

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 14 Jo (SPAIN)
Report 2009***





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 14 Jo (MADRID)

**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 enebro de *Juniperus oxycedrus* del sector Guadarrámico de la Provincia Carpetano-Ibérico-Leonesa (Rivas-Martínez).

Sus principales características se resumen en la siguiente tabla:

TABLA 1: Características de la parcela.

PARCELA	ESPECIE	PROVINCIA	T. MUNICIPAL	REPLANTEO	NIVEL
14 Jo	<i>Juniperus oxycedrus</i>	Madrid	Navalagamella	05/07/1994	II

LATITUD	LONGITUD	XUTM	YUTM	ALTITUD	PENDIENTE	ORIENTACIÓN	PARAJE
+40°26'00"	-04°07'00"	404.000	4.477.000	745	17	Sureste	Las Cancheras

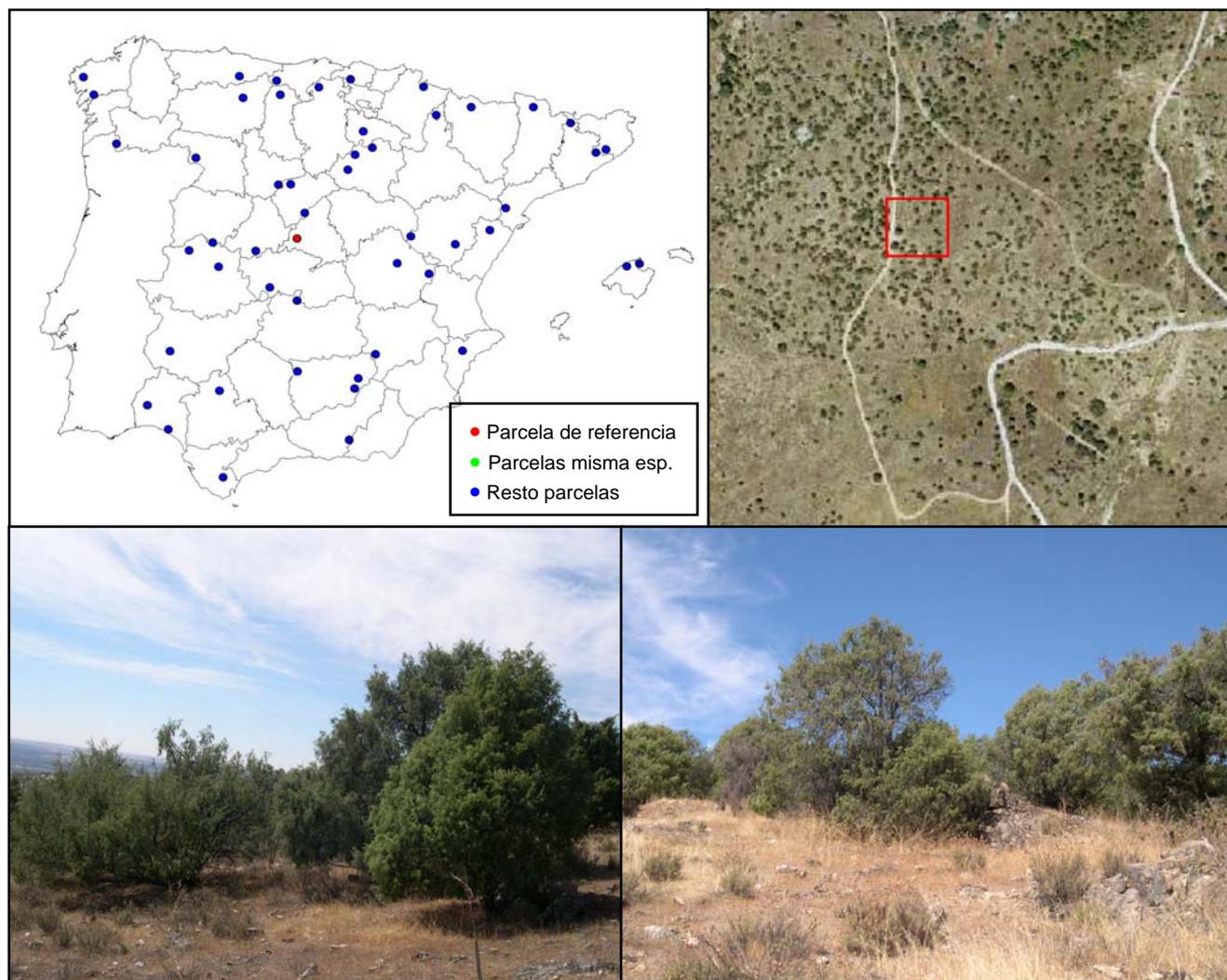


FIG 1: Posición y vistas de la parcela 14 Jo

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)	4,8	6	8,4	11,2	15	19,6	23,8	23,3	19,1	13,6	8,2	5,2	13,2
P(mm)	70	63	67	58	58	36	13	13	38	63	77	76	632
T. Media Máximas Mes más Cálido							31,8						
0,3	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*.

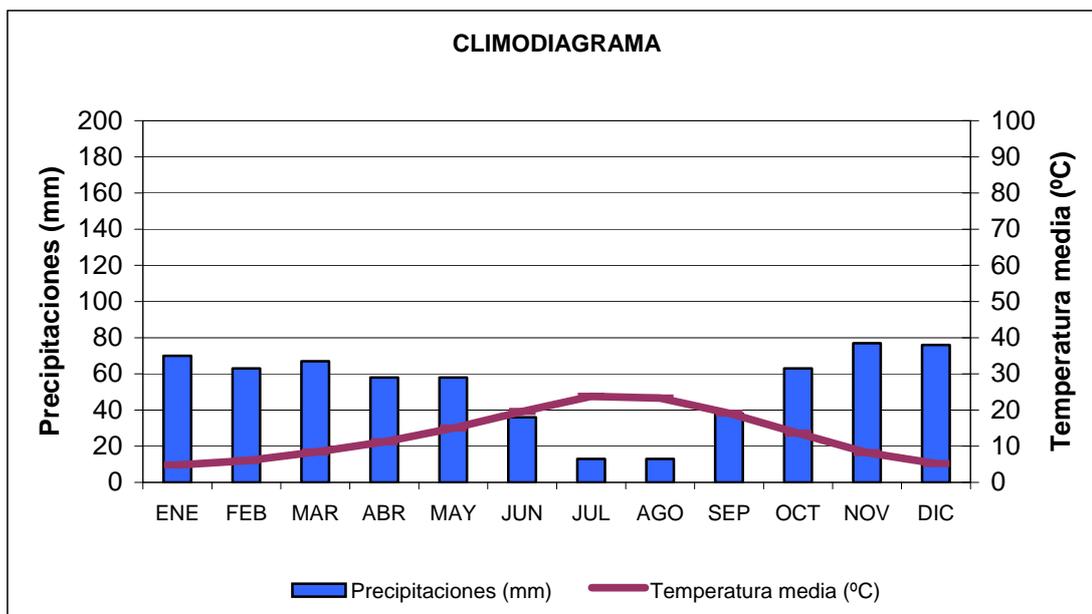


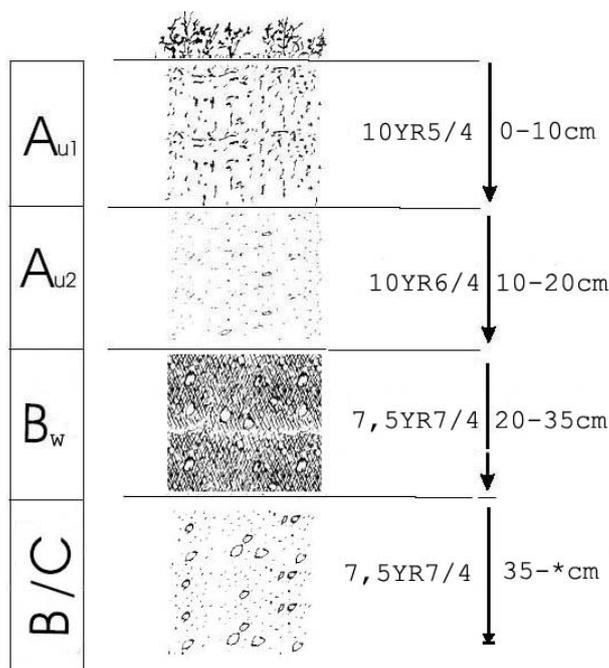
FIG 2: Climodiagrama de la parcela

2.2. Geología y Suelos.

Litología: granito bastante cuarcífero.

Edafología: Cambisol dístrico.

Suelo somero y poco evolucionado. Los cuatro perfiles apenas sobrepasan los 40 cm de profundidad útil, aunque la abundancia de grietas en la piedra de base impiden catalogarlo como horizonte R. La superficie del suelo contiene abundantísimo fragmento de cuarzo lechoso, seguramente por su resistencia a la descomposición, pero también por la riqueza del granito en este mineral. La erosión superficial, aun sin ser intensa, ha empobrecido en fracción fina del horizonte superior, siendo mas pedregoso que el subyacente. Quizá por esta razón, la mayoría de las raíces se concentran en el horizonte subsuperficial.



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
A _{u1}	0-10	Pardo amarillento (10 YR 5/4) en seco; particular-grumosa; franca-arenosa; raíces frecuentes y finas; límite difuso.
A _{u2}	10-20	Pardo amarillento claro (10 YR 6/4) en seco; particular-grumosa; franco-arenoso; raíces abundantes finas y gruesas; límite neto.
B _w	20-35	Pardo muy claro (7,5 YR 7/4) en seco; estructura particular; arenoso; raíces escasas; límite difuso.
BC	35- *	Pardo muy claro (7,5 YR 7/4) en seco; estructura particular; arenoso; sin raíces.

2.3. Vegetación.

Vegetación actual: Arbolado claro (15% de cobertura) compuesto únicamente por enebros aislados y cuyas copas alcanzan el suelo. El matorral lo domina el cantueso (12,2% de cobertura) al que acompañan, sin aportar apenas cobertura: *Genista hirsuta*, *Helichrysum stoechas* y rebrote de encina, enebro y retama. El estrato herbáceo lo forma un pastizal terofítico muy diverso cuya cobertura y dominancia varía estacionalmente. Los musgos y líquenes son relativamente abundantes (13% de cobertura) llegando a cubrir el 80% de la superficie en algunos corros.

TABLA 3: Inventario florístico 1999

	Cob		Cob
ESTRATO ARBÓREO	15,3	<i>Hymenocarpos lotoides</i>	+
<i>Juniperus oxycedrus</i>	15,3	<i>Hypochoeris glabra</i>	+
ESTRATO ARBUSTIVO	12,7	<i>Linaria difusa</i>	+
<i>Lavandula stoechas</i>	12,2	<i>Logfia gallica</i>	+
<i>Genista hirsuta</i>	+	<i>Logfia minima</i>	+

	Cob		Cob
<i>Helichrysum stoechas</i>	+	<i>Melica ciliata</i>	+
<i>Juniperus oxycedrus</i>	+	<i>Mercurialis annua</i>	+
<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i>	+	<i>Micropyrum tenellum</i>	+
<i>Retama sphaerocarpa</i>	+	<i>Moenchia erecta</i>	+
ESTRATO HERBÁCEO	13	<i>Neatostema apulum</i>	+
<i>Aira cyupaniana</i>	+	<i>Plantago afra</i>	+
<i>Alyssum simplex</i>	+	<i>Plantago bellardii</i>	+
<i>Andryala</i> sp.	+	<i>Poa bulbosa</i>	+
<i>Arceuthobium oxycedri</i>	+	<i>Polycarpon tetraphyllum</i>	+
<i>Asphodelus ramosus</i>	+	<i>Pteroccephalus diandrus</i>	+
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	+	<i>Rumex bucephalophorus</i>	+
<i>Avena barbata</i>	+	<i>Sanguisorba minor</i>	+
<i>Brassica barrelieri</i>	+	<i>Scandix pecten-veneris</i>	+
<i>Briza máxima</i>	+	<i>Senecio lividus</i>	+
<i>Bromus tectorum</i>	+	<i>Senecio vulgaris</i>	+
<i>Bryonia dioica</i>	+	<i>Silene scabriflora</i> subsp. <i>scabriflora</i>	+
<i>Calendula arvensis</i>	+	<i>Stipa capillata</i>	+
<i>Centáurea melitensis</i>	+	<i>Teesdalia coronopifolia</i>	+
<i>Centranthus calcitrapae</i>	+	<i>Thapsia minor</i>	+
<i>Chaetonychia cymosa</i>	+	<i>Tolpis barbata</i>	+
<i>Cheilanthes maderensis</i>	+	<i>Trifolium arvense</i>	+
<i>Coi9ncya monensis</i>	+	<i>Urginea marítima</i>	+
<i>Coronilla repanda</i> subsp. <i>dura</i>	+	<i>Urtica urens</i>	+
<i>Crucianella angustifolia</i>	+	<i>Valerianella coronata</i>	+
<i>Dactylis glomerata</i>	+	<i>Vulpia muralis</i>	+
<i>Echium vulgare</i>	+	<i>Xolantha guttata</i>	+
<i>Erodium cicutarium</i>	+	ESTRATO MUSCINAL-LIQUENICO	13
<i>Euphorbia exigua</i>	+	<i>Didymodon fallas</i>	5
<i>Galium</i> sp.	+	<i>Pleurochaete squarrosa</i>	5
<i>Helianthemum aegyptiacum</i>	+	<i>Cladonia cervicornis</i>	3
<i>Helianthemum sanguineum</i>	+		

Vegetación potencial: La parcela se encuentra en la serie 24a Serie supra(meso)mediterránea Guadarramico-Ibérica (supra-meso) silicícola de la encina (*Junipero oxycedri-Querceto rotundifoliae sigmetum*). Pertenece a la faciación mesomediterránea con *Retama sphaerocarpa* (24ab)

2.4. Caracterización forestal y dasométrica.

La parcela se sitúa en una masa monoespecífica irregular de enebro, 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)
14 Jo	0,2500	29	116	29	0	1	Todas	15,72	2,42	16,29	4,22	4,40	1,67

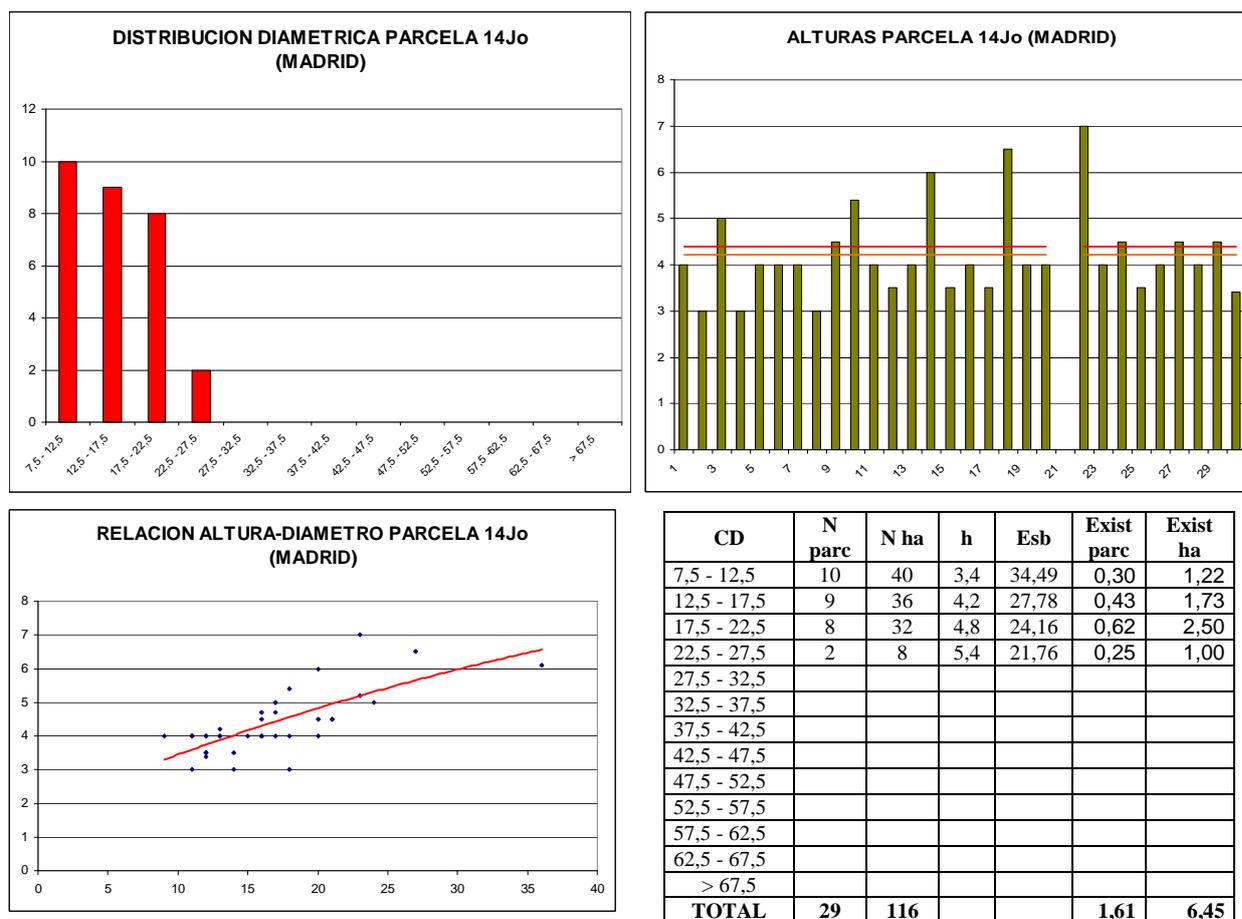


FIG 3: Distribución diamétrica de la parcela; distribución de alturas y comparación con las alturas media y dominante; relación de alturas-diámetros; frecuencias, alturas, esbelteces y existencias por clase diamétrica.

3. Estado fitosanitario de la parcela.

3.1. Defoliación y decoloración.

En la presente revisión, la parcela presenta un estado fitosanitario mediocre, con una defoliación media del 31,03%, dentro por tanto de la escala de daños moderados, categoría en la que se han calificado más del 60% de los pies, en lo que supone un empeoramiento en el estado de salud de los enebros evaluados, con un incremento del parámetro de tres puntos porcentuales, inferior sin embargo al umbral de cinco que supone 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 observa un marcado empeoramiento en el estado fitosanitario de la parcela en los dos últimos años, que conforma la peor situación del arbolado desde el trienio 1997-1999. Es necesario hacer constar que en la presente evaluación se han registrado abundantes daños por sequía en toda la zona suroccidental de la provincia de Madrid, donde se asienta la parcela, viéndose abundantes y extensas manchas de encinas muertas o moribundas. A la disponibilidad hídrica del arbolado no contribuye nada la topografía de la parcela, con pendiente y en marcada orientación a solana, junto con un arbolado ralo en densidad de unos 100 pies/ha, lo que apenas protege el suelo de los fenómenos

de evaporación, y en lo que podría estar con bastante seguridad la explicación al mal estado observado. Cabe hacer constar sin embargo, que el enebro nunca ha presentado un estado óptimo, moviéndose la defoliación en torno a valores del 30%, dentro por tanto de la clase de daño moderado.

No se han registrado decoloraciones en el arbolado durante la evaluación del año en curso, tal como se ha venido produciendo en los últimos años.

Los principales resultados pueden verse en el gráfico adjunto:

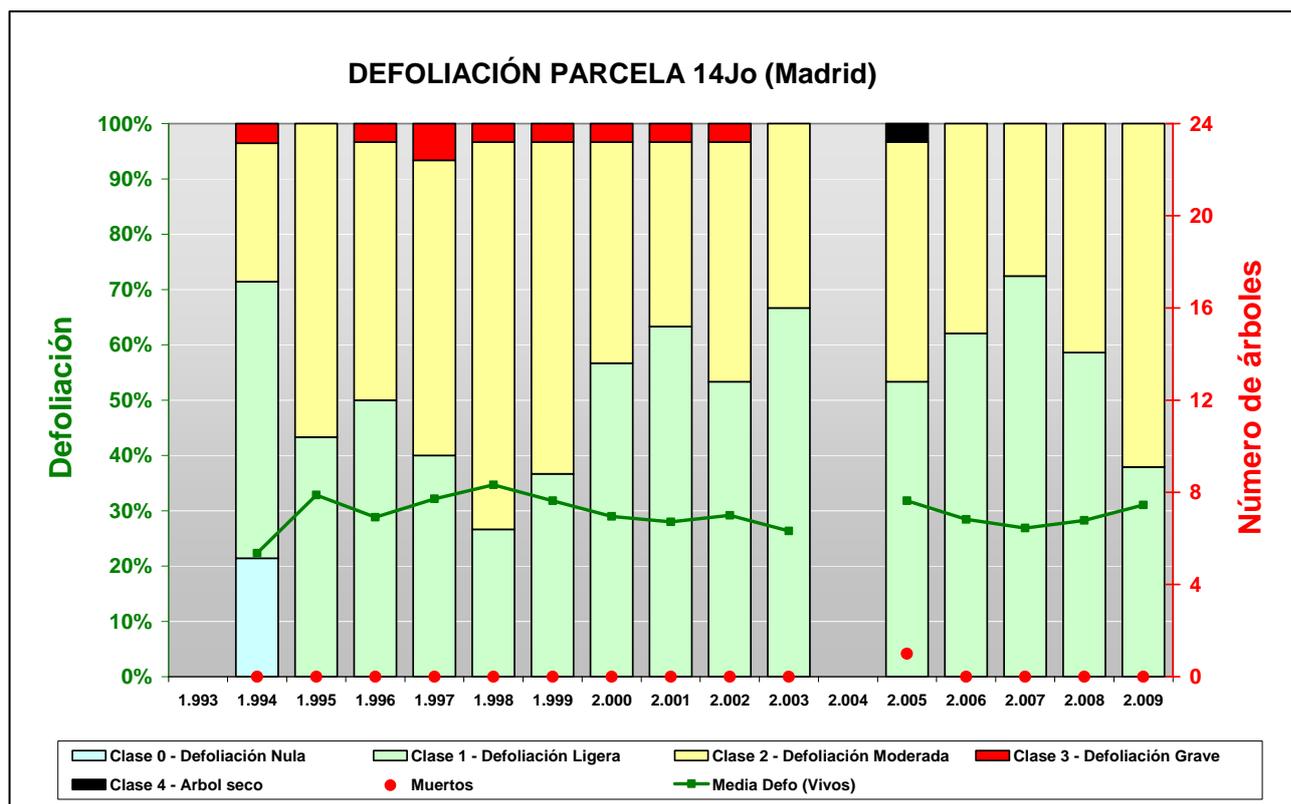


FIG 4: Histograma de defoliaciones por clases de daño y defoliación media de la parcela. Serie histórica.



FIG 5: Defoliación 15%, 45% y 60%.

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	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
ENFERMEDADES												
Royas tronco y brotes	29	2,03	116,00	100,00	31,03	0,00	0,00	0,00	15,72	4,22	0,00	0,00
<i>Gymnosporangium sp</i>	29	2,03	116,00	100,00	31,03	0,00	0,00	0,00	15,72	4,22	0,00	0,00
Acíc. todas edades	29	2,03	116,00	100,00	31,03	0,00	0,00	0,00	15,72	4,22	0,00	0,00
OTROS DAÑOS												
<i>Arceuthobium oxycedri</i>	7	1,43	28,00	24,14	35,71	0,00	4,68	0,00	16,43	4,41	0,70	0,20
Ramillos <2 cm	7	1,43	28,00	24,14	35,71	0,00	4,68	0,00	16,43	4,41	0,70	0,20
AG. DESCONOCIDO												
Ag.desconocido	64	1,13	256,00	100,00	31,64	0,00	0,61	0,00	15,39	4,16	-0,33	-0,06
Ramas 2-10 cm	29	1,00	116,00	100,00	31,03	0,00	0,00	0,00	15,72	4,22	0,00	0,00
Ramas tam. variable	2	3,00	8,00	6,90	37,50	0,00	6,47	0,00	12,00	3,50	-3,72	-0,72
Tronco en copa	4	2,00	16,00	13,79	37,50	0,00	6,47	0,00	12,25	3,60	-3,47	-0,62
Tronco	29	1,00	116,00	100,00	31,03	0,00	0,00	0,00	15,72	4,22	0,00	0,00

En cuanto al conjunto de agentes de daño identificados, destacan en primer lugar la presencia de ramillos rojizos marchitos, laxos y colgantes causados por *Gymnosporangium sp* en todos los pies evaluados y en una aparente expansión respecto al año pasado y que se manifiesta en pequeños golpes o manchas de ramillos muertos por la copa, afectando sobre todo a su área periférica. En menor medida, pero con un efecto claramente desestabilizador se sitúa el muérdago enano *Arceuthobium oxycedri* sobre la cuarta parte de los pies, que presentan una defoliación asociada casi cinco puntos superior a la media de la parcela, que ya es de

por sí lo suficientemente alta y que incluso se sitúa dentro de la escala de daños moderados, a la presencia de esta parásita parecen estar asociadas las defoliaciones de finales de los noventa, en que se registraron los peores valores de la serie. El muérdago se expande ligeramente respecto a la pasada revisión, pasando del 20 al 25% de los pies; parece ser que el fenómeno está relacionado también con la sequía, de forma que en años de pocas precipitaciones aumenta su capacidad de colonización.

Por último, y sin que pueda precisarse la causa con exactitud, proliferan los fenómenos de puntisechado de ramillos finos, ya observados en anteriores revisiones, sobre todos los pies evaluados, aunque cabe hacer constar que resulta difícil determinar si se trata de un daño del año en curso o no, pues *Juniperus* es una especie en que los ramillos muertos pueden permanecer durante mucho tiempo prendidos en la copa, muertos y sin caer, contrariamente a lo que sucede en la gran mayoría de las especies en las que la caída del ramillo muerto se produce 2-3 años después de la muerte. No cabe pensar en fenómenos de autopoda en una parcela de escasa densidad de la masa. Destaca también la presencia de resinosis en los troncos, aunque se limita a pequeñas gotas de resina sin mayor importancia, en una afección ya observada años atrás pero que ha ido apareciendo en todos los enebros 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	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
HOJAS/ACÍCULAS												
Acíc. todas edades	29	2,03	116,00	100,00	31,03	0,00	0,00	0,00	15,72	4,22	0,00	0,00
Dec. Rojo-marrón	29	2,03	116,00	100,00	31,03	0,00	0,00	0,00	15,72	4,22	0,00	0,00
Completa	29	2,03	116,00	100,00	31,03	0,00	0,00	0,00	15,72	4,22	0,00	0,00
RAMAS/BROTOS												
Ramillos <2 cm	7	1,43	28,00	24,14	35,71	0,00	4,68	0,00	16,43	4,41	0,70	0,20
Deformaciones	7	1,43	28,00	24,14	35,71	0,00	4,68	0,00	16,43	4,41	0,70	0,20
Escobas de bruja	7	1,43	28,00	24,14	35,71	0,00	4,68	0,00	16,43	4,41	0,70	0,20
Ramas 2-10 cm	29	1,00	116,00	100,00	31,03	0,00	0,00	0,00	15,72	4,22	0,00	0,00
Muerto/moribundo	29	1,00	116,00	100,00	31,03	0,00	0,00	0,00	15,72	4,22	0,00	0,00
Ramas tam. variable	2	3,00	8,00	6,90	37,50	0,00	6,47	0,00	12,00	3,50	-3,72	-0,72
Muerto/moribundo	2	3,00	8,00	6,90	37,50	0,00	6,47	0,00	12,00	3,50	-3,72	-0,72
TRONCO/C. RAÍZ												
Tronco en copa	4	2,00	16,00	13,79	37,50	0,00	6,47	0,00	12,25	3,60	-3,47	-0,62
Otros síntomas	3	2,33	12,00	10,34	40,00	0,00	8,97	0,00	12,33	3,67	-3,39	-0,55
Rotura	1	1,00	4,00	3,45	30,00	0,00	-1,03	0,00	12,00	3,40	-3,72	-0,82
Tronco	29	1,00	116,00	100,00	31,03	0,00	0,00	0,00	15,72	4,22	0,00	0,00
Resinosis	29	1,00	116,00	100,00	31,03	0,00	0,00	0,00	15,72	4,22	0,00	0,00

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

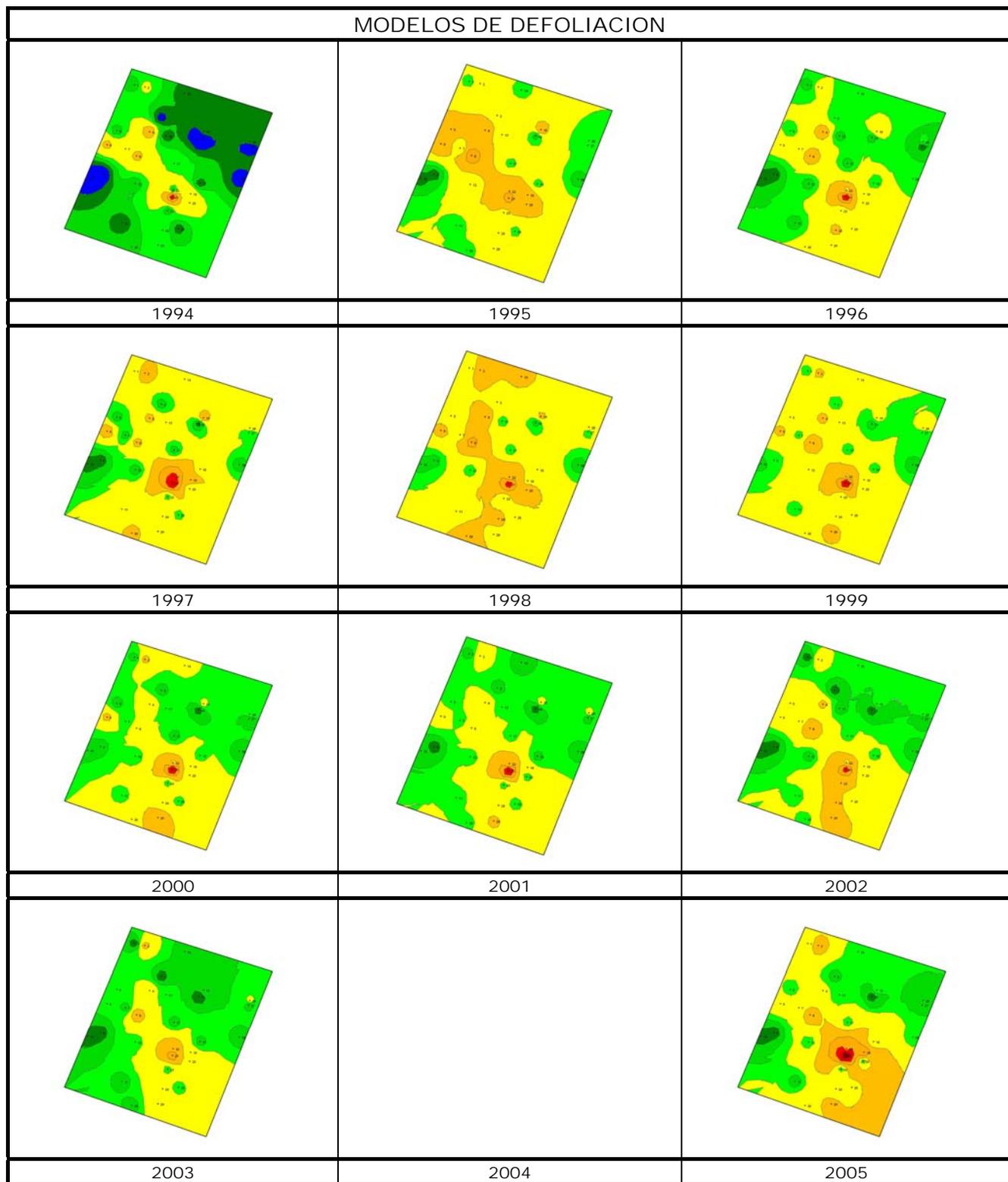
TABLA 7: Relación entre agentes, síntomas y signos observados.

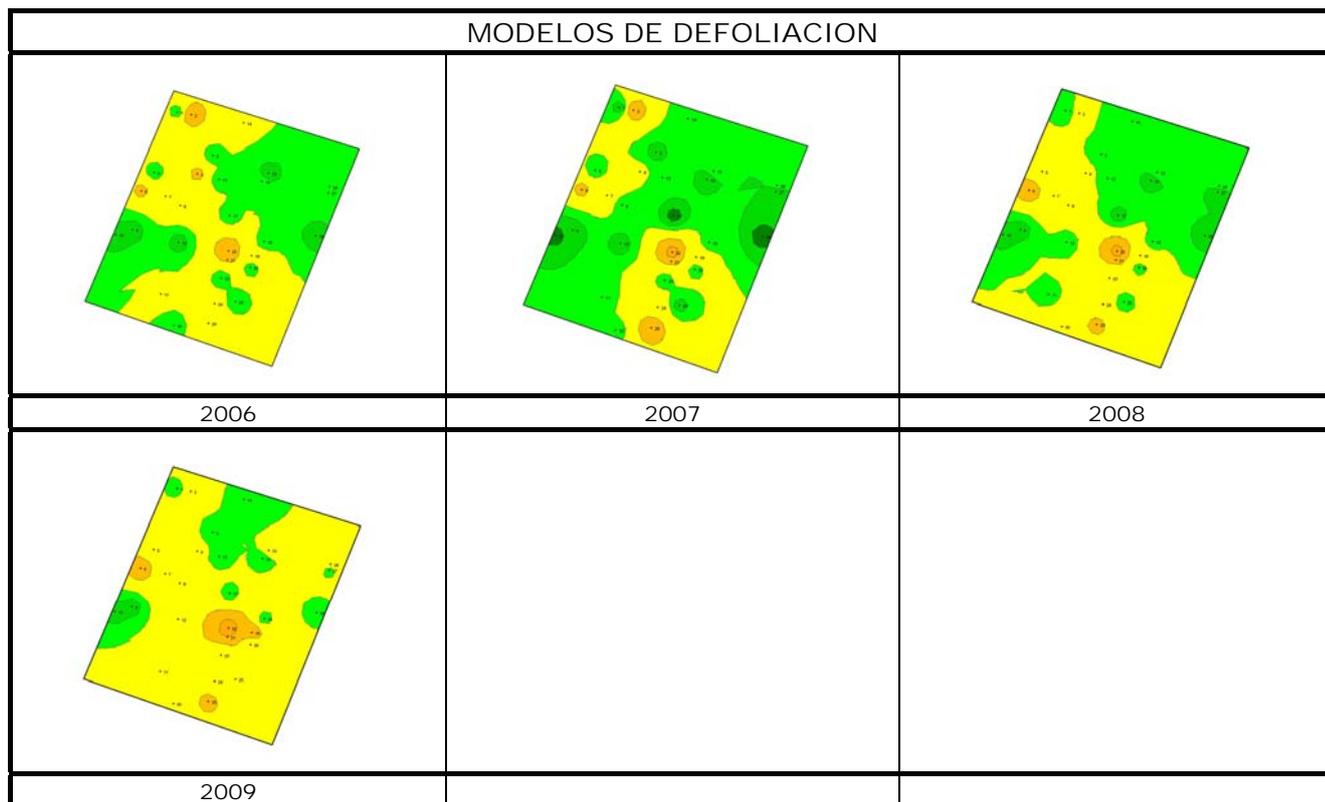
	N par	Royas tronco y brotes		<i>Arceuthobium oxycedri</i>		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACICULAS		n	%	n	%	n	%
Acíc. todas edades	29	29	100,00				
Dec. Rojo-marrón	29	29	100,00				
Completa	29	29	100,00				
RAMAS/BROTOS							
Ramillos <2 cm	7			7	100,00		
Deformaciones	7			7	100,00		
Escobas de bruja	7			7	100,00		
Ramas 2-10 cm	29					29	45,31
Muerto/moribundo	29					29	45,31
Ramas tam. variable	2					2	3,13
Muerto/moribundo	2					2	3,13
TRONCO/C. RAÍZ							
Tronco en copa	4					4	6,25
Otros síntomas	3					3	4,69
Rotura	1					1	1,56
Tronco	29					29	45,31
Resinosis	29					29	45,31



FIG 6: Ramillo atacado por muérdago enano *Arceuthobium oxycedri*.. Ramillos muertos por *Gymnosporangium sp laxos* y colgantes.

MODELOS DE DEFOLIACION





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

