	1,00	20	15,63	20,00	0,00	-0,31	0,00	58,20	33,32	3,67	2,27
Tronco	5	1,00	20	15,63	20,00	0,00	-0,31	0,00	58,20	33,32	3,67	2,27
Falta luz	1	2,00	4	3,13	35,00	0,00	14,69	0,00	41,00	28,70	-13,53	-2,35
Acíc. todas edades	1	2,00	4	3,13	35,00	0,00	14,69	0,00	41,00	28,70	-13,53	-2,35
AG.DESCONOCIDO												
Ag.desconocido	90	1,02	360	100,00	20,44	0,00	0,13	0,00	55,37	31,72	0,84	0,68
Acíc. del año	30	1,07	120	93,75	20,33	0,00	0,02	0,00	56,97	32,48	2,44	1,44
Hojas	1	1,00	4	3,13	20,00	0,00	-0,31	0,00	13,00	8,00	-41,53	-23,05
Ramillos <2 cm	2	1,00	8	6,25	20,00	0,00	-0,31	0,00	18,00	9,50	-36,53	-21,55
Ramas tam. variable	28	1,00	112	87,50	20,54	0,00	0,22	0,00	56,39	32,33	1,86	1,29
Guía principal	2	1,00	8	6,25	22,50	0,00	2,19	0,00	48,50	29,15	-6,03	-1,90
Tronco en copa	5	1,00	20	15,63	20,00	0,00	-0,31	0,00	54,20	32,36	-0,33	1,31
Tronco	21	1,00	84	65,63	20,48	0,00	0,16	0,00	57,71	33,07	3,18	2,02
Tronco completo	1	1,00	4	3,13	20,00	0,00	-0,31	0,00	66,00	33,70	11,47	2,65

Tal y como ya se advirtió en anteriores revisiones, la presencia de insectos resultó ser muy discreta, limitándose a la presencia de algún **defoliador** en las hojas más bajas de algún roble acompañante del vuelo principal, y a algún agujero en el tronco de una acacia causada por algún **perforador** desconocido sin mayor trascendencia. La presencia de enfermedades está más extendida, lo que resulta lógico en una estación marcada por una elevada pluviometría, que permite un buen desarrollo de los organismos patógenos, viéndose amarilleamiento de los brotes del año causados por *Sphaeropsis sapinea* en algo más de la cuarta parte de los pies, de mayor tamaño al vuelo medio de la parcela, junto a algún rastro de oidio por *Microspheera alphitoides* en uno de los robles, que se extiende al nivel de regenerado, donde la afección es más frecuente que en los ejemplares de talla arbórea.

Se observan también unas pocas roturas salpicadas por las copas causadas por el **viento** de quien se ve algún tronco dañado hace tiempo, sobre pies de mayor tamaño, que al sobresalir por encima del dosel principal quedan más expuestos al efecto de los meteoros. Habiéndose observado daños de entidad años atrás, no se registran daños de consideración durante la revisión del año en curso. Debido a operaciones de **desbroce** de la parcela se han registrado descortezamientos en la base de algunos troncos, aunque no parece que estén afectando significativamente a los árboles.

En algún caso aislado se advierten **hiedras** sobre los troncos, sin mayor trascendencia, toda vez que las epifitas no llegan a alcanzar al follaje, aunque cabe hacer constar que con buenos desarrollos pueden llegar a cubrir los árboles afectados, ahogándolos. Los daños por **falta de luz** son escasos en una parcela que no supera los 150 pies/ha, manifestándose en un único pie que registra el mayor nivel de defoliación encontrado durante la evaluación.

Por último, y sin que se pueda precisar la causa con exactitud, se advierte **enrojecimiento** generalizado de las acículas del año concentrados en la parte inferior de la copa, junto con algún **puntisecado** de la nueva metida en la parte superior de las copas, cuya importancia es mayor si afecta a la guía terminal en vez de presentarse sobre el sistema lateral de ramificación. Es bastante frecuente también la aparición de **resinosis** en los troncos, fenómeno que se presenta en casi todos los pinos evaluados.

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
HOJAS/ACÍCULAS												
Acíc. del año	38	1,05	152	100,00	20,13	0,00	-0,18	0,00	57,66	32,90	3,13	1,85
Dec. Verde-amarillo	8	1,00	32	25,00	19,38	0,00	-0,94	0,00	60,25	34,45	5,72	3,40
Completa	8	1,00	32	25,00	19,38	0,00	-0,94	0,00	60,25	34,45	5,72	3,40
Dec. Rojo-marrón	30	1,07	120	93,75	20,33	0,00	0,02	0,00	56,97	32,48	2,44	1,44
Completa	30	1,07	120	93,75	20,33	0,00	0,02	0,00	56,97	32,48	2,44	1,44
Acíc. todas edades	1	2,00	4	3,13	35,00	0,00	14,69	0,00	41,00	28,70	-13,53	-2,35
Comidos/perdidos	1	2,00	4	3,13	35,00	0,00	14,69	0,00	41,00	28,70	-13,53	-2,35
Caída prematura	1	2,00	4	3,13	35,00	0,00	14,69	0,00	41,00	28,70	-13,53	-2,35
Hojas	4	1,00	16	12,50	20,00	0,00	-0,31	0,00	18,00	9,50	-36,53	-21,55
Comidos/perdidos	2	1,00	8	6,25	20,00	0,00	-0,31	0,00	18,00	9,50	-36,53	-21,55
Agujeros/Parc. comidas	1	1,00	4	3,13	20,00	0,00	-0,31	0,00	23,00	11,00	-31,53	-20,05
Totalmente comidas/perd.	1	1,00	4	3,13	20,00	0,00	-0,31	0,00	13,00	8,00	-41,53	-23,05

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Dec. Rojo-marrón	1	1,00	4	3,13	20,00	0,00	-0,31	0,00	13,00	8,00	-41,53	-23,05
Parcial	1	1,00	4	3,13	20,00	0,00	-0,31	0,00	13,00	8,00	-41,53	-23,05
Signos hongos	1	1,00	4	3,13	20,00	0,00	-0,31	0,00	23,00	11,00	-31,53	-20,05
Cob. blanca hojas	1	1,00	4	3,13	20,00	0,00	-0,31	0,00	23,00	11,00	-31,53	-20,05
RAMAS/BROTOS												
Ramillos <2 cm	2	1,00	8	6,25	20,00	0,00	-0,31	0,00	18,00	9,50	-36,53	-21,55
Muerto/moribundo	2	1,00	8	6,25	20,00	0,00	-0,31	0,00	18,00	9,50	-36,53	-21,55
Ramas tam. variable	31	1,00	124	96,88	20,32	0,00	0,01	0,00	56,94	32,38	2,40	1,33
Rotura	3	1,00	12	9,38	18,33	0,00	-1,98	0,00	62,00	32,80	7,47	1,75
Muerto/moribundo	28	1,00	112	87,50	20,54	0,00	0,22	0,00	56,39	32,33	1,86	1,29
Guía principal	2	1,00	8	6,25	22,50	0,00	2,19	0,00	48,50	29,15	-6,03	-1,90
Muerto/moribundo	2	1,00	8	6,25	22,50	0,00	2,19	0,00	48,50	29,15	-6,03	-1,90
TRONCO/C.RAÍZ												
Tronco en copa	6	1,50	24	18,75	20,00	0,00	-0,31	0,00	55,83	30,33	1,30	-0,71
Rotura	1	4,00	4	3,13	20,00	0,00	-0,31	0,00	64,00	20,20	9,47	-10,85
Resinosis	5	1,00	20	15,63	20,00	0,00	-0,31	0,00	54,20	32,36	-0,33	1,31
Tronco	31	1,10	124	96,88	20,32	0,00	0,01	0,00	54,42	31,46	-0,11	0,41
Deformaciones	1	1,00	4	3,13	25,00	0,00	4,69	0,00	38,00	28,30	-16,53	-2,75
Otras deformaciones	1	1,00	4	3,13	25,00	0,00	4,69	0,00	38,00	28,30	-16,53	-2,75
Signos insectos	1	1,00	4	3,13	20,00	0,00	-0,31	0,00	13,00	8,00	-41,53	-23,05
Perforaciones,serrín	1	1,00	4	3,13	20,00	0,00	-0,31	0,00	13,00	8,00	-41,53	-23,05
Otros signos	5	1,00	20	15,63	20,00	0,00	-0,31	0,00	58,20	33,32	3,67	2,27
Heridas	4	1,75	16	12,50	20,00	0,00	-0,31	0,00	42,75	26,55	-11,78	-4,50
Descortezamientos	4	1,75	16	12,50	20,00	0,00	-0,31	0,00	42,75	26,55	-11,78	-4,50
Resinosis	19	1,00	76	59,38	20,26	0,00	-0,05	0,00	58,68	33,48	4,15	2,43
Pudriciones	1	1,00	4	3,13	20,00	0,00	-0,31	0,00	59,00	30,00	4,47	-1,05
Cuello raíz	2	1,00	8	6,25	17,50	0,00	-2,81	0,00	61,00	31,35	6,47	0,30
Heridas	2	1,00	8	6,25	17,50	0,00	-2,81	0,00	61,00	31,35	6,47	0,30
Descortezamientos	2	1,00	8	6,25	17,50	0,00	-2,81	0,00	61,00	31,35	6,47	0,30
Tronco completo	1	1,00	4	3,13	20,00	0,00	-0,31	0,00	66,00	33,70	11,47	2,65
Resinosis	1	1,00	4	3,13	20,00	0,00	-0,31	0,00	66,00	33,70	11,47	2,65

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		Tizón		Oidio		Viento/Tornado	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS											
Acíc. del año	38					8	100				
Dec. Verde-amarillo	8					8	100				
Completa	8					8	100				
Dec. Rojo-marrón	30										
Completa	30										
Acíc. todas edades	1										
Comidos/perdidos	1										
Caída prematura	1										

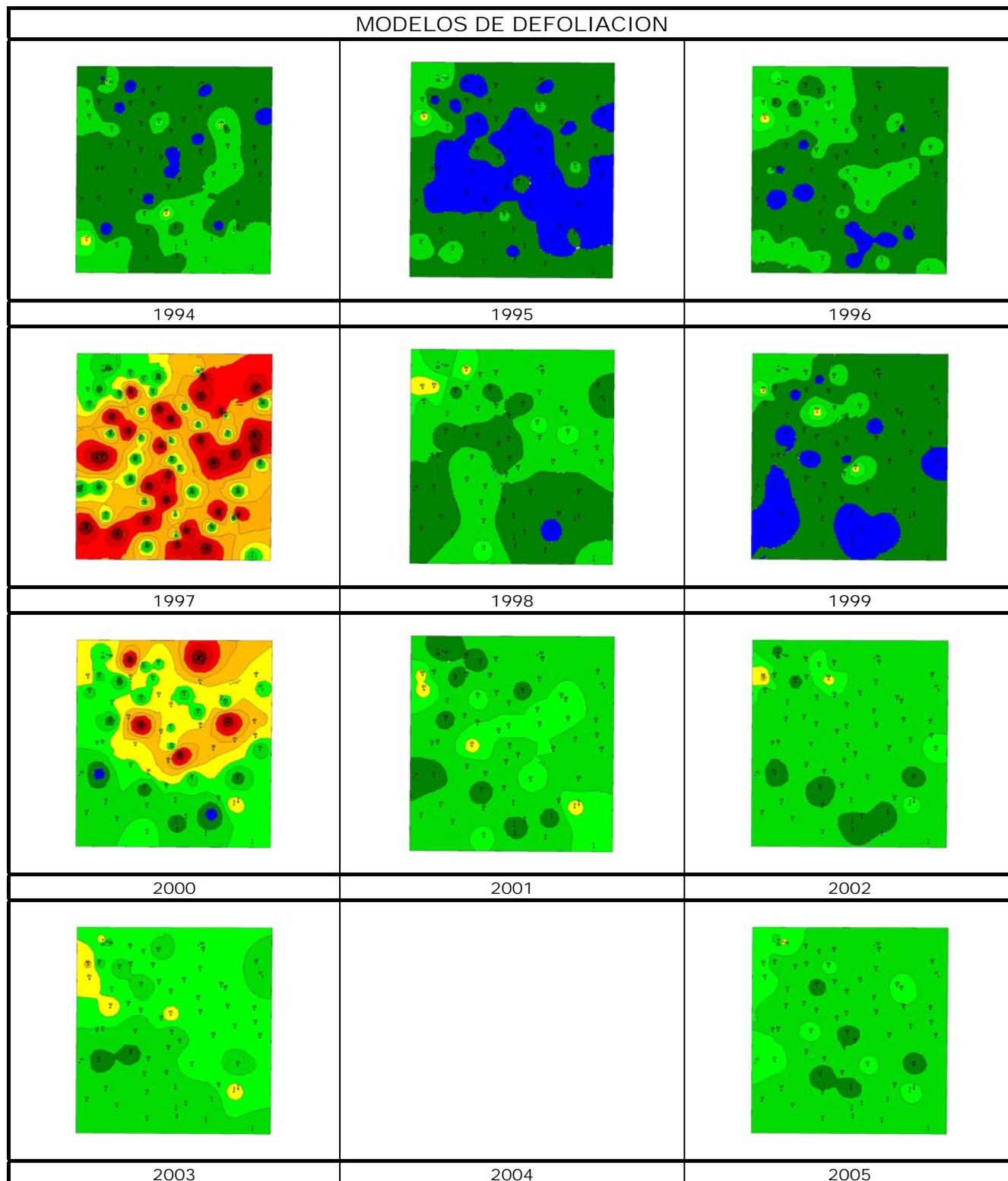
	N par	Defoliadores		Perforadores		Tizón		Oidio		Viento/Tornado	
		n	%	n	%	n	%	n	%	n	%
Hojas	4	2	100,00					1	100,00		
Comidos/perdidos	2	2	100,00								
Agujeros/Parc. comidas	1	1	50,00								
Totalmente comidas/perd.	1	1	50,00								
Dec. Rojo-marrón	1										
Parcial	1										
Signos hongos	1							1	100,00		
Cob. blanca hojas	1							1	100,00		
RAMAS/BROTOS											
Ramillos <2 cm	2										
Muerto/moribundo	2										
Ramas tam. variable	31									3	75,00
Rotura	3									3	75,00
Muerto/moribundo	28										
Guía principal	2										
Muerto/moribundo	2										
TRONCO/C.RAÍZ											
Tronco en copa	6									1	25,00
Rotura	1									1	25,00
Resinosis	5										
Tronco	31			1	100,00						
Deformaciones	1										
Otras deformaciones	1										
Signos insectos	1			1	100,00						
Perforaciones,serrín	1			1	100,00						
Otros signos	5										
Heridas	4										
Descortezamientos	4										
Resinosis	19										
Pudriciones	1										
Cuello raíz	2										
Heridas	2										
Descortezamientos	2										
Tronco completo	1										
Resinosis	1										

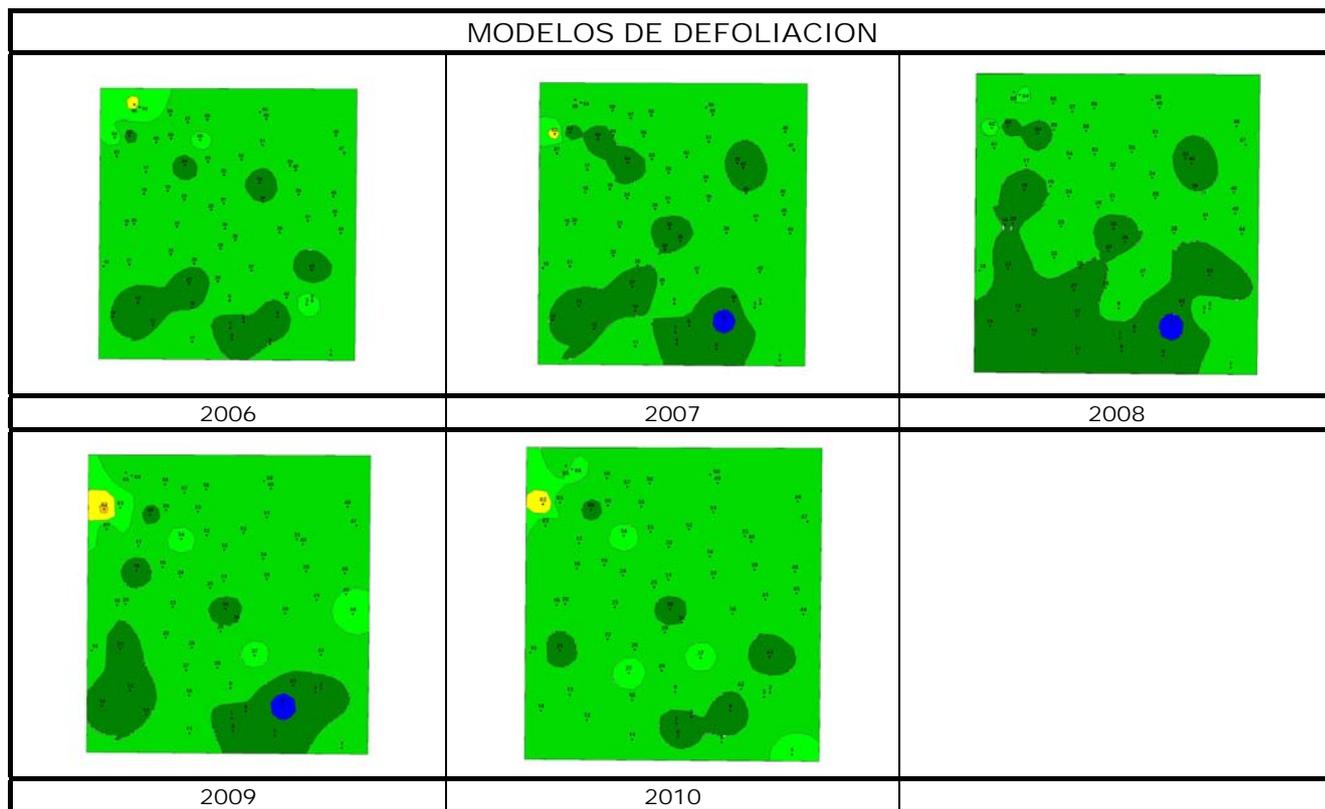
	N par	Op. en pies próximos		Hedera helix		Falta luz		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS									
Acíc. del año	38							30	33,33
Dec. Verde-amarillo	8								
Completa	8								
Dec. Rojo-marrón	30							30	33,33
Completa	30							30	33,33
Acíc. todas edades	1					1	100,00		
Comidos/perdidos	1					1	100,00		
Caída prematura	1					1	100,00		
Hojas	4							1	1,11
Comidos/perdidos	2								

	N par	Op. en pies próximos		Hedera helix		Falta luz		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Agujeros/Parc. comidas	1								
Totalmente comidas/perd.	1								
Dec. Rojo-marrón	1							1	1,11
Parcial	1							1	1,11
Signos hongos	1								
Cob. blanca hojas	1								
RAMAS/BROTOS									
Ramillos <2 cm	2							2	2,22
Muerto/moribundo	2							2	2,22
Ramas tam. variable	31							28	31,11
Rotura	3								
Muerto/moribundo	28							28	31,11
Guía principal	2							2	2,22
Muerto/moribundo	2							2	2,22
TRONCO/C.RAÍZ									
Tronco en copa	6							5	5,56
Rotura	1								
Resinosis	5							5	5,56
Tronco	31	4	66,67	5	100,00			21	23,33
Deformaciones	1							1	1,11
Otras deformaciones	1							1	1,11
Signos insectos	1								
Perforaciones,serrín	1								
Otros signos	5			5	100,00				
Heridas	4	4	66,67						
Descortezamientos	4	4	66,67						
Resinosis	19							19	21,11
Pudriciones	1							1	1,11
Cuello raíz	2	2	33,33						
Heridas	2	2	33,33						
Descortezamientos	2	2	33,33						
Tronco completo	1							1	1,11
Resinosis	1							1	1,11



FIG 6: Brotes amarillentos. Brotes rojizos en las copas. Hiedra y resinosis en tronco.





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

