

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 25 Ph (SPAIN)
Report 2010***





RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO Y CONTINUO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES

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

**RED DE NIVEL II
MEMORIA – 2010**

PARCELA 25 Ph (ALICANTE)

**20
10**



Tecmena, s.l.
TECNICAS DEL MEDIO NATURAL

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

Clara del Rey, 22
28002 Madrid
Tel. 91 413 70 07
Fax. 91 510 20 57
correo@tecmena.com

1. Situación de la parcela.

La parcela representa el pinar de *Pinus halepensis* del sector Alicantino de la provincia Murciano-Almeriense (Rivas-Martínez).

Sus principales características se resumen en la siguiente tabla:

TABLA 1: Características de la parcela.

PARCELA	ESPECIE	PROVINCIA	T. MUNICIPAL	REPLANTEO	NIVEL
25 Ph	<i>Pinus halepensis</i>	Alicante	Tibi	02/09/1994	III

LATITUD	LONGITUD	XUTM	YUTM	ALTITUD	PENDIENTE	ORIENTACIÓN	PARAJE
+38°31'00"	+00°37'00"	706.000	4.266.000	760	38	Noreste	La Umbría de Petrel

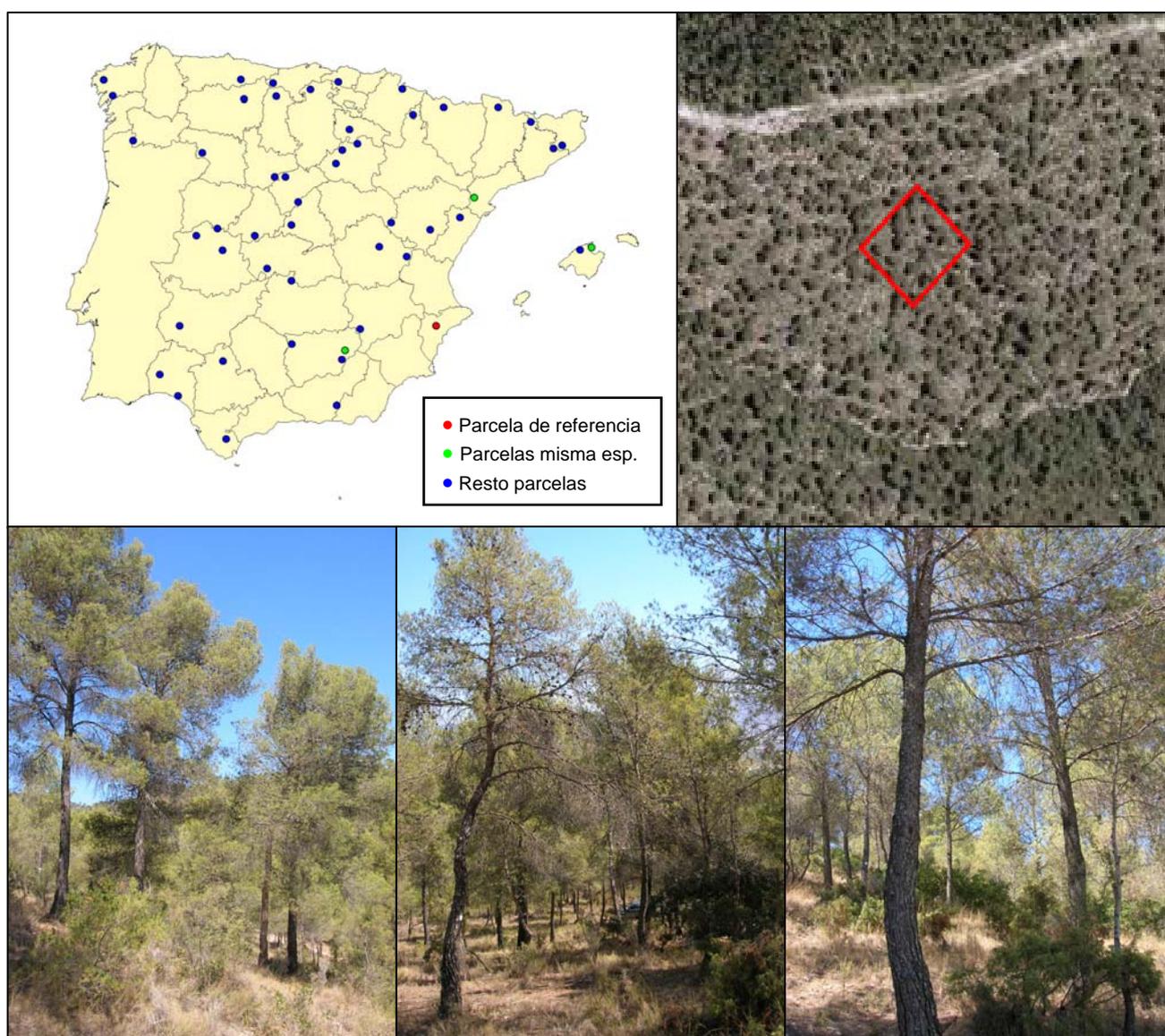


FIG 1: Posición y vistas de la parcela 25Ph

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)	6,3	7,3	9,4	11,6	15,7	18,8	23,3	23	20	14,2	10,1	7,1	13,9
P(mm)	45	35	41	50	46	32	9	13	31	61	41	58	461
T. Media Máximas Mes más Cálido							30,2						
2,3		T. Media Mínimas Mes más Frío											

De acuerdo a clasificación de Allué, el clima se corresponde con un IV3 *Mediterráneo genuino*.

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

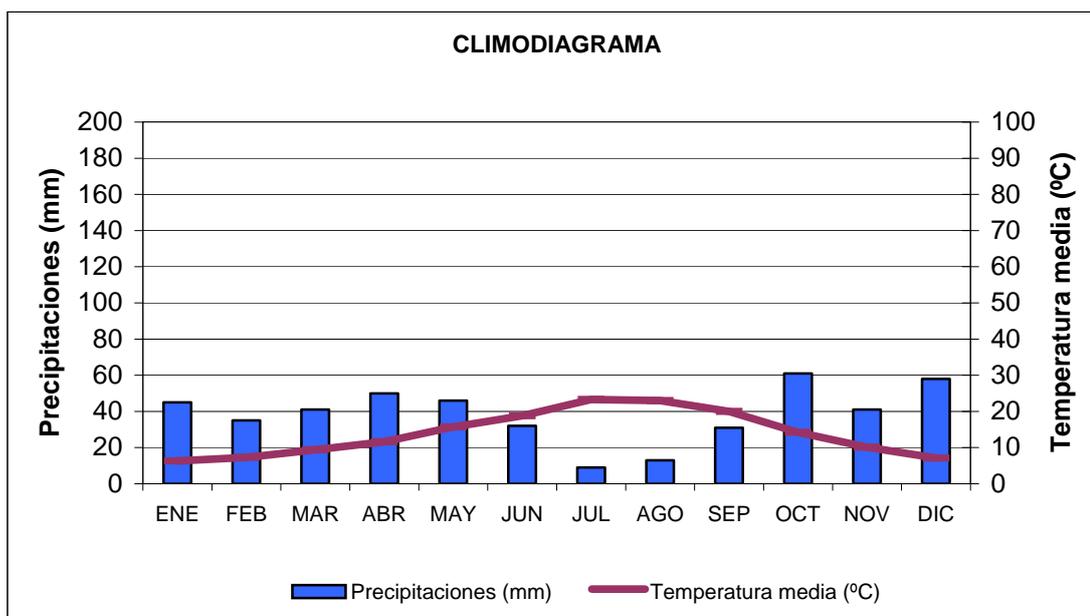


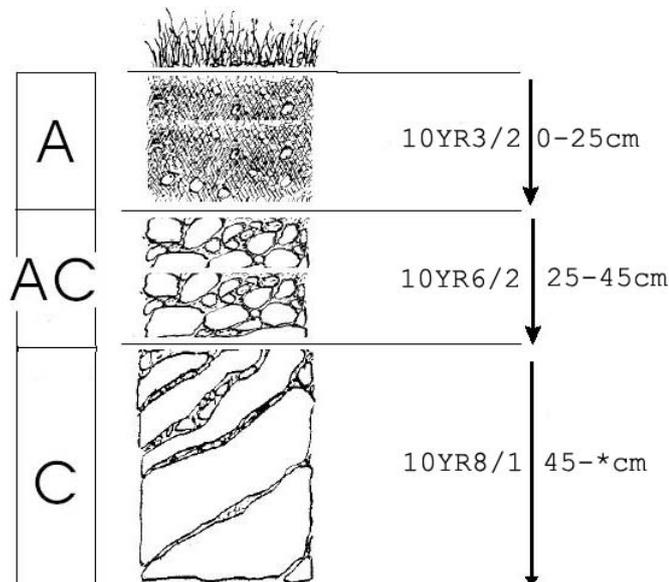
FIG 2: Climodiagrama de la parcela.

2.2. Geología y Suelos.

Litología: caliza común, margosa, blanca y fétida.

Edafología: Leptosol rendzínico.

Zona árida sobre calizas, con abundante pedregosidad presenta un suelo poco profundo y muy poco evolucionado por la presencia de carbonato cálcico. Llama la atención la abundancia de musgo en la superficie del suelo, quizá es debido al buzamiento de las calizas, por lo que el agua, antes de infiltrarse, puede correr subsuperficialmente por la ladera.



Horizonte	Espeor (cm)	Descripción
A	0-25	Pardo grisáceo muy oscuro (10 YR 3/2) en seco y bastante húmfero; grumoso, migajoso; franco; raíces muy abundantes finas y medias; límite neto.
AC	25-45	Gris pardusco claro (10 YR 6/2) en seco; grumoso; limoso; mas del 70 % de pedregosidad, refugiándose la tierra de A en los intersticios; raíces frecuentes medias y gruesas; límite difuso.
C	45- *	Blanco (10 YR 8/1) en seco; particular; limoso; mas del 90 % de pedregosidad; sin raíces.

2.3. Vegetación.

Vegetación actual: El estrato arbóreo corresponde a un pinar de pino carrasco (*Pinus halepensis*) procedente de repoblación, ya maduro y en el que se han efectuado entresacas. El subvuelo corresponde a un matorral salpicado sobre un herbazal alto y denso de *Brachypodium retusum* con algunas macollas de esparto (*Stipa tenacísima*)

TABLA 3: Inventario florístico 1999

	Cob		Cob
ESTRATO ARBÓREO		<i>Galium sp.</i>	+
<i>Pinus halepensis</i> Miller	45.0	<i>Helianthemum cinereum</i> (Cav.) Pers.	+
ESTRATO ARBUSTIVO		<i>Helianthemum violaceum</i> (Cav.) Pers.	+
<i>Quercus coccifera</i> L.	3.0	<i>Helictotrichon filifolium</i> (Lag.) Henrard	+
<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	2.0	<i>Hornungia petraea</i> (L.) Rchb.	+

	Cob		Cob
<i>Rhamnus lycioides</i> L.	2.0	<i>Hypochoeris glabra</i> L.	+
<i>Anthyllis cytisoides</i> L.	0.4	<i>Juniperus oxycedrus</i> L.	+
<i>Pinus halepensis</i> Miller	0.4	<i>Koeleria vallesiana</i> (Honckeny) Gaudin	+
<i>Fraxinus ornus</i> L.	0.3	<i>Leontodon taraxacoides</i> (Vill.) Mérat	+
<i>Ononis fruticosa</i> L.	+	<i>Leuzea conifera</i> (L.) DC.	+
ESTRATO SUBARBUSTIVO Y HERBÁCEO		<i>Linum narbonense</i> L.	+
<i>Brachypodium retusum</i> (Pers.) Beauv.	20.0	<i>Lithodora fruticosa</i> (L.) Griseb.	+
<i>Stipa tenacissima</i> L.	0.5	<i>Narduroides salzmannii</i> (Boiss.) Rouy	+
<i>Ulex parviflorus</i> Pourr.	0.5	<i>Ononis fruticosa</i> L.	+
<i>Allium</i> sp.	+	<i>Ononis reclinata</i> L. subsp. <i>mollis</i> (Savi) Bég.	+
<i>Anthyllis cytisoides</i> L.	+	<i>Ononis</i> sp.	+
<i>Arenaria modesta</i> Léon Dufour	+	<i>Ophrys lutea</i> (Gouan) Cav.	+
<i>Argyrobolium zanonii</i> (Turra) P. W. Ball subsp. <i>zanonii</i>	+	<i>Pinus halepensis</i> Miller	+
<i>Asperula</i> sp.	+	<i>Polygala rupestris</i> Pourret	+
<i>Asterolinon linum-stellatum</i> (L.) Duby	+	<i>Quercus coccifera</i> L.	+
<i>Astragalus hispanicus</i> Coss. ex Bunge	+	<i>Rhamnus lycioides</i> L.	+
<i>Bupleurum fruticosum</i> L.	+	<i>Scorzonera graminifolia</i> L.	+
<i>Carex hallerana</i> Asso	+	<i>Sedum sediforme</i> (Jacq.) Pau	+
<i>Centaurea</i> sp.	+	<i>Silene nocturna</i> L.	+
<i>Cerastium gracile</i> Léon Dufour	+	<i>Teucrium polium</i> L.	+
<i>Cistus albidus</i> L.	+	<i>Teucrium pseudochamaepitys</i> L.	+
<i>Desmazeria rigida</i> (L.) Tutin	+	<i>Thesium humifusum</i> DC.	+
<i>Diplotaxis erucoides</i> (L.) DC.	+	<i>Thymus vulgaris</i> L.	+
<i>Eryngium campestre</i> L.	+	ESTRATO MUSCINAL Y LIQUÉNICO	
<i>Festuca</i> sp.	+	<i>Pleurochaete squarrosa</i> (Brid.) Lindb.	3.0
<i>Filago pyramidata</i> L.	+	<i>Cladonia fimbriata</i> (L.) Fr.	+

Vegetación potencial: La parcela se encuentra en la serie 22 b, Serie mesomediterránea castellano-aragonesa seca basófila de la encina (*Quercus rotundifolia*). Bupleuro rigidi-Querceto rotundifoliae sigmetum.

2.4. Caracterización forestal y dasométrica.

La parcela se sitúa en una masa monoespecífica regular de pino carrasco de 41-60 años de edad, cuyas características principales se resumen a continuación:

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

Parcela	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
25 Ph	0,2500	100	400	101	0	2	41-60	20,75	15,12	21,83	9,93	11,01	13,60

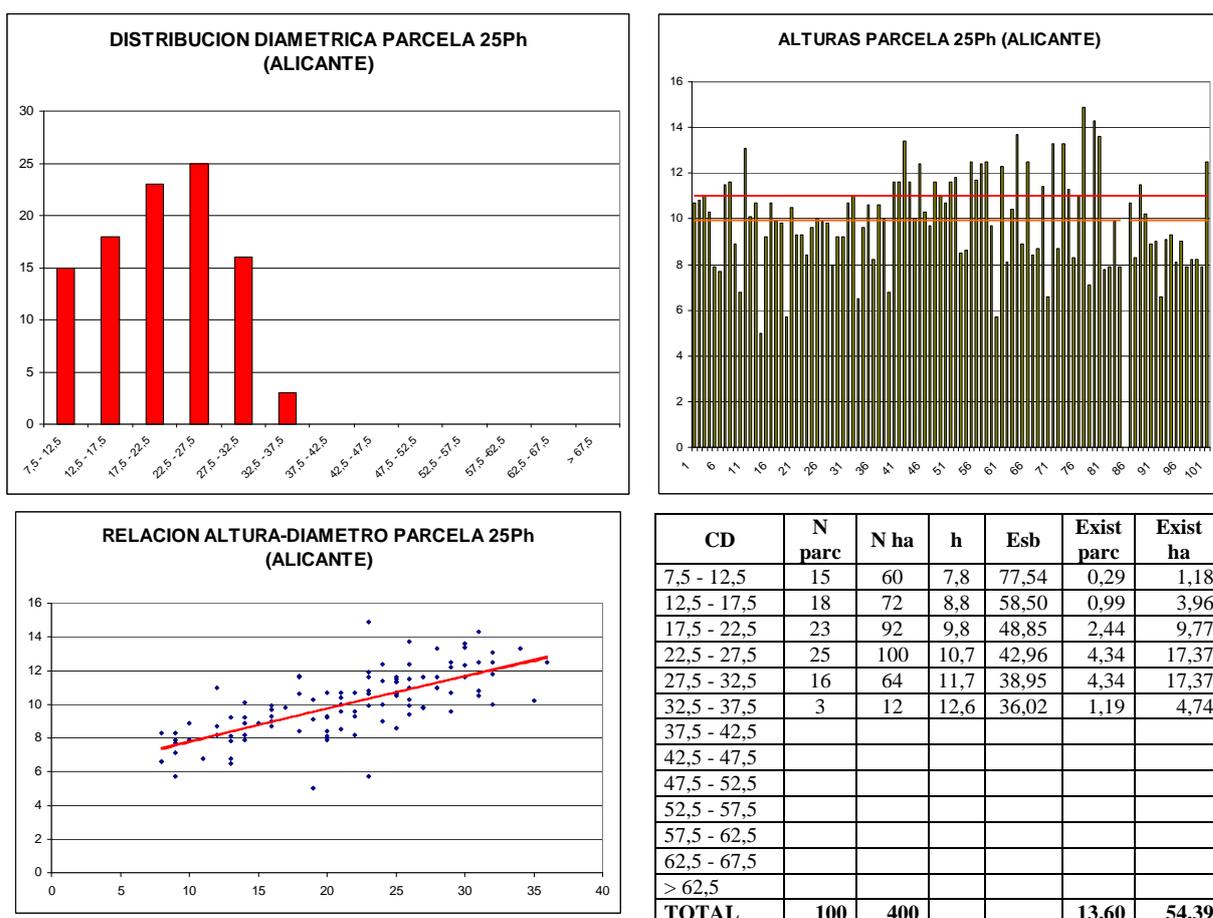


FIG 3: Distribución diamétrica de la parcela; distribución de alturas y comparación con las alturas media y dominante; relación de alturas-diámetros; frecuencias, alturas, esbelteces y existencias por clase diamétrica.

3. Estado fitosanitario de la parcela.

3.1. Defoliación y decoloración.

La parcela presenta en general un estado fitosanitario aceptable, con una defoliación media del 23,71%, dentro por tanto de la escala de daños ligeros, aunque en los valores superiores de la escala, categoría en la que se han calificado más del 85% de los pies afectados, en lo que supone un leve empeoramiento respecto a la pasada revisión, no tanto en lo que respecta al valor del parámetro como en lo referente a la distribución por clases de daño, al registrarse la muerte durante este año del pie calificado con daño grave el año pasado.

Atendiendo a la serie histórica de datos, se advierte un comportamiento bastante estable en los últimos cuatro años, tras el episodio de 2006 y alejado de los pésimos resultados habidos durante la gran sequía de 1995, dentro de que se trata de una parcela que ha tendido a presentar valores comparativamente altos dentro de la red, situándose siempre en valores que rondan el 25% de defoliación, en el límite por tanto entre las clases de daño ligero y moderado; posiblemente el hecho esté relacionado con las bajas precipitaciones de la estación a lo que se une una ubicación en pendiente fuerte y con un suelo poco profundo, que no favorecen la infiltración ni la retención de agua.

Al igual que el año pasado, se observa decoloraciones ligeras en unos pocos pies salpicados de la parcela, en una corta fracción del arbolado que no supera el 5% de la población, pero que se da sobre árboles con una defoliación comparativamente mayor.

Los principales resultados pueden verse en el gráfico adjunto:

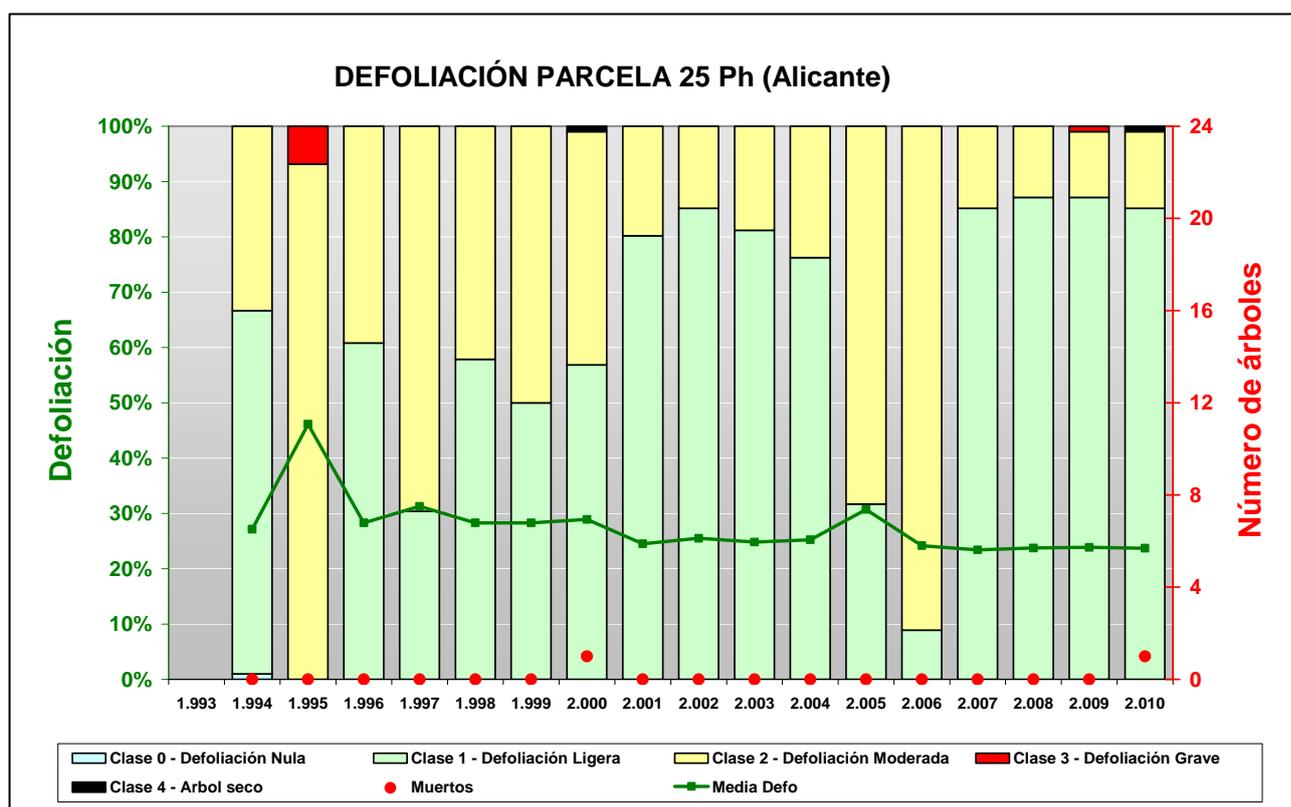


FIG 4: Histograma de defoliaciones por clases de daño y defoliación media de la parcela. Serie histórica.



FIG 5: Defoliación 15% , 25% y 35%

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
ANIMALES												
Aves	1	1,00	4	0,99	20,00	0,00	-3,71	-0,08	24,00	11,40	3,25	1,47
Tronco	1	1,00	4	0,99	20,00	0,00	-3,71	-0,08	24,00	11,40	3,25	1,47
INSECTOS												
Defoliadores	28	1,00	112	27,72	22,68	0,04	-1,03	-0,04	21,25	9,92	0,50	-0,01
Acíc. antiguas	28	1,00	112	27,72	22,68	0,04	-1,03	-0,04	21,25	9,92	0,50	-0,01
Chupadores	37	1,00	148	36,63	22,43	0,03	-1,28	-0,05	21,54	10,03	0,79	0,10
Acíc. del año	2	1,00	8	1,98	25,00	0,00	1,29	-0,08	23,50	8,00	2,75	-1,93
Acíc. antiguas	11	1,00	44	10,89	23,64	0,00	-0,08	-0,08	19,27	9,45	-1,48	-0,48
Acíc. todas edades	15	1,00	60	14,85	22,00	0,07	-1,71	-0,01	22,87	10,75	2,12	0,81
<i>Leucaspis pini</i>	9	1,00	36	8,91	21,11	0,00	-2,60	-0,08	21,67	9,98	0,92	0,05
Acíc. antiguas	9	1,00	36	8,91	21,11	0,00	-2,60	-0,08	21,67	9,98	0,92	0,05
Otros insectos	1	1,00	4	0,99	25,00	0,00	1,29	-0,08	20,00	10,70	-0,75	0,77
Tronco	1	1,00	4	0,99	25,00	0,00	1,29	-0,08	20,00	10,70	-0,75	0,77
ENFERMEDADES												
Hongos pudrición	1	1,00	4	0,99	20,00	0,00	-3,71	-0,08	20,00	8,40	-0,75	-1,53
<i>Fomes pini</i>	1	1,00	4	0,99	20,00	0,00	-3,71	-0,08	20,00	8,40	-0,75	-1,53
Tronco	1	1,00	4	0,99	20,00	0,00	-3,71	-0,08	20,00	8,40	-0,75	-1,53
AG.ABIOTICOS												

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Fact. físicos	3	1,33	12	2,97	25,00	0,00	1,29	-0,08	20,00	9,40	-0,75	-0,53
Ramillos <2 cm	2	1,00	8	1,98	22,50	0,00	-1,21	-0,08	20,50	11,60	-0,25	1,67
Tronco	1	2,00	4	0,99	30,00	0,00	6,29	-0,08	19,00	5,00	-1,75	-4,93
Sequía	6	1,00	24	5,94	21,67	0,00	-2,05	-0,08	25,33	10,87	4,58	0,93
Acíc. antiguas	6	1,00	24	5,94	21,67	0,00	-2,05	-0,08	25,33	10,87	4,58	0,93
ANTROPICOS												
Podas	25	1,00	100	24,75	25,00	0,04	1,29	-0,04	17,60	8,82	-3,15	-1,11
Tronco	25	1,00	100	24,75	25,00	0,04	1,29	-0,04	17,60	8,82	-3,15	-1,11
Daños mecánicos/vehículos	2	1,00	8	1,98	27,50	0,50	3,79	0,42	9,00	8,10	-11,75	-1,83
Tronco	2	1,00	8	1,98	27,50	0,50	3,79	0,42	9,00	8,10	-11,75	-1,83
OTROS DAÑOS												
Falta luz	19	1,79	76	18,81	31,58	0,21	7,87	0,13	10,58	7,65	-10,17	-2,28
Acíc. todas edades	14	1,93	56	13,86	30,71	0,14	7,00	0,06	10,93	7,86	-9,82	-2,07
Ramillos <2 cm	2	1,00	8	1,98	27,50	0,00	3,79	-0,08	8,50	8,00	-12,25	-1,93
Ramas tam. variable	3	1,67	12	2,97	38,33	0,67	14,62	0,59	10,33	6,43	-10,42	-3,50
Compet/Espeura	6	1,67	24	5,94	25,00	0,00	1,29	-0,08	13,33	8,55	-7,42	-1,38
Ramas tam. variable	1	1,00	4	0,99	30,00	0,00	6,29	-0,08	12,00	8,70	-8,75	-1,23
Tronco	4	1,75	16	3,96	25,00	0,00	1,29	-0,08	12,75	8,20	-8,00	-1,73
Cuello raíz	1	2,00	4	0,99	20,00	0,00	-3,71	-0,08	17,00	9,80	-3,75	-0,13
AG.DESCONOCIDO												
Ag.desconocido	305	1,10	1220	100,00	22,34	0,03	-1,37	-0,05	21,85	10,17	1,10	0,24
Acíc. del año	14	1,00	56	13,86	20,36	0,07	-3,36	-0,01	23,43	10,76	2,68	0,83
Acíc. antiguas	96	1,01	384	95,05	22,50	0,03	-1,21	-0,05	20,90	10,07	0,15	0,14
Acíc. todas edades	5	1,40	20	4,95	24,00	0,00	0,29	-0,08	23,80	9,02	3,05	-0,91
Brotos del año	15	1,00	60	14,85	21,33	0,00	-2,38	-0,08	26,20	11,71	5,45	1,77
Ramillos <2 cm	32	1,00	128	31,68	23,13	0,06	-0,59	-0,02	17,44	9,14	-3,31	-0,79
Ramas 2-10 cm	2	1,00	8	1,98	20,00	0,00	-3,71	-0,08	23,00	9,80	2,25	-0,13
Ramas tam. variable	58	1,00	232	57,43	21,81	0,00	-1,90	-0,08	23,98	10,73	3,23	0,80
Tronco en copa	2	1,00	8	1,98	22,50	0,00	-1,21	-0,08	29,00	12,75	8,25	2,82
Tronco	65	1,17	260	64,36	23,23	0,05	-0,48	-0,03	20,92	9,72	0,17	-0,21
Cuello raíz	15	2,07	60	14,85	20,67	0,00	-3,05	-0,08	25,13	10,78	4,38	0,85
Tronco completo	1	1,00	4	0,99	20,00	0,00	-3,71	-0,08	28,00	11,00	7,25	1,07

En cuanto al conjunto de agentes dañinos identificados en la parcela, se observa en primer lugar alguna perforación en el tronco causada por pico picapinos, sin mayor importancia, y que afecta a un pie por encima del vuelo medio de la masa, así como presencia de **defoliadores** braquiderinos dando las habituales mordeduras en forma de diente de sierra sobre el margen foliar de acículas de más de un año, reduciéndose aparentemente respecto a la pasada revisión y sin mayor significación fitosanitaria. Se encuentran también ampliamente representados los insectos **chupadores** que experimentan una expansión respecto al año pasado y que afectan a uno de cada tres pinos evaluados, asociados a la presencia de punteaduras amarillentas junto con leves exudados de resina en el punto en el que el insecto clava el estilete para alimentarse, de forma similar a *Brachonyx pineti*. Se registra también un ligero incremento en la presencia de *Leucaspis pini* de quien se ven las habituales escamaciones blancuzcas en las acículas, sin mayor significación fitosanitaria.

En lo que se refiere a la presencia de enfermedades, destaca en primer lugar la desaparición de *Coleosporium senecionis* observado de forma leve el año pasado, mientras que continúa viéndose algún cuerpo de fructificación salpicado causado por *Fomes pini* sin demasiada importancia, aunque el agente suele vincularse a pies que manifiestan algún tipo de decaimiento. Tampoco se han observado síntomas de *Agilus sp* en el sotobosque de coscoja.

Se advierte alguna ramilla terminal rota presumiblemente a causa del **viento** o alguna tormenta, mientras que los daños por **sequía** se reducen notablemente con respecto al año pasado, viéndose un desarrollo normal de los crecimientos y acículas del año en curso, en contraposición con los frecuentes fenómenos de microfilia en las acículas del año en curso durante la pasada revisión. Como ya se ha mencionado, las características de la estación no favorecen precisamente el aporte hídrico al arbolado, lo que agrava los efectos de una baja precipitación.

Se registran también daños antiguos por **podas** en la cuarta parte de los pies evaluados, observándose una defoliación superior a la media en la población afectada, lo que podría indicar un efecto desestabilizador en el arbolado, junto con daños mecánicos salpicados en la base de algún tronco.

Los daños por **competencia** y **falta de luz**, por el contrario, se configuran como el principal agentes desestabilizador de la masa, agravado por el hecho de encontrarnos en una parcela en las que se unen unas precipitaciones en general escasas sobre un suelo con baja capacidad de retención de agua, en el que lógicamente se incrementa la competencia por los recursos. En ambos casos se registran así defoliaciones considerables, en algún caso dentro de la escala de daños moderados, y sobre árboles que presentan dimensiones por debajo del vuelo medio del dosel. Los daños se manifiestan en deformaciones en los troncos, buscando huecos próximos abiertos a la luz y en pérdida acusada de acículas, junto con algún puntiseado de ramillos.

Cabe destacar en la parcela que nos ocupa la aparición de **descortezamientos** y malformaciones en la base de los troncos, acompañada de **resinosis** en numerosos casos, sin que haya podido determinarse el agente causante, aunque no parece reflejarse en defoliaciones acusadas; el fenómeno afecta a la mitad de los árboles evaluados, aunque no parece progresar significativamente respecto a la pasada revisión. Se ha registrado también **enrojecimiento** generalizado en pequeñas fracciones de acículas antiguas, posiblemente ligado a la pérdida de hoja característica del periodo estival, ocasionada por las elevadas temperaturas y escasa disponibilidad de agua. Destaca también la aparición de **abortos** de brotes del año en la parte superior de algunas copas, afectando al 15% del arbolado, sin que se pueda determinar la causa y sin mayor significación fitosanitaria.

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	16	1,00	64	15,84	20,94	0,06	-2,78	-0,02	23,44	10,41	2,69	0,48
Dec. Verde-amarillo	13	1,00	52	12,87	20,77	0,08	-2,94	0,00	23,23	10,62	2,48	0,69
Punteado	2	1,00	8	1,98	25,00	0,00	1,29	-0,08	23,50	8,00	2,75	-1,93
Apical	4	1,00	16	3,96	20,00	0,25	-3,71	0,17	20,00	9,98	-0,75	0,04
Parcial	7	1,00	28	6,93	20,00	0,00	-3,71	-0,08	25,00	11,74	4,25	1,81
Deformaciones	3	1,00	12	2,97	21,67	0,00	-2,05	-0,08	24,33	9,50	3,58	-0,43
Enrolladas	3	1,00	12	2,97	21,67	0,00	-2,05	-0,08	24,33	9,50	3,58	-0,43
Acíc. antiguas	150	1,01	600	100,00	22,50	0,03	-1,21	-0,05	21,07	10,02	0,32	0,09
Comidos/perdidos	28	1,00	112	27,72	22,68	0,04	-1,03	-0,04	21,25	9,92	0,50	-0,01
Agujeros/Parc. comidas	9	1,00	36	8,91	23,33	0,00	-0,38	-0,08	19,89	9,47	-0,86	-0,47
Muescas	19	1,00	76	18,81	22,37	0,05	-1,34	-0,03	21,89	10,14	1,14	0,20
Dec. Verde-amarillo	14	1,00	56	13,86	22,86	0,00	-0,86	-0,08	19,14	9,54	-1,61	-0,40

25 Ph (ALICANTE)

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Punteado	12	1,00	48	11,88	23,33	0,00	-0,38	-0,08	18,92	9,41	-1,83	-0,52
Apical	1	1,00	4	0,99	20,00	0,00	-3,71	-0,08	25,00	10,70	4,25	0,77
Parcial	1	1,00	4	0,99	20,00	0,00	-3,71	-0,08	16,00	9,90	-4,75	-0,03
Dec. Rojo-marrón	93	1,01	372	92,08	22,53	0,03	-1,19	-0,05	20,98	10,09	0,23	0,16
Completa	93	1,01	372	92,08	22,53	0,03	-1,19	-0,05	20,98	10,09	0,23	0,16
Microfilia	6	1,00	24	5,94	21,67	0,00	-2,05	-0,08	25,33	10,87	4,58	0,93
Deformaciones	1	1,00	4	0,99	25,00	0,00	1,29	-0,08	14,00	7,90	-6,75	-2,03
Enrolladas	1	1,00	4	0,99	25,00	0,00	1,29	-0,08	14,00	7,90	-6,75	-2,03
Signos insectos	8	1,00	32	7,92	21,25	0,00	-2,46	-0,08	22,50	10,11	1,75	0,18
Adultos,larvas,ninfas,	8	1,00	32	7,92	21,25	0,00	-2,46	-0,08	22,50	10,11	1,75	0,18
Acíc. todas edades	34	1,44	136	33,66	25,88	0,09	2,17	0,01	18,09	9,30	-2,66	-0,63
Comidos/perdidos	15	1,93	60	14,85	30,33	0,13	6,62	0,05	11,87	7,91	-8,88	-2,03
Totalmente comidas/perd.	14	1,86	56	13,86	29,64	0,07	5,93	-0,01	12,07	7,96	-8,68	-1,97
Caída prematura	1	3,00	4	0,99	40,00	1,00	16,29	0,92	9,00	7,10	-11,75	-2,83
Dec. Verde-amarillo	16	1,00	64	15,84	21,88	0,06	-1,84	-0,02	22,75	10,73	2,00	0,79
Punteado	15	1,00	60	14,85	22,00	0,07	-1,71	-0,01	22,87	10,75	2,12	0,81
Parcial	1	1,00	4	0,99	20,00	0,00	-3,71	-0,08	21,00	10,40	0,25	0,47
Dec. Rojo-marrón	2	1,00	8	1,98	22,50	0,00	-1,21	-0,08	25,00	10,20	4,25	0,27
Completa	2	1,00	8	1,98	22,50	0,00	-1,21	-0,08	25,00	10,20	4,25	0,27
Microfilia	1	2,00	4	0,99	30,00	0,00	6,29	-0,08	23,00	5,70	2,25	-4,23
RAMAS/BROTES												
Brotos del año	15	1,00	60	14,85	21,33	0,00	-2,38	-0,08	26,20	11,71	5,45	1,77
Muerto/moribundo	2	1,00	8	1,98	20,00	0,00	-3,71	-0,08	32,50	11,80	11,75	1,87
Aborto	12	1,00	48	11,88	21,67	0,00	-2,05	-0,08	25,42	11,70	4,67	1,77
Resinosis	1	1,00	4	0,99	20,00	0,00	-3,71	-0,08	23,00	11,60	2,25	1,67
Ramillos <2 cm	36	1,00	144	35,64	23,33	0,06	-0,38	-0,02	17,11	9,22	-3,64	-0,72
Rotura	2	1,00	8	1,98	22,50	0,00	-1,21	-0,08	20,50	11,60	-0,25	1,67
Muerto/moribundo	32	1,00	128	31,68	23,59	0,06	-0,12	-0,02	16,66	9,00	-4,09	-0,93
Resinosis	2	1,00	8	1,98	20,00	0,00	-3,71	-0,08	21,00	10,25	0,25	0,32
Ramas 2-10 cm	2	1,00	8	1,98	20,00	0,00	-3,71	-0,08	23,00	9,80	2,25	-0,13
Deformaciones	1	1,00	4	0,99	20,00	0,00	-3,71	-0,08	26,00	10,30	5,25	0,37
Escobas de bruja	1	1,00	4	0,99	20,00	0,00	-3,71	-0,08	26,00	10,30	5,25	0,37
Resinosis	1	1,00	4	0,99	20,00	0,00	-3,71	-0,08	20,00	9,30	-0,75	-0,63
Ramas tam. variable	62	1,03	248	61,39	22,74	0,03	-0,97	-0,05	23,13	10,49	2,38	0,56
Muerto/moribundo	61	1,03	244	60,40	22,79	0,03	-0,93	-0,05	22,98	10,50	2,23	0,56
Aborto	1	1,00	4	0,99	20,00	0,00	-3,71	-0,08	32,00	10,00	11,25	0,07
TRONCO/C.RAÍZ												
Tronco en copa	2	1,00	8	1,98	22,50	0,00	-1,21	-0,08	29,00	12,75	8,25	2,82
Resinosis	2	1,00	8	1,98	22,50	0,00	-1,21	-0,08	29,00	12,75	8,25	2,82
Tronco	100	1,15	400	99,01	23,85	0,05	0,14	-0,03	19,52	9,37	-1,23	-0,56
Deformaciones	5	1,60	20	4,95	24,00	0,20	0,29	0,12	18,00	9,44	-2,75	-0,49
Otras deformaciones	5	1,60	20	4,95	24,00	0,20	0,29	0,12	18,00	9,44	-2,75	-0,49
Signos insectos	1	1,00	4	0,99	25,00	0,00	1,29	-0,08	20,00	10,70	-0,75	0,77
	1	1,00	4	0,99	25,00	0,00	1,29	-0,08	20,00	10,70	-0,75	0,77
Signos hongos	1	1,00	4	0,99	20,00	0,00	-3,71	-0,08	20,00	8,40	-0,75	-1,53
C.fructificación	1	1,00	4	0,99	20,00	0,00	-3,71	-0,08	20,00	8,40	-0,75	-1,53
Heridas	30	1,07	120	29,70	25,17	0,07	1,45	-0,01	18,20	8,79	-2,55	-1,15
Descortezamientos	4	1,25	16	3,96	26,25	0,25	2,54	0,17	16,25	8,33	-4,50	-1,61
Grietas	1	1,00	4	0,99	20,00	0,00	-3,71	-0,08	31,00	12,50	10,25	2,57
Otras heridas	25	1,04	100	24,75	25,20	0,04	1,49	-0,04	18,00	8,71	-2,75	-1,22
Resinosis	53	1,00	212	52,48	22,83	0,04	-0,88	-0,04	20,83	9,91	0,08	-0,02

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Exudaciones	2	1,00	8	1,98	22,50	0,00	-1,21	-0,08	26,00	10,35	5,25	0,42
Inclinado	8	2,25	32	7,92	26,25	0,00	2,54	-0,08	15,00	7,66	-5,75	-2,27
Cuello raíz	16	2,06	64	15,84	20,63	0,00	-3,09	-0,08	24,63	10,72	3,88	0,79
Deformaciones	10	2,60	40	9,90	20,00	0,00	-3,71	-0,08	26,60	10,88	5,85	0,95
Otras deformaciones	10	2,60	40	9,90	20,00	0,00	-3,71	-0,08	26,60	10,88	5,85	0,95
Resinosis	5	1,00	20	4,95	22,00	0,00	-1,71	-0,08	22,20	10,58	1,45	0,65
Inclinado	1	2,00	4	0,99	20,00	0,00	-3,71	-0,08	17,00	9,80	-3,75	-0,13
Tronco completo	1	1,00	4	0,99	20,00	0,00	-3,71	-0,08	28,00	11,00	7,25	1,07
Resinosis	1	1,00	4	0,99	20,00	0,00	-3,71	-0,08	28,00	11,00	7,25	1,07

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	Aves		Defoliadores		Chupadores		Otros insectos	
		n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS									
Acíc. del año	16					2	5,41		
Dec. Verde-amarillo	13					2	5,41		
Punteado	2					2	5,41		
Apical	4								
Parcial	7								
Deformaciones	3								
Enrolladas	3								
Acíc. antiguas	150			28	100,00	20	54,05		
Comidos/perdidos	28			28	100,00				
Agujeros/Parc. comidas	9			9	32,14				
Muestras	19			19	67,86				
Dec. Verde-amarillo	14					12	32,43		
Punteado	12					12	32,43		
Apical	1								
Parcial	1								
Dec. Rojo-marrón	93								
Completa	93								
Microfilia	6								
Deformaciones	1								
Enrolladas	1								
Signos insectos	8					8	21,62		
Adultos, larvas, ninfas,	8					8	21,62		
Acíc. todas edades	34					15	40,54		
Comidos/perdidos	15								
Totalmente comidas/perd.	14								
Caída prematura	1								
Dec. Verde-amarillo	16					15	40,54		
Punteado	15					15	40,54		
Parcial	1								
Dec. Rojo-marrón	2								

	N par	Aves		Defoliadores		Chupadores		Otros insectos	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Completa	2								
Microfilia	1								
RAMAS/BROTOS									
Brotos del año	15								
Muerto/moribundo	2								
Aborto	12								
Resinosis	1								
Ramillos <2 cm	36								
Rotura	2								
Muerto/moribundo	32								
Resinosis	2								
Ramas 2-10 cm	2								
Deformaciones	1								
Escobas de bruja	1								
Resinosis	1								
Ramas tam. variable	62								
Muerto/moribundo	61								
Aborto	1								
TRONCO/C.RAÍZ									
Tronco en copa	2								
Resinosis	2								
Tronco	100	1	100,00					1	100,00
Deformaciones	5								
Otras deformaciones	5								
Signos insectos	1							1	100,00
Adultos, larvas, ninfas,	1							1	100,00
Signos hongos	1								
C.fructificación	1								
Heridas	30	1	100,00						
Descortezamientos	4	1	100,00						
Grietas	1								
Otras heridas	25								
Resinosis	53								
Exudaciones	2								
Inclinado	8								
Cuello raíz	16								
Deformaciones	10								
Otras deformaciones	10								
Resinosis	5								
Inclinado	1								
Tronco completo	1								
Resinosis	1								

	N par	Hongos pudrición		Fact. físicos		Sequía		Podas	
		n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS									
Acíc. del año	16								
Dec. Verde-amarillo	13								
Punteado	2								

	N par	Hongos pudrición		Fact. físicos		Sequía		Podas	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Apical	4								
Parcial	7								
Deformaciones	3								
Enrolladas	3								
Acíc. antiguas	150					6	100,00		
Comidos/perdidos	28								
Agujeros/Parc. comidas	9								
Muecas	19								
Dec. Verde-amarillo	14								
Punteado	12								
Apical	1								
Parcial	1								
Dec. Rojo-marrón	93								
Completa	93								
Microfilia	6					6	100,00		
Deformaciones	1								
Enrolladas	1								
Signos insectos	8								
Adultos, larvas, ninfas,	8								
Acíc. todas edades	34								
Comidos/perdidos	15								
Totalmente comidas/perd.	14								
Caída prematura	1								
Dec. Verde-amarillo	16								
Punteado	15								
Parcial	1								
Dec. Rojo-marrón	2								
Completa	2								
Microfilia	1								
RAMAS/BROTOS									
Brotos del año	15								
Muerto/moribundo	2								
Aborto	12								
Resinosis	1								
Ramillos <2 cm	36			2	66,66				
Rotura	2			2	66,66				
Muerto/moribundo	32								
Resinosis	2								
Ramas 2-10 cm	2								
Deformaciones	1								
Escobas de bruja	1								
Resinosis	1								
Ramas tam. variable	62								
Muerto/moribundo	61								
Aborto	1								
TRONCO/C.RAÍZ									
Tronco en copa	2								
Resinosis	2								
Tronco	100	1	100,00	1	33,33			25	100,00
Deformaciones	5								

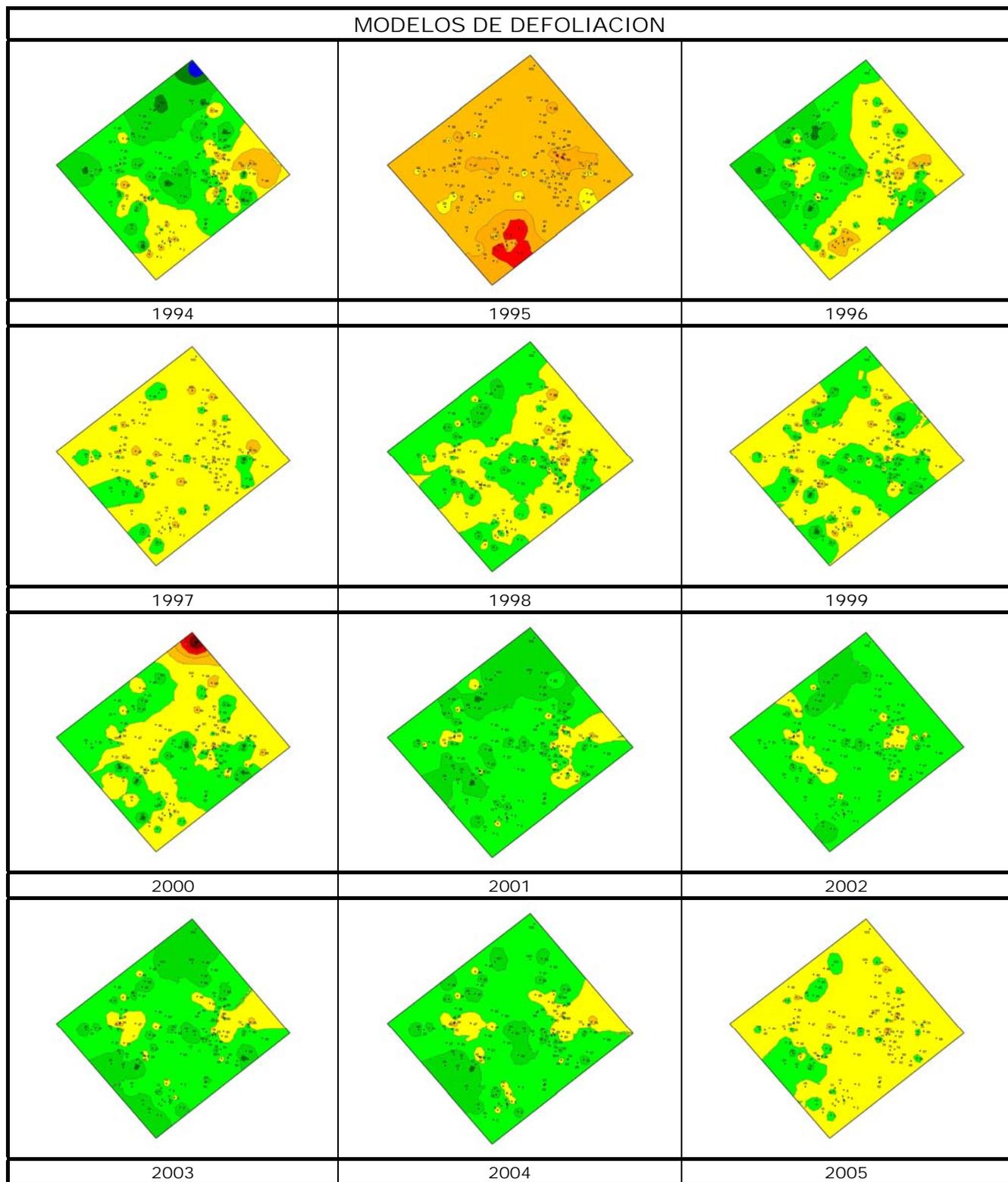
	N par	Hongos pudrición		Fact. físicos		Sequía		Podas	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Otras deformaciones	5								
Signos insectos	1								
Adultos,larvas,ninfas,	1								
Signos hongos	1	1	100,00						
C.fructificación	1	1	100,00						
Heridas	30			1	33,33			24	96,00
Descortezamientos	4								
Grietas	1								
Otras heridas	25			1	33,33			24	96,00
Resinosis	53							1	4,00
Exudaciones	2								
Inclinado	8								
Cuello raíz	16								
Deformaciones	10								
Otras deformaciones	10								
Resinosis	5								
Inclinado	1								
Tronco completo	1								
Resinosis	1								

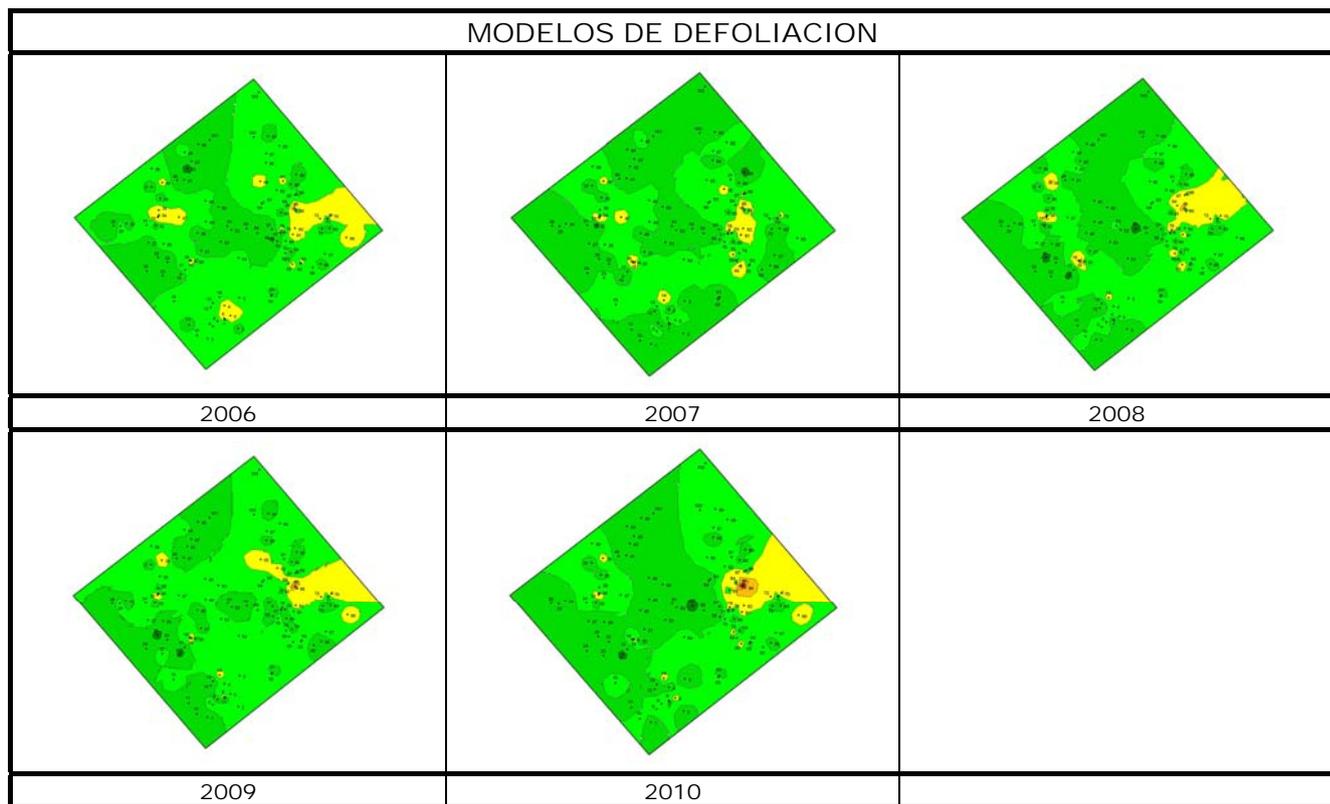
	N par	Daños mecánicos		Falta luz		Compet/Espesura		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS									
Acíc. del año	16							14	4,59
Dec. Verde-amarillo	13							11	3,61
Punteado	2								
Apical	4							4	1,31
Parcial	7							7	2,30
Deformaciones	3							3	0,98
Enrolladas	3							3	0,98
Acíc. antiguas	150							96	31,48
Comidos/perdidos	28								
Agujeros/Parc. comidas	9								
Muecas	19								
Dec. Verde-amarillo	14							2	0,66
Punteado	12								
Apical	1							1	0,33
Parcial	1							1	0,33
Dec. Rojo-marrón	93							93	30,49
Completa	93							93	30,49
Microfilia	6								
Deformaciones	1							1	0,33
Enrolladas	1							1	0,33
Signos insectos	8								
Adultos,larvas,ninfas,	8								
Acíc. todas edades	34			14,00	73,68			5	1,64
Comidos/perdidos	15			14,00	73,68			1	0,33
Totalmente comidas/perd.	14			13,00	68,42			1	0,33
Caída prematura	1			1,00	5,26				

	N par	Daños mecánicos		Falta luz		Compet/Espesura		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Dec. Verde-amarillo	16							1	0,33
Punteado	15								
Parcial	1							1	0,33
Dec. Rojo-marrón	2							2	0,66
Completa	2							2	0,66
Microfilia	1							1	0,33
RAMAS/BROTOS									
Brotos del año	15							15	4,92
Muerto/moribundo	2							2	0,66
Aborto	12							12	3,93
Resinosis	1							1	0,33
Ramillos <2 cm	36			2,00	10,53			32	10,49
Rotura	2								
Muerto/moribundo	32			2,00	10,53			30	9,84
Resinosis	2							2	0,66
Ramas 2-10 cm	2							2	0,66
Deformaciones	1							1	0,33
Escobas de bruja	1							1	0,33
Resinosis	1							1	0,33
Ramas tam. variable	62			3	15,79	1	16,67	58	19,02
Muerto/moribundo	61			3	15,79	1	16,67	57	18,69
Aborto	1							1	0,33
TRONCO/C.RAÍZ									
Tronco en copa	2							2	0,66
Resinosis	2							2	0,66
Tronco	100	2	100,00			4	66,67	65	21,31
Deformaciones	5							5	1,64
Otras deformaciones	5							5	1,64
Signos insectos	1								
Adultos,larvas,ninfas,	1								
Signos hongos	1								
C.fructificación	1								
Heridas	30	2	100,00					2	0,66
Descortezamientos	4	2	100,00					1	0,33
Grietas	1							1	0,33
Otras heridas	25								
Resinosis	53							52	17,05
Exudaciones	2							2	0,66
Inclinado	8					4	66,67	4	1,31
Cuello raíz	16					1	16,67	15	4,92
Deformaciones	10							10	3,28
Otras deformaciones	10							10	3,28
Resinosis	5							5	1,64
Inclinado	1					1	16,67		
Tronco completo	1							1	0,33
Resinosis	1							1	0,33



FIG 6: Descortezamientos y deformaciones con resinaciones en la base de algunos troncos. Cuerpo de fructificación tipo *Fomes sp.* Escoba de bruja.





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

