

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 46 Ppr (SPAIN)
Report 2009***



SECRETARÍA DE ESTADO DE
MEDIO RURAL Y AGUA
SECRETARÍA GENERAL DE
MEDIO RURAL
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL

SERVICIO DE PROTECCION DE LOS MONTES CONTRA AGENTES NOCIVOS
C/ Ríos Rosas, 24
28004 Madrid - SPAIN



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 – 2009**

PARCELA 46 Ppr (ALBACETE)

**20
09**



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
tecmenasl@interlink.es

1. Situación de la parcela.

La parcela representa el pinar de *Pinus pinaster* del Sector Manchego de la Provincia Castellano-Maestrazgo-Manchega (Rivas-Martínez).

Sus principales características se resumen en la siguiente tabla:

TABLA 1: Características de la parcela.

PARCELA	ESPECIE	PROVINCIA	T. MUNICIPAL	REPLANTEO	NIVEL
46 Ppr	<i>Pinus pinaster</i>	Albacete	Riopar	11/08/1994	II

LATITUD	LONGITUD	XUTM	YUTM	ALTITUD	PENDIENTE	ORIENTACIÓN	PARAJE
+38°18'00"	-02°27'00"	547.000	4.260.000	995	42	Sureste	Cerro de los Ladrones

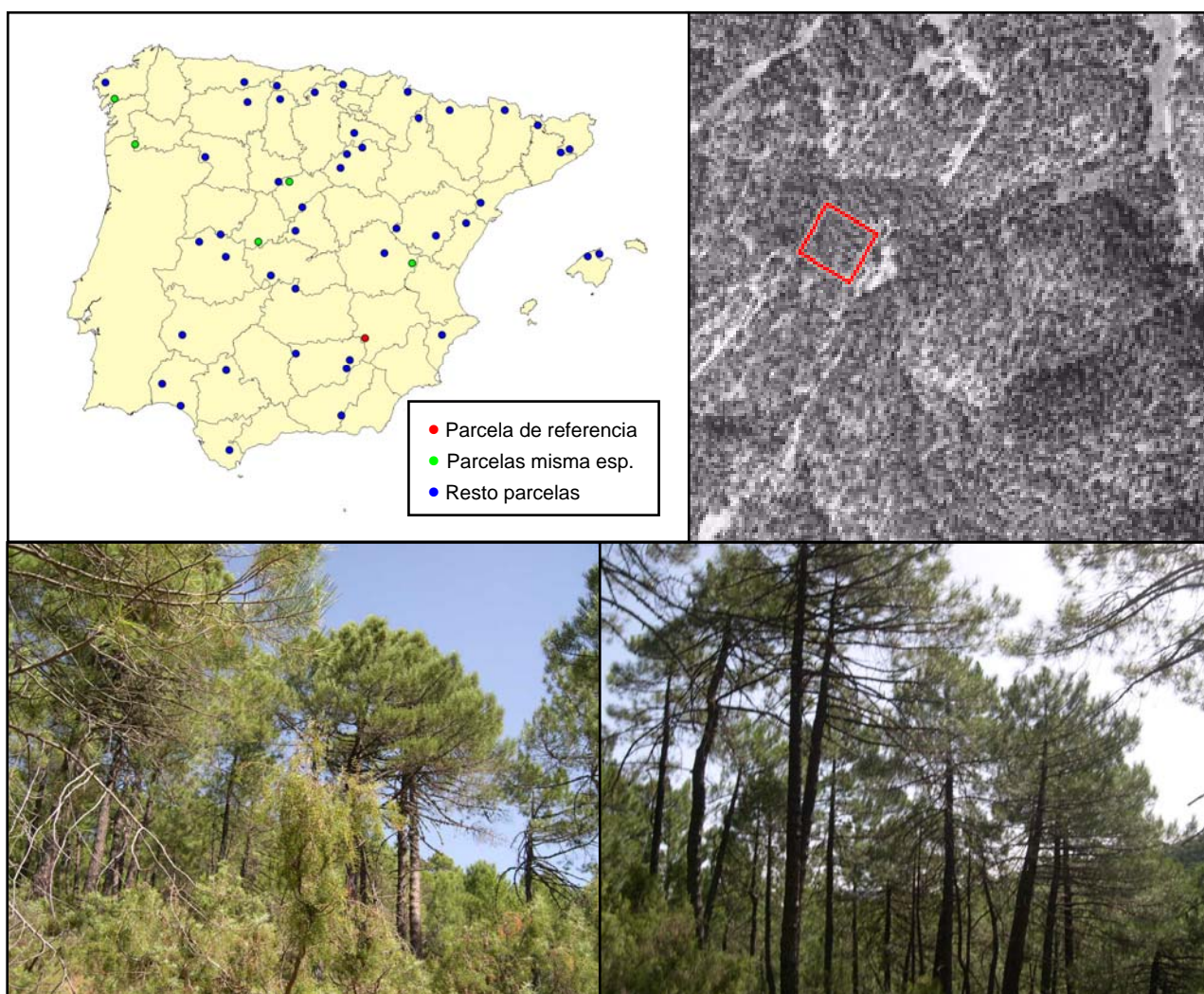


FIG 1: Posición y vistas de la parcela 46Ppr.

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)	5,0	5,8	8,1	10,9	15,3	19,1	23,2	22,7	19,2	13,1	8,7	5,4	13,0
P(mm)	62	59	55	63	53	36	13	19	36	55	50	70	572
T. Media Máximas Mes más Cálido							31,5						
0,9		T. Media Mínimas Mes más Frío											

De acuerdo a clasificación de Allué, el clima se corresponde con un IV(VI)1 *Mediterráneo Subnival*.

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

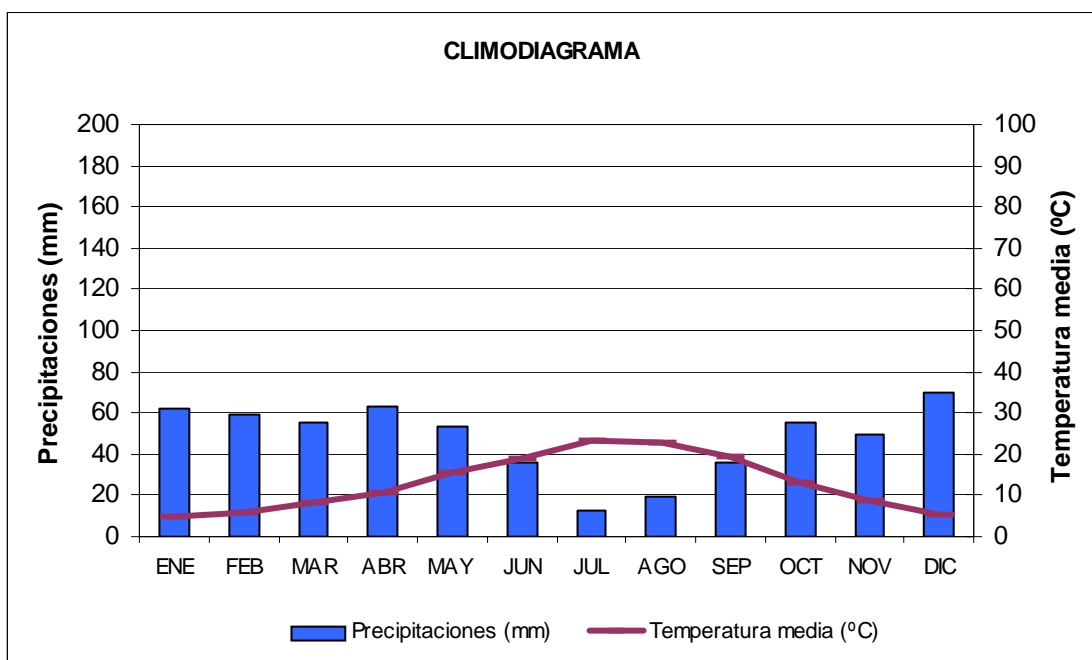


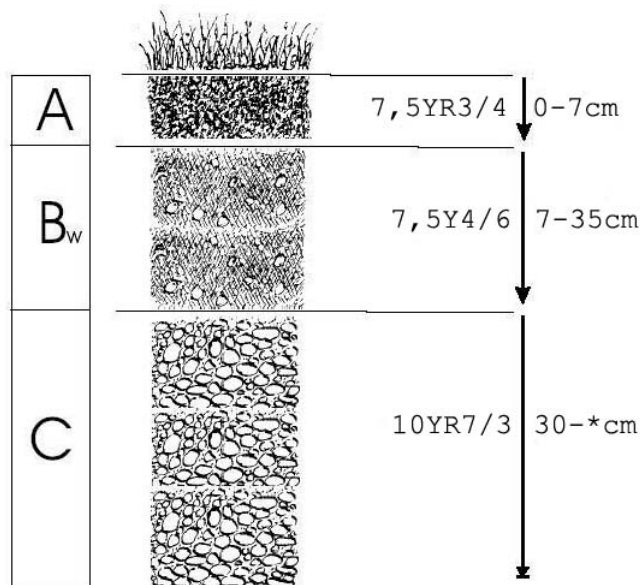
FIG 2: Climodiagrama de la parcela

2.2. Geología y Suelos.

Litología: Areniscas calizas.

Edafología: Cambisol eútrico.

Los perfiles son muy pedregosos, a base de una arenisca fácilmente deleznable. También es muy abundante la arena conformándose así, un suelo pobre, aunque dominado por una considerable cantidad de ión calcio que mantiene un ph básico(algo superior a 8); de manera que, el horizonte superficial aunque es delgado, está bien humificado.



horizonte	Espesor (cm)	Descripción
A	0-7	Pardo oscuro (7,5 YR 3/4) en seco y bastante húmifero; particular-grumoso; arenoso; raíces abundantes y finas; límite neto.
B _w	7-35	Pardo intenso (7,5 Y 4/6) en seco; particular; arenoso; mas del 60 % de pedregosidad; raíces abundantes medias; límite difuso.
C	30-*	Pardo muy pálido (10 YR 7/3) en seco; particular; muy arenosa; mas del 80 % de pedregosidad; sin raíces.

2.3. Vegetación.

Vegetación actual: Se trata de una ladera empinada, con pinar maduro de pino negral que ha sido resinado en el pasado. El estrato arbustivo está dominado por *Juniperus oxycedrus* y el estrato herbáceo es de poca cobertura.

TABLA 3: Inventario florístico 1999.

	Cob		Cob
ESTRATO ARBÓREO		<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) Beauv.	+
<i>Pinus pinaster</i> Aiton	52.0	<i>Carex hallerana</i> Asso	+
ESTRATO ARBUSTIVO		<i>Carlina corymbosa</i> L.	+
<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	16.5	<i>Coronilla scorpioides</i> (L.) Koch	+
<i>Rosmarinus officinalis</i> L.	2.3	<i>Crepis</i> sp.	+
<i>Cistus albidus</i> L.	1.3	<i>Crucianella angustifolia</i> L.	+
<i>Pinus pinaster</i> Aiton	0.8	<i>Dactylis glomerata</i> L.	+
<i>Crataegus monogyna</i> Jacq.	+	<i>Helianthemum cinereum</i> (Cav.) Pers. subsp. <i>rotundifolium</i> (Dunal) Greuter	+
<i>Cytisus scoparius</i> (L.) Link subsp. <i>reverchonii</i> (Degen & Hervier) Rivas Goday & Rivas Mart.	+	<i>Hippocrepis</i> sp.	+

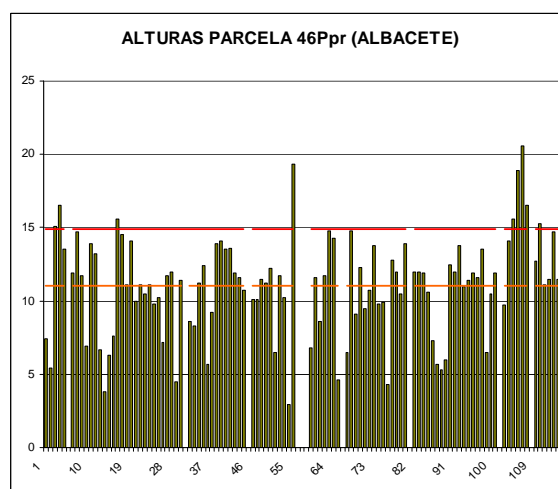
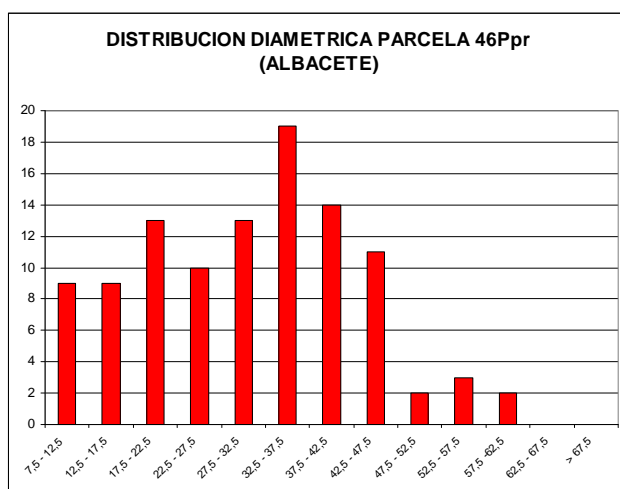
	Cob		Cob
<i>Daphne gnidium</i> L.	+	<i>Hypochoeris glabra</i> L.	+
<i>Lavandula latifolia</i> Medicus	+	<i>Leuzea conifera</i> (L.) DC.	+
<i>Pinus halepensis</i> Miller	+	<i>Limodorum abortivum</i> (L.) Swartz	+
<i>Quercus faginea</i> Lam.	+	<i>Linum narbonense</i> L.	+
<i>Quercus ilex</i> L. subsp. <i>ballota</i> (Desf.) Samp.	+	<i>Medicago minima</i> (L.) Bartal.	+
<i>Teucrium polium</i> L.	+	<i>Neotinea maculata</i> (Desf.) Stearn	+
<i>Thymus mastichina</i> L.	+	<i>Ononis</i> sp.	+
<i>Thymus orospedanus</i> Huguét del Villar	+	<i>Orchis mascula</i> (L.) L.	+
ESTRATO SUBARBUSIVO Y HERBÁCEO		<i>Orobancha</i> sp.	+
<i>Anarrhinum laxiflorum</i> Boiss.	+	<i>Plantago lanceolata</i> L.	+
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i> L.	+	<i>Polygala rupestris</i> Pourret	+
<i>Argyrobium zanonii</i> (Turra) P. W. Ball subsp. <i>zanonii</i>	+	<i>Rubia peregrina</i> L.	+
<i>Arrhenatherum album</i> (Vahl) W.D. Clayton	+	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	+
<i>Asperula hirsuta</i> Desf.	+	<i>Stipa bromoides</i> (L.) D'rfler	+
<i>Avenula bromoides</i> (Gouan) H. Scholz	+	<i>Teucrium pseudochamaepitys</i> L.	+
<i>Biscutella valentina</i> (Loefl. ex L.) Heywood	+	<i>Thapsia</i> sp.	+
<i>Bituminaria bituminosa</i> (L.) C.H. Stirt.	+	<i>Vicia angustifolia</i> L.	+
<i>Bombycilaena erecta</i> (L.) Smolj.	+		

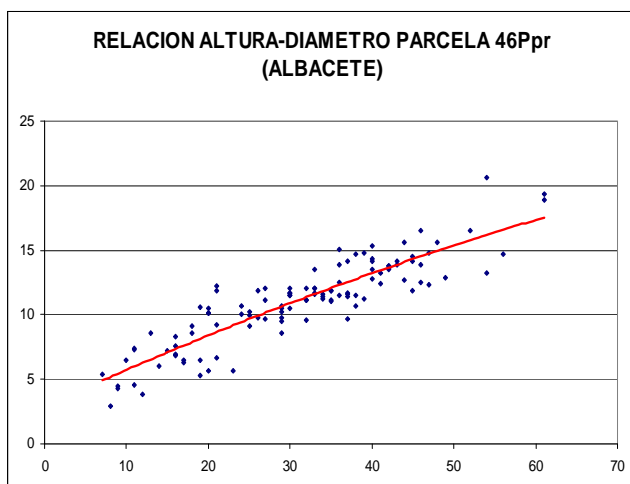
2.4. Caracterización forestal y dasométrica.

La parcela se sitúa en una masa monoespecífica regular de pino negral 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	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)
46Ppr	0,25	106	424	107	0	10	61-80	30,83	36,43	33,07	11,06	14,88	52,00





CD	N parc	N ha	h	Esb	Exist parc	Exist ha
7,5 - 12,5	9	36	5,7	57,25	0,17	0,67
12,5 - 17,5	9	36	7,1	47,16	0,47	1,87
17,5 - 22,5	13	52	8,4	41,89	1,44	5,74
22,5 - 27,5	10	40	9,6	38,55	2,04	8,15
27,5 - 32,5	13	52	10,9	36,17	4,29	17,16
32,5 - 37,5	19	76	12,0	34,34	9,60	38,40
37,5 - 42,5	14	56	13,1	32,86	10,26	41,04
42,5 - 47,5	11	44	14,2	31,61	11,09	44,36
47,5 - 52,5	2	8	15,3	30,51	2,61	10,44
52,5 - 57,5	3	12	16,2	29,54	5,00	20,01
57,5 - 62,5	2	8	17,2	28,65	4,34	17,38
62,5 - 67,5						
> 67,5						
TOTAL	106	424			51,30	205,22

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.

Tras registrarse hace un año el mínimo histórico en la defoliación media con un 17.7%, en la presente evaluación la variable experimentó un leve incremento que la situó en el 20.8%. Este registro, propio de masas saludables, fue uno de los valores más bajos obtenidos hasta el momento permitiendo inferir una clara mejoría en el aspecto del arbolado respecto el apreciado en varias de las evaluaciones anteriores (1995, 1998, 2005 y 2006). El incremento de este último año en la variable tuvo reflejo en el aumento del número de árboles con defoliaciones moderadas, que se situó en el 17%, dándose además la muerte de un ejemplar. El resto de pies se consideraron ligeramente defoliados.

Los principales resultados pueden verse en el gráfico adjunto:

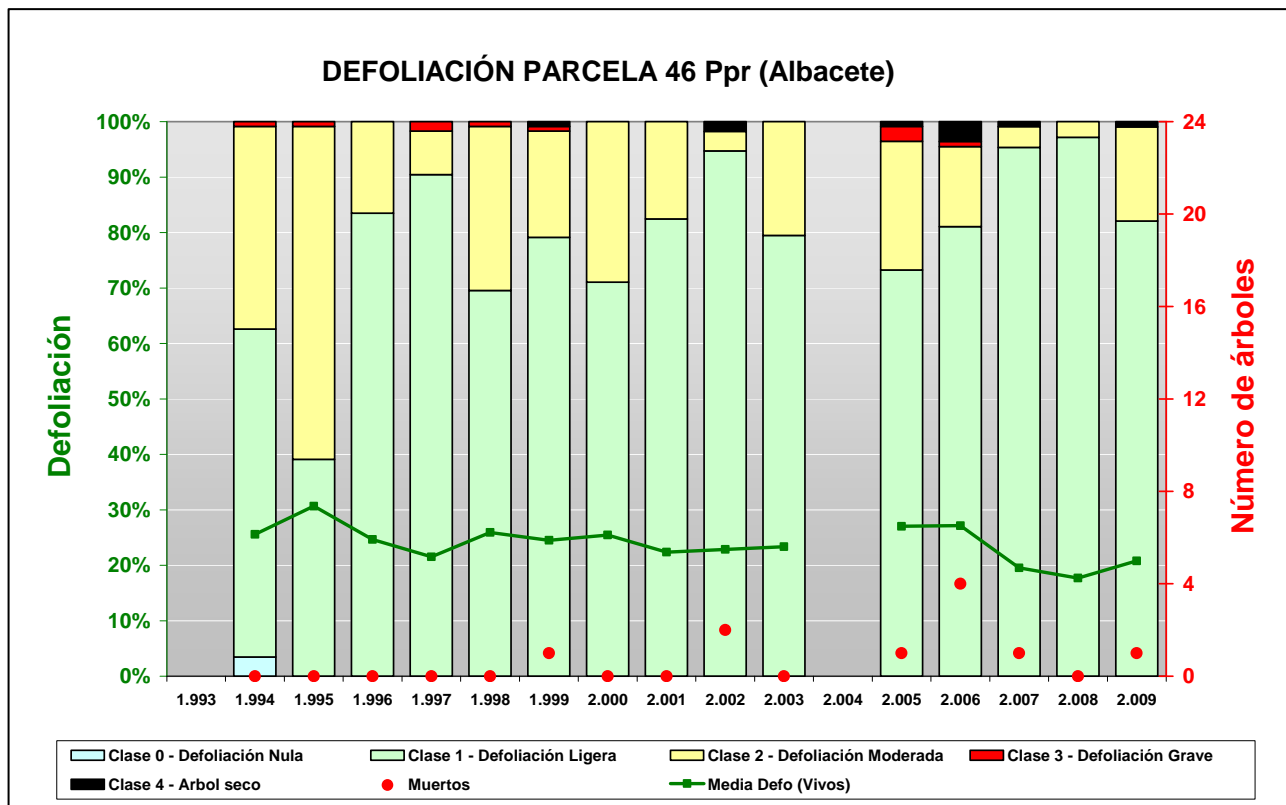


FIG 4: Histograma de defoliaciones por clases de daño y defoliación media de la parcela. Serie histórica.



FIG 5: Defoliación 20%, 35% y 50%

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	105	2,00	420	99,06	20,05	0,00	-0,75	-0,03	30,83	11,06	0,00	0,00
<i>Brachyderes suturalis</i>	105	2,00	420	99,06	20,05	0,00	-0,75	-0,03	30,83	11,06	0,00	0,00
Acíc. todas edades	105	2,00	420	99,06	20,05	0,00	-0,75	-0,03	30,83	11,06	0,00	0,00
Perforadores	3	2,00	12	2,83	20,00	0,00	-0,80	-0,03	50,67	16,63	19,84	5,57
Tronco	3	2,00	12	2,83	20,00	0,00	-0,80	-0,03	50,67	16,63	19,84	5,57
Perf. yemas	1	1,00	4	0,94	15,00	0,00	-5,80	-0,03	32,00	11,10	1,17	0,04
<i>Rhyacionia sp.</i>	1	1,00	4	0,94	15,00	0,00	-5,80	-0,03	32,00	11,10	1,17	0,04
Tronco en copa	1	1,00	4	0,94	15,00	0,00	-5,80	-0,03	32,00	11,10	1,17	0,04
ABIOTICOS												
Viento/Tornado	2	2,50	8	1,89	20,00	0,00	-0,80	-0,03	30,50	9,05	-0,33	-2,01
Tronco	2	2,50	8	1,89	20,00	0,00	-0,80	-0,03	30,50	9,05	-0,33	-2,01
ANTROPICOS												
Resinación	8	2,88	32	7,55	23,13	0,00	2,32	-0,03	50,88	16,88	20,05	5,81
Tronco	8	2,88	32	7,55	23,13	0,00	2,32	-0,03	50,88	16,88	20,05	5,81
OTROS DAÑOS												
Falta luz	38	1,71	152	35,85	27,11	0,00	6,30	-0,03	15,68	6,82	-15,14	-4,24
Acíc. antiguas	28	1,18	112	26,42	26,96	0,00	6,16	-0,03	16,29	7,15	-14,54	-3,92
Tronco en copa	2	4,50	8	1,89	30,00	0,00	9,20	-0,03	20,50	7,15	-10,33	-3,91
Tronco	4	2,25	16	3,77	27,50	0,00	6,70	-0,03	11,25	5,25	-19,58	-5,81
Tronco completo	4	3,50	16	3,77	26,25	0,00	5,45	-0,03	13,50	5,98	-17,33	-5,09
AG. DESCONOCIDO												
Ag.desconocido	7	2,00	28	6,60	28,57	0,00	7,77	-0,03	41,57	14,91	10,74	3,85
Acíc. antiguas	3	2,33	12	2,83	35,00	0,00	14,20	-0,03	46,67	17,47	15,84	6,40
Ramas tam. variable	1	3,00	4	0,94	30,00	0,00	9,20	-0,03	20,00	10,10	-10,83	-0,96
Tronco	3	1,33	12	2,83	21,67	0,00	0,86	-0,03	43,67	13,97	12,84	2,90

Al igual que en años anteriores destacó la incidencia leve pero generalizada de *Brachyderes suturalis* con las habituales mordeduras en el margen foliar en forma de diente de sierra. En las acículas de ramas bajas y pies del regenerado también pudieron encontrarse con cierta frecuencia las cochinillas blancas de *Leucaspis pini*. Aún eran visibles las viejas lesiones causadas por insectos perforadores en varios troncos y la porte en bayoneta causado por *Rhyacionia sp* en otro de los pinos.

Las roturas debidas al viento fueron anecdóticas, si bien cabría destacar la rotura de uno de los troncos en este último año así como la de algunas ramas debido a este meteoro.

Los daños por falta de luz fueron también bastante frecuentes, afectando a algo más de la tercera

parte del arbolado con una pérdida prematura de acículas en las ramas afectadas e inclinaciones del tronco en busca de huecos abiertos a la luz.

Se registró por último, debido a agentes no determinados, una **escoba de bruja** en un pie, así como un par de casos aislados de **resinosis**, sin mayor importancia.

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. antiguas	31	1,29	124	29,25	27,74	0,00	6,94	-0,03	19,23	8,15	-11,60	-2,92
Comidos/perdidos	31	1,29	124	29,25	27,74	0,00	6,94	-0,03	19,23	8,15	-11,60	-2,92
Caída prematura	31	1,29	124	29,25	27,74	0,00	6,94	-0,03	19,23	8,15	-11,60	-2,92
Acíc. todas edades	105	2,00	420	99,06	20,05	0,00	-0,75	-0,03	30,83	11,06	0,00	0,00
Comidos/perdidos	105	2,00	420	99,06	20,05	0,00	-0,75	-0,03	30,83	11,06	0,00	0,00
Muestras	105	2,00	420	99,06	20,05	0,00	-0,75	-0,03	30,83	11,06	0,00	0,00
RAMAS/BROTOS												
Ramas tam. variable	1	3,00	4	0,94	30,00	0,00	9,20	-0,03	20,00	10,10	-10,83	-0,96
Deformaciones	1	3,00	4	0,94	30,00	0,00	9,20	-0,03	20,00	10,10	-10,83	-0,96
Escobas de bruja	1	3,00	4	0,94	30,00	0,00	9,20	-0,03	20,00	10,10	-10,83	-0,96
TRONCO/C. RAÍZ												
Tronco en copa	3	3,33	12	2,83	25,00	0,00	4,20	-0,03	24,33	8,47	-6,50	-2,60
Deformaciones	1	1,00	4	0,94	15,00	0,00	-5,80	-0,03	32,00	11,10	1,17	0,04
Otras deformaciones	1	1,00	4	0,94	15,00	0,00	-5,80	-0,03	32,00	11,10	1,17	0,04
Inclinado	2	4,50	8	1,89	30,00	0,00	9,20	-0,03	20,50	7,15	-10,33	-3,91
Tronco	20	2,35	80	18,87	23,00	0,00	2,20	-0,03	39,80	13,30	8,97	2,23
Signos insectos	3	2,00	12	2,83	20,00	0,00	-0,80	-0,03	50,67	16,63	19,84	5,57
Perforaciones,serrín	3	2,00	12	2,83	20,00	0,00	-0,80	-0,03	50,67	16,63	19,84	5,57
Rotura	2	2,50	8	1,89	20,00	0,00	-0,80	-0,03	30,50	9,05	-0,33	-2,01
Heridas	9	2,67	36	8,49	22,78	0,00	1,98	-0,03	49,11	16,32	18,28	5,26
Descortezamientos	1	1,00	4	0,94	20,00	0,00	-0,80	-0,03	35,00	11,90	4,17	0,84
Otras heridas	8	2,88	32	7,55	23,13	0,00	2,32	-0,03	50,88	16,88	20,05	5,81
Resinosis	2	1,50	8	1,89	22,50	0,00	1,70	-0,03	48,00	15,00	17,17	3,94
Inclinado	4	2,25	16	3,77	27,50	0,00	6,70	-0,03	11,25	5,25	-19,58	-5,81
Tronco completo	4	3,50	16	3,77	26,25	0,00	5,45	-0,03	13,50	5,98	-17,33	-5,09
Inclinado	4	3,50	16	3,77	26,25	0,00	5,45	-0,03	13,50	5,98	-17,33	-5,09

Por último, se presenta a continuación la relación entre agentes dañinos identificados y los distintos síntomas observados.

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

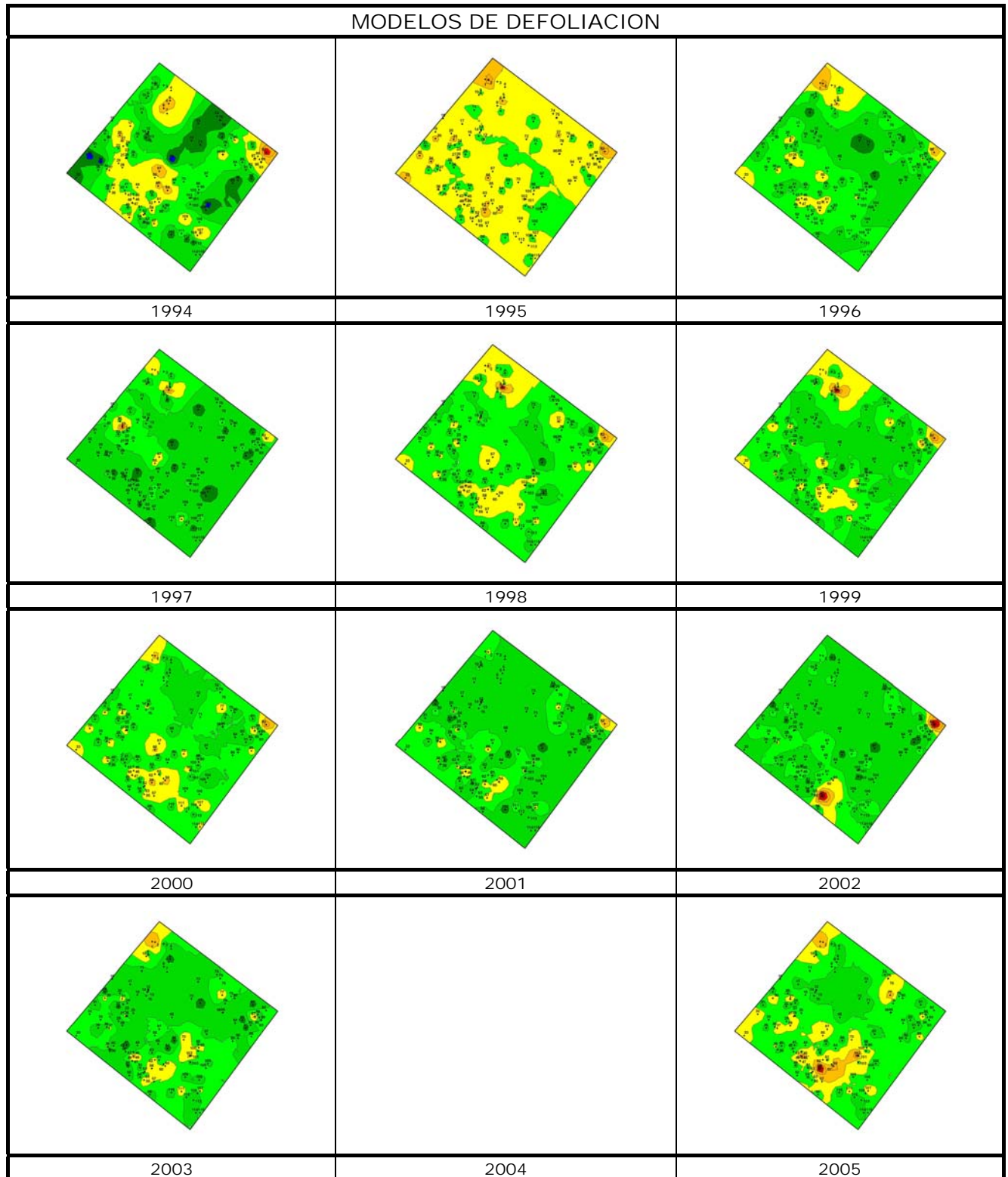
	N par	Defoliadores		Perforadores		Perf. yemas		Viento/Tornado	
		n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS									
Acíc. antiguas	31								
Comidos/perdidos	31								
Caída prematura	31								
Acíc. todas edades	105	105	100,00						
Comidos/perdidos	105	105	100,00						
Muecas	105	105	100,00						
RAMAS/BROTOS									
Ramas tam. variable	1								
Deformaciones	1								
Escobas de bruja	1								
TRONCO/C. RAÍZ									
Tronco en copa	3					1	100,00		
Deformaciones	1					1	100,00		
Otras deformaciones	1					1	100,00		
Inclinado	2								
Tronco	20			3	100,00			2	100,00
Signos insectos	3			3	100,00				
Perforaciones,serrín	3			3	100,00				
Rotura	2							2	100,00
Heridas	9								
Descortezamientos	1								
Otras heridas	8								
Resinosis	2								
Inclinado	4								
Tronco completo	4								
Inclinado	4								

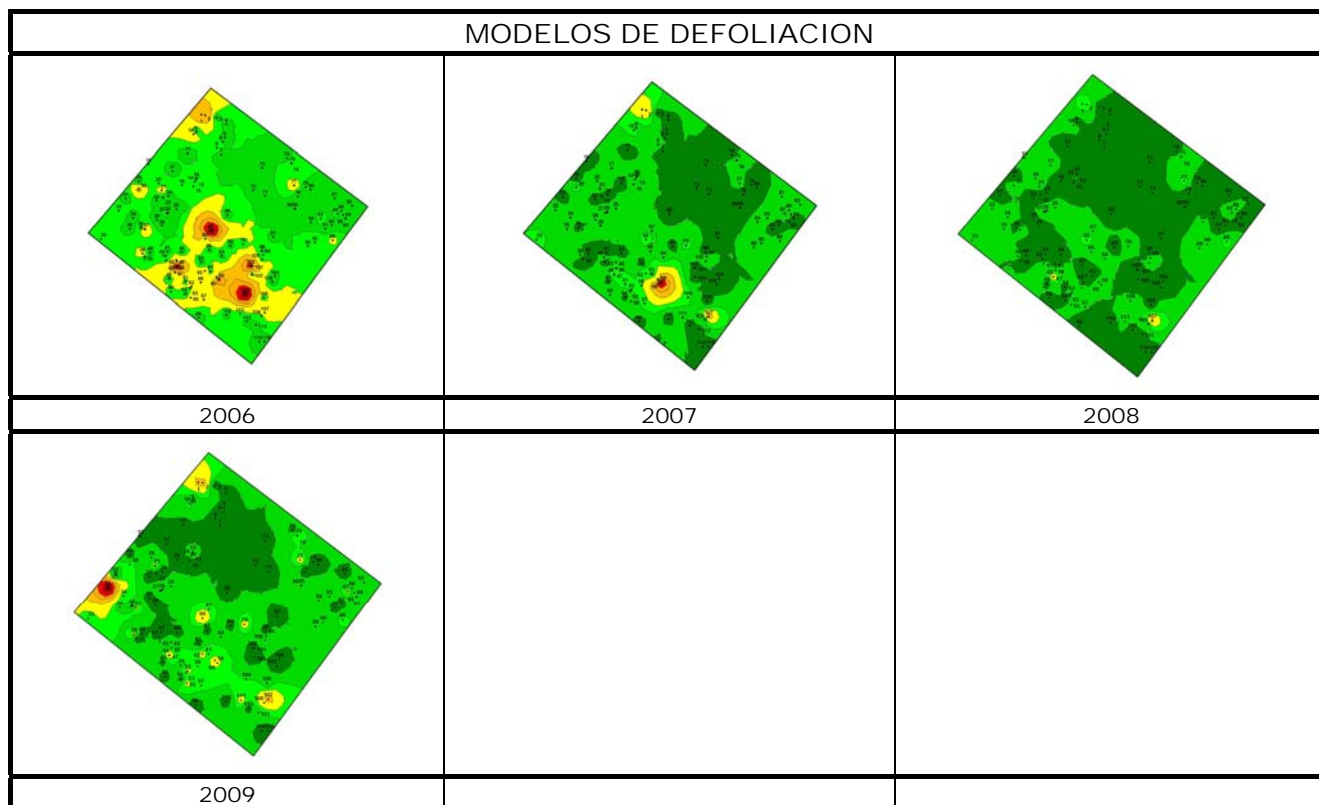
	N par	Resinación		Falta luz		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS							
Acíc. antiguas	31			28	73,68	3	42,86
Comidos/perdidos	31			28	73,68	3	42,86
Caída prematura	31			28	73,68	3	42,86
Acíc. todas edades	105						
Comidos/perdidos	105						
Muecas	105						
RAMAS/BROTOS							
Ramas tam. variable	1					1	14,29
Deformaciones	1					1	14,29
Escobas de bruja	1					1	14,29
TRONCO/C. RAÍZ							
Tronco en copa	3			2	5,26		
Deformaciones	1						

	N par	Resinación		Falta luz		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%
Otras deformaciones	1						
Inclinado	2			2	5,26		
Tronco	20	8	100,00	4	10,53	3	42,86
Signos insectos	3						
Perforaciones,serrín	3						
Rotura	2						
Heridas	9	8	100,00			1	14,29
Descortezamientos	1					1	14,29
Otras heridas	8	8	100,00				
Resinosis	2					2	28,57
Inclinado	4			4	10,53		
Tronco completo	4			4	10,53		
Inclinado	4			4	10,53		



FIG 6: Rastros de *Leucaspis pini*. Mordeduras de *Brachyderes suturalis*- Escoba de bruja. Ramas rotas por viento





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

