

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 29 Jth (SPAIN)
Report 2009***





RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO Y CONTINUO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES

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

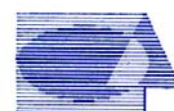
**RED DE NIVEL II
MEMORIA – 2009**

PARCELA 29 Jth (SORIA)

**20
09**



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO



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 sabinar de *Juniperus thurifera* del sector Celtibérico-Alcarreño 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
29 Jth	<i>Juniperus thurifera</i>	Soria	Burgo de Osma	30/08/1994	II

LATITUD	LONGITUD	XUTM	YUTM	ALTITUD	PENDIENTE	ORIENTACIÓN	PARAJE
+41 ^o 37'00"	-03 ^o 02'00"	496.000	4.607.000	970	10	Sur	Valdepuercos

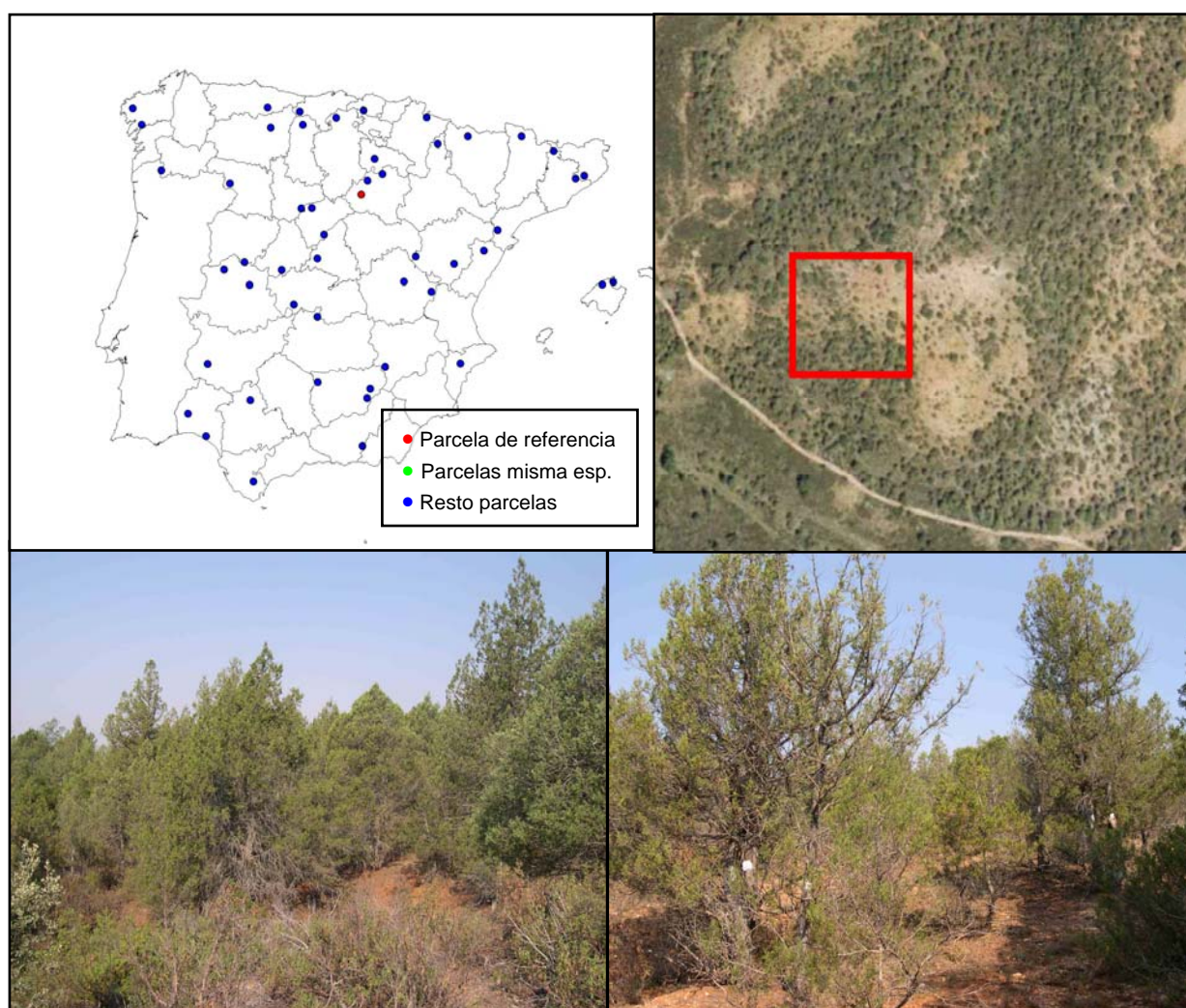


FIG 1: Posición y vistas de la parcela 29Jth.

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)	2,3	3,8	6,2	8,6	12,5	16,6	19,9	19,5	16,3	11,1	5,8	2,6	10,4
P(mm)	53	45	52	48	56	51	24	20	42	47	57	55	550
T. Media Máximas Mes más Cálido							21,7						
	-2,7	T. Media Mínimas Mes más Frío											

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

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

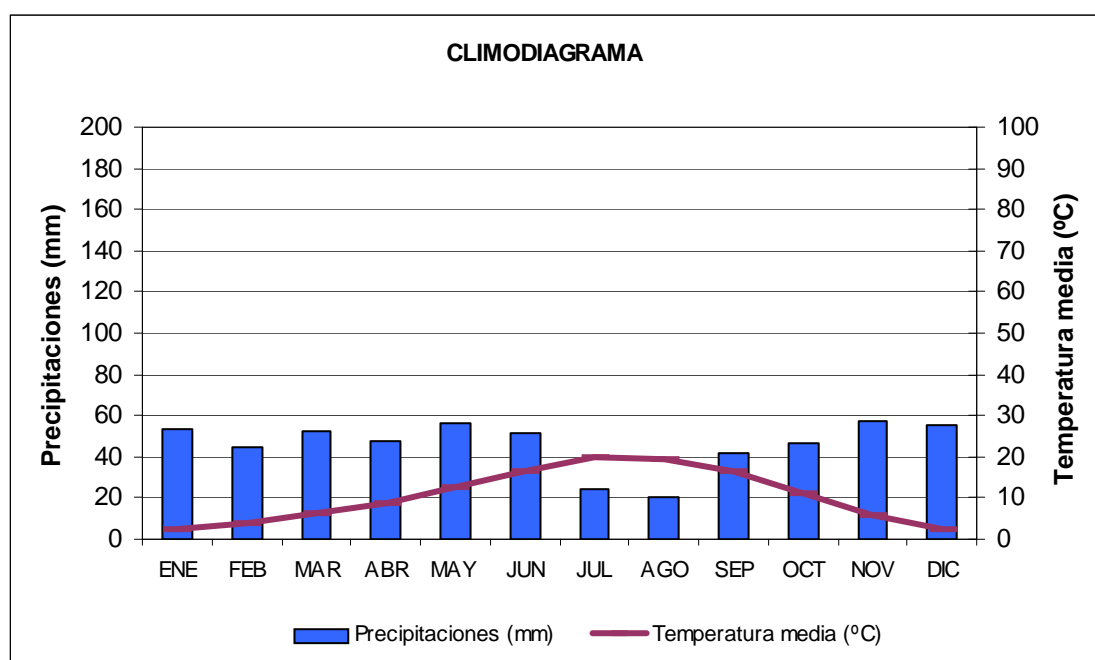


FIG 2: Climodiagrama de la parcela.

2.2. Geología y Suelos.

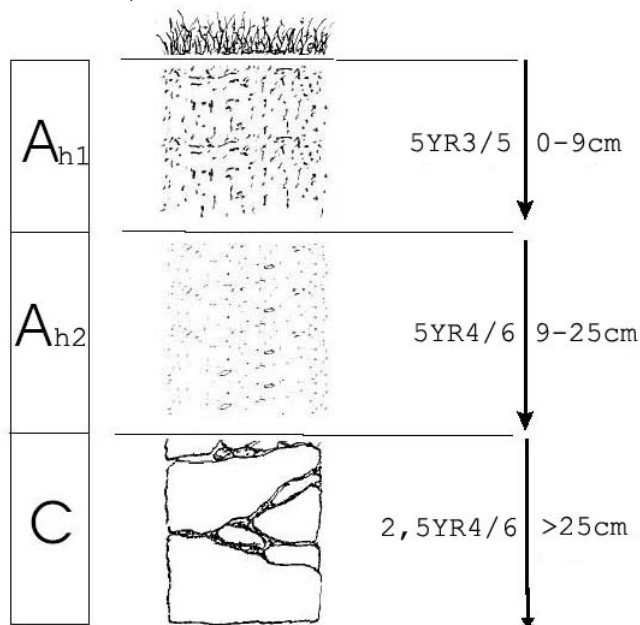
Litología: *roca sedimentaria*.

Edafología: *Aerosol cámbico (Regosol eútrico)/Calcisol háplico/Luvisol álboro*.

La roca del área de la parcela es un material areno pedregoso poco consolidado. Esta roca sedimentaria sufrió un proceso de erosión areolar que dio origen a una superficie ligeramente inclinada de tipo glacis. El encajonamiento fluvial ha disectado esa superficie original, de la que únicamente quedan

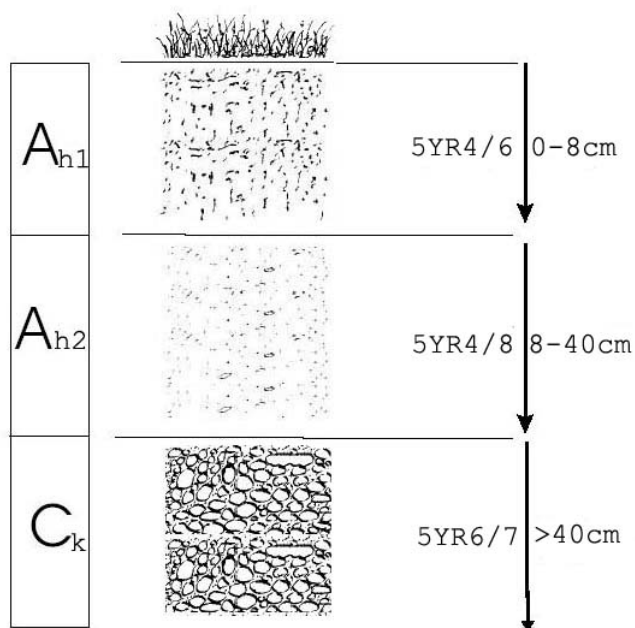
estrechos y alargados retazos. Consecuentemente, el relieve esta constituido por colinas de cumbres planas, especie de mesas aunque con ligera pendiente longitudinal, y laderas convexo-cóncavas.

Aerosol cámbico (Regosol eútrico):



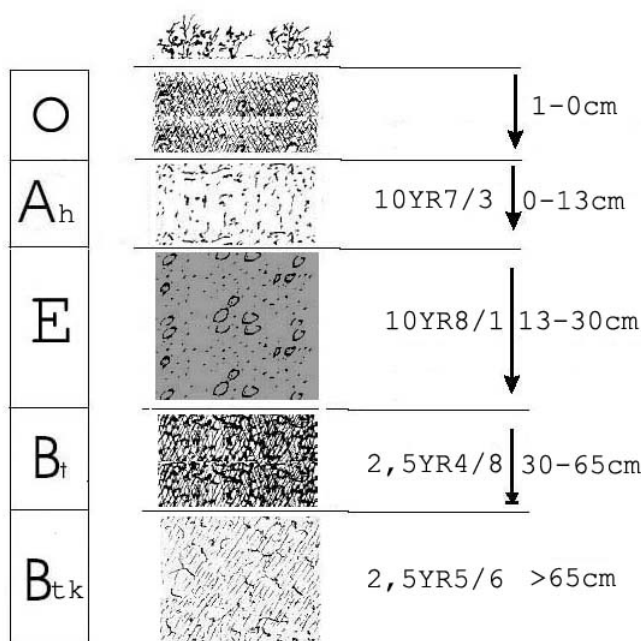
Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
A _{h1}	0-9	Pardo rojizo oscuro (5YR3/5); areno limoso; algunas gravillas de cuarcita y caliza principalmente concentradas en la superficie; poliédrica angular media, moderada-fuerte; consistencia dura; frecuentes raíces medianas; muy poroso; fuerte reacción al HCl; escasos rasgos de fauna; límite gradual y plano.
A _{h2}	9-25	Pardo rojizo oscuro (5YR4/6); areno limoso; escasas gravillas de cuarcita y caliza; poliédrica angular gruesa, fuerte; consistencia ligeramente dura; frecuentes raíces medianas; muy poroso; débil reacción al HCl; escasos rasgos de fauna; límite brusco y plano.
C	>25	Pardo rojizo (2,5YR4/6); estratos arenosos y areno gravillosos, las gravillas son cuarcitas y calizas; masivo a poliédrica angular gruesa; consistencia muy dura; frecuentes raíces medianas hasta 70 cm de profundidad; muy poroso.

Calcisol háplico:



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
A _{h1}	0-9	Pardo rojizo (5YR4/6); areno limoso; gravillas de cuarcita y caliza principalmente concentradas en superficie; grumosa fina, fuerte; consistencia blanda; frecuentes raíces; muy poroso; fuerte reacción al HCl; escasos vestigios de actividad de la fauna, límite gradual y plano.
A _{h2}	9-25	Pardo rojizo en seco (5YR4/8); areno limosa; gravillas de cuarcita y caliza; poliédrica muy fina, fuerte; consistencia blanda; frecuentes raíces; muy poroso; fuerte reacción al HCl; escasos vestigios de actividad de la fauna; límite neto y plano.
C _k	>25	Anaranjado en seco (5YR6/7); arenoso; escasas gravillas de cuarcita y caliza; masiva a poliédrica angular gruesa; consistencia extremadamente dura; 10% de nódulos calizos cementados de 1 cm.

Luvisol álbico:



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
O	0-1	Materia orgánica moderadamente descompuesta
A _h	0-13	amarillo rojizo oscuro en seco (10YR7/3); arenoso; grano suelto; consistencia blanda; pocas raíces; muy poroso; escasa actividad de la fauna; límite brusco y plano.
E	13-30	gris claro en seco (10YR8/1); areno pedregosa, 40% de gravillas redondeadas de cuarcita y cuarzo; grano suelto; consistencia blanda; pocas raíces; límite neto e irregular
B _t	30-65	pardo rojizo en seco (2'5YR4/8); areno arcillo pedregosa, 40% de gravillas de cuarcita, cuarzo y caliza; poliédrica angular muy fina, fuerte; consistencia blanda; películas de arcilla iluvial continuas y moderadamente gruesas; limite gradual y plano.
B _{tk}	>65	pardo rojizo intenso (2'5YR5/6); areno pedregosa, 20% de gravillas de cuarcita, cuarzo y caliza; poliédrica angular fina, débil; consistencia blanda; delgadas películas puente de arcilla iluvial; 5% de nódulos calizos cementados, de 1 a 2 cm; matriz no calcárea.

2.3. Vegetación.

Vegetación actual: Sabinar claro con matorral muy diverso. Terreno con pendiente moderada. La parcela está dividida por una vaguada que la atraviesa de norte a sur. El sustrato es calcáreo en su mayoría, pero en la esquina noreste aparecen cuarcitas que permiten la presencia de flora que falta en el resto de la parcela (*Lavandula stoechas*, *Halimium umbellatum* y *Calluna vulgaris*).

El estrato arbóreo esta, casi exclusivamente, formado por sabina albar (solo tres pies de quejigo) que cubren el 20% de la superficie de la parcela. El estrato arbustivo está poco desarrollado, los pies menores de sabina, quejigo y encina solo alcanzan un 3% de cobertura, mientras que el subarbustivo casi alcanza el 20% de cobertura. Domina claramente en este estrato *Cistus laurifolius*, acompañado de enebro y pies pequeños de sabina, además son abundantes aunque no ocupen mucha superficie: *Genista scorpius*, *Thymus mastichina*, *Lavandula latifolia* y *Santureja montana*. El estrato herbáceo no tiene cobertura apreciable, aunque *Potentilla cinerea* es muy abundante. Los musgos también son relativamente abundantes, llegando a ocupar un 4%.

TABLA 3: Inventario florístico 1999

	Cob		Cob
ESTRATO ARBÓREO	20,0	<i>Carex flacca</i>	+
<i>Juniperus thurifera</i>	20,0	<i>Carex hallerana</i>	+
<i>Quercus faginea</i>	+	<i>Carlina corymbosa</i>	+
ESTRATO ARBUSTIVO	22,7	<i>Coris monspeliensis</i>	+
<i>Cistus laurifolius</i>	13,6	<i>Crucianella angustifolia</i>	+
<i>Juniperus thurifera</i>	4,0	<i>Cuscuta sp.</i>	+
<i>Juniperus communis</i>	2,1	<i>Digitalis obscura</i>	+
<i>Genista scorpius</i>	0,6	<i>Eryngium campestre</i>	+
<i>Calluna vulgaris</i>	+	<i>Evax carpetana</i>	+
<i>Coronilla minima</i>	+	<i>Festuca hystrix</i>	+
<i>Dorycnium pentaphyllum</i>	+	<i>Filago lutescens</i>	+
<i>Fumana ericifolia</i>	+	<i>Galium sp.</i>	+
<i>Halimium umbellatum</i> subsp. <i>viscosum</i>	+	<i>Globularia vulgaris</i>	+
<i>Helichrysum stoechas</i>	+	<i>Helianthemum cinerium</i>	+
<i>Lavandula latifolia</i>	+	<i>Helianthemum hirtum</i>	+
<i>Lavandula stoechas</i>	+	<i>Hieracium sp.</i>	+
<i>Linum suffruticosum</i>	+	<i>Hippocrepis sp.</i>	+
<i>Lithodora fruticosa</i>	+	<i>Jasione crispa</i>	+
<i>Phlomis lychnitis</i>	+	<i>Jasonia tuberosa</i>	+
<i>Plantago sempervirens</i>	+	<i>Koeleria vallesiana</i>	+
<i>Quercus faginea</i>	+	<i>Leuzea confiera</i>	+
<i>Quercus ilex</i> subsp. <i>ballota</i>	+	<i>Logfia arvensis</i>	+
<i>Rosa sp.</i>	+	<i>Medicago sp.</i>	+
<i>Salvia lavandulifolia</i>	+	<i>Neotinea maculata</i>	+
<i>Santolina chamaecyparissus</i>	+	<i>Ophrys scolopax</i>	+
<i>Satureja intricata</i>	+	<i>Paronychia sp.</i>	+
<i>Sideirtis incana</i>	+	<i>Plantago subulata</i>	+
<i>Stachelina dubia</i>	+	<i>Potentilla cinerea</i>	+
<i>Teucrium polium</i>	+	<i>Potentilla sp.</i>	+
<i>Thymus mastichina</i>	+	<i>Rumex bucephalophorus</i>	+
<i>Thymus zygis</i>	+	<i>Salvia verbenaca</i>	+
ESTRATO HERBÁCEO	1	<i>Sanguisorba minor</i>	+
<i>Acinos alpinus</i>	+	<i>Scabiosa sp.</i>	+
<i>Achillea odorata</i>	+	<i>Scirpus holoschoenus</i>	+
<i>Alyssum serpyllifolium</i>	+	<i>Sesamoides purpurascens</i>	+
<i>Alyssum simplex</i>	+	<i>Sherardia arvensis</i>	+
<i>Anthyllis vulneraria</i>	+	<i>Silene colorata</i>	+
<i>Aphyllanthes monspeliensis</i>	+	<i>Teucrium chamaedrys</i>	+
<i>Argyrolobium zanonii</i> subsp. <i>zanoniies</i>	+	<i>Thymelaea pubescens</i>	+
<i>Asterolinon linum-stellatum</i>	+	<i>Verona tenuifolia</i>	+
<i>Astragalus incanus</i> subsp. <i>incanus</i>	+	<i>Xolantha guttata</i>	+

	Cob		Cob
<i>Avenula bromoides</i>	+	ESTRATO MUSCINAL-LIQUENICO	4
<i>Biscutella valentina</i>	+	<i>Homalothecium lutescens</i>	2
<i>Bombycilaena erecta</i>	+	<i>Pleurochaete squarrosa</i>	2
<i>Brachypodium distachyon</i>	+	<i>Cladonia convoluta</i>	+
<i>Brachypodium phoenicoides</i>	+	<i>Cladonia rangiformis</i>	+
<i>Bromus erectus</i>	+		

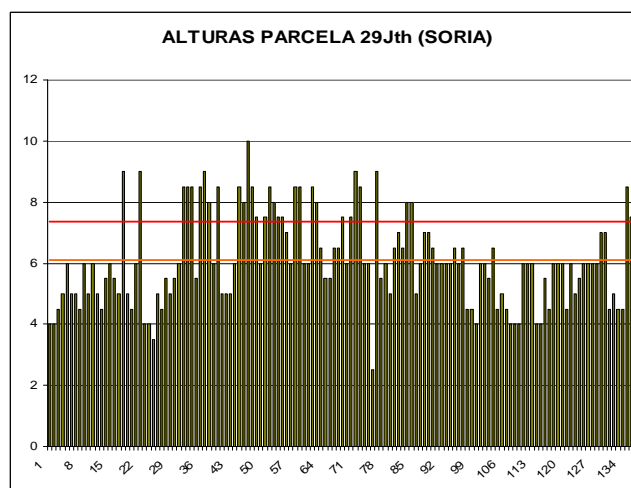
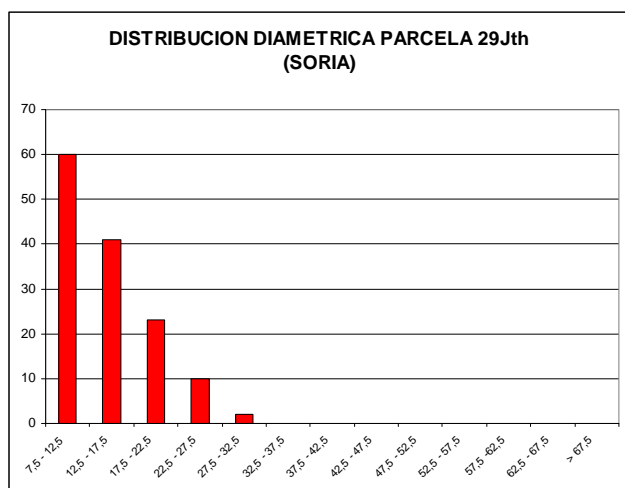
Vegetación potencial: La parcela se encuentra en la serie 15b Serie supramediterránea maestracense y celtibérico-alcarreña de *Juniperus thurifera* o sabina albar.

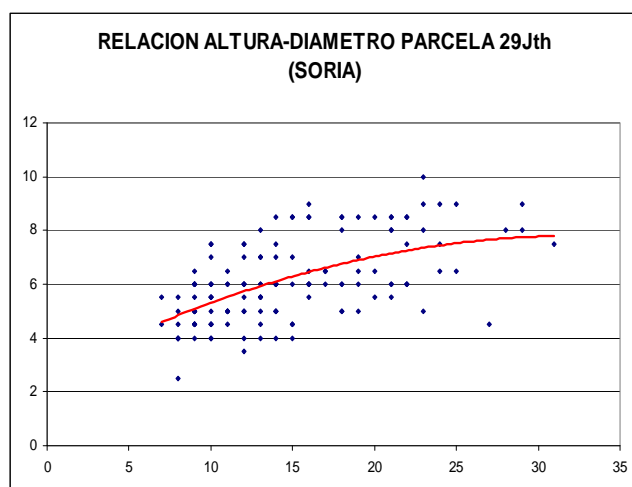
2.4. Caracterización forestal y dasométrica.

La parcela se sitúa en una masa monoespecífica irregular de sabina con pies dentro de varias clases 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
14 Jo	0,2500	136	544	136	0	0	Todas	14,40	9,96	15,27	6,11	7,36	6,95





CD	N parc	N ha	h	Esb	Exist parc	Exist ha
7,5 - 12,5	60	240	5,3	53,05	1,23	4,94
12,5 - 17,5	41	164	6,3	41,94	1,98	7,92
17,5 - 22,5	23	92	7,0	35,15	1,98	7,94
22,5 - 27,5	10	40	7,5	30,11	1,36	5,45
27,5 - 32,5	2	8	7,8	25,92	0,39	1,57
32,5 - 37,5						
37,5 - 42,5						
42,5 - 47,5						
47,5 - 52,5						
52,5 - 57,5						
57,5 - 62,5						
62,5 - 67,5						
> 67,5						
TOTAL	136	116			6,95	27,82

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

3. Estado fitosanitario de la parcela.

3.1. Defoliación y decoloración.

La parcela presenta en general un aceptable estado fitosanitario, con una defoliación media del 23,78% dentro por tanto de la escala de daños ligeros, aunque más próximo a los valores superiores de la misma, categoría en la que se han calificado más del 80% de los pies evaluados, en lo que supone sin embargo un empeoramiento en su estado de salud respecto a la pasada revisión, con un aumento del parámetro de un punto porcentual, inferior en todo caso al umbral de cinco que supone una variación significativa en términos estadísticos, de acuerdo a la normativa europea en materia de redes forestales.

Atendiendo a la serie histórica de datos, se observa un empeoramiento de los dos últimos años, tras los buenos resultados habidos en el trienio 2005-2007, alejado sin embargo de los malos resultados que en general se observaron en el periodo anterior cuando la defoliación media se situaba en valores próximos al 30%, dentro por tanto de la escala de daños moderados. Reafirmando la idea de una peor situación, se observa un aumento de los casos de defoliación grave, que fueron casi anecdóticos en anteriores revisiones.

Al igual que en años pasados, no se han registrado decoloraciones de consideración en el arbolado.

Continúa observándose el patrón de daños ya observado el año pasado: concentración de las mayores defoliaciones sobre los pies de menores dimensiones de la masa, sin que se pueda inferir una relación directa entre ambos casos.

La parcela presenta en general un estado fitosanitario aceptable sin que en principio se hayan encontrado afecciones de consideración, fuera de la aparición generalizada de atabacamiento/marchitez en las hojas más antiguas de los ramillos. El síntoma se extiende en ocasiones a ramillos completos y se ha venido observando en los últimos años, aunque no parece afectar al vigor de la copa en su conjunto. Posiblemente esté relacionado con algún fenómeno estival o bien al propio comportamiento fenológico normal de la especie en la estación considerada.

Los principales resultados pueden verse en el gráfico adjunto:

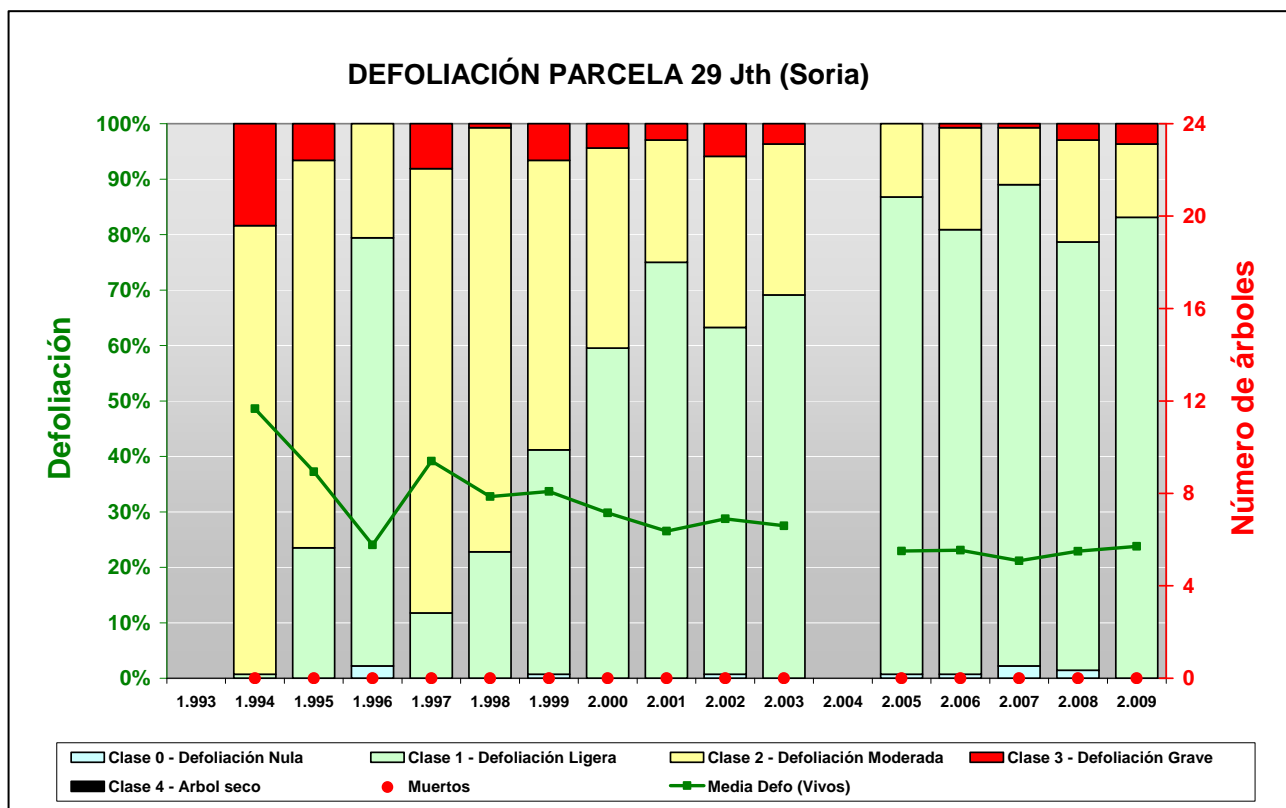


FIG 4: Histograma de defoliaciones por clases de daño y defoliación media de la parcela. Serie histórica.



FIG 5: Defoliación 10%, 25% y 75%

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												
Form. Agallas	93	1,00	372	68,38	24,25	0,00	0,46	0,00	14,17	6,09	-0,22	-0,02
<i>Etshuoia thuriferae</i>	93	1,00	372	68,38	24,25	0,00	0,46	0,00	14,17	6,09	-0,22	-0,02
Acíc. del año	93	1,00	372	68,38	24,25	0,00	0,46	0,00	14,17	6,09	-0,22	-0,02
ENFERMEDADES												
Otros hongos	105	1,27	420	77,21	23,81	0,00	0,02	0,00	14,54	6,22	0,15	0,11
Ramas 2-10 cm	1	1,00	4	0,74	20,00	0,00	-3,79	0,00	20,00	6,50	5,61	0,39
<i>Hypoderma sabicinum</i>	104	1,27	416	76,47	23,85	0,00	0,06	0,00	14,49	6,22	0,10	0,11
Tronco	103	1,27	412	75,74	23,83	0,00	0,05	0,00	14,55	6,24	0,16	0,13
Cuello raíz	1	1,00	4	0,74	25,00	0,00	1,21	0,00	8,00	4,00	-6,39	-2,11
ABIOTICOS												
Otros fact.abióticos	137	1,00	548	100,00	23,80	0,00	0,01	0,00	14,38	6,10	-0,01	-0,01
Acíc. del año	1	1,00	4	0,74	25,00	0,00	1,21	0,00	13,00	4,50	-1,39	-1,61
Acíc. antiguas	136	1,00	544	100,00	23,79	0,00	0,00	0,00	14,39	6,11	0,00	0,00
OTROS DAÑOS												
Falta luz	107	1,06	428	78,68	21,73	0,00	-2,06	0,00	14,68	6,27	0,29	0,16
Ramillos <2 cm	106	1,05	424	77,94	21,75	0,00	-2,04	0,00	14,74	6,28	0,35	0,17
Ramas 2-10 cm	1	2,00	4	0,74	20,00	0,00	-3,79	0,00	9,00	5,00	-5,39	-1,11
Inter.físicas	1	7,00	4	0,74	25,00	0,00	1,21	0,00	9,00	6,00	-5,39	-0,11
Tronco	1	7,00	4	0,74	25,00	0,00	1,21	0,00	9,00	6,00	-5,39	-0,11
AG. DESCONOCIDO												
Ag.desconocido	140	1,08	560	100,00	24,96	0,00	1,18	0,00	15,17	6,29	0,78	0,18
Brotos del año	50	1,02	200	36,76	23,00	0,00	-0,79	0,00	13,68	6,32	-0,71	0,21
Ramillos <2 cm	15	1,13	60	11,03	26,67	0,00	2,88	0,00	16,53	5,87	2,14	-0,24
Ramas 2-10 cm	3	1,00	12	2,21	35,00	0,00	11,21	0,00	11,33	4,67	-3,06	-1,44
Guía principal	6	1,67	24	4,41	50,00	0,00	26,21	0,00	12,17	4,92	-2,22	-1,19
Tronco en copa	1	1,00	4	0,74	30,00	0,00	6,21	0,00	12,00	4,00	-2,39	-2,11
Tronco	64	1,05	256	47,06	23,36	0,00	-0,43	0,00	16,38	6,56	1,99	0,45
Cuello raíz	1	2,00	4	0,74	15,00	0,00	-8,79	0,00	25,00	9,00	10,61	2,89

En cuanto al conjunto de agentes de daño identificados, destaca en primer lugar la presencia de agallas en el extremo de los ramillos del año por acción de *Etshuoia thuriferae* que causan la deformación del extremo apical a causa de la puesta de la hembra. La afección, ya observada en anteriores revisiones y muy frecuente en toda la zona, no aparece asociada a daños forestales dignos de mención, aunque los pies afectados tienen una defoliación ligeramente superior a la media de la parcela y su presencia se reduce ligeramente con respecto al año pasado.

Muy frecuente en la zona es también el hongo saprofito *Hypoderma sabicinum* asociado a coberturas blanquecinas en la parte baja de los troncos, aunque puede llegar a afectar a las ramas bajas, y que aparte de ser muy llamativo, no causa daño aparente sobre el arbolado hospedante. El hongo mantiene un nivel de presencia muy similar al del año pasado, afectando a algo más del 75% del arbolado. Cabe hacer constar también que en ocasiones la cobertura blanquecina asociada puede confundirse con la presencia de líquenes.

Tal como se ha venido observando en anteriores evaluaciones, está prácticamente generalizada la aparición de fenómenos de amarilleamiento o marchitez de las acículas y ramillos de mayor edad, posiblemente relacionados con algún fenómeno de naturaleza estival, tal como las elevadas temperaturas o la falta de agua, fenómeno este que se incrementa en una parcela situada en pendiente y con un suelo bastante pedregoso que dificulta la penetración de las raíces.

Se registran también daños puntuales por **falta de luz** en tres de cada cuatro sabinas evaluadas, que se manifiestan sobre todo en la muerte de los ramillos más bajos, al favorecerse los fenómenos de autopoda para favorecer el crecimiento en altura de los pies, aunque el fenómeno se limita a una corta fracción de la copa del árbol afectado y no llega a afectar a su vigor. Pese a que la parcela tiene una densidad de 560 pies/ha, que no es a priori un valor excesivamente alto, la distribución del arbolado en la misma, en forma de manchas densas más o menos separadas entre sí explicaría las afecciones por falta de luz. Se ha registrado también algún caso aislado de **interacciones físicas** salpicado, sin mayor importancia, en el que la proximidad de las ramas de otro pie está causando heridas en el tronco afectado, aunque limitadas a fenómenos de descortezamiento que no han llegado a afectar a la zona cambial.

Sin que se pueda determinar la causa se ha registrado **puntiseado** en ramillos finos y del año en algo más de la tercera parte del arbolado. La disposición de los daños en la parte superior de la copa, en zonas bien iluminadas descarta la competencia como agente causante, tal como resultaba muy claro cuando el fenómeno se manifiesta en las ramillas más bajas. No se observa una relación clara entre el fenómeno y las dimensiones o defoliación de los árboles afectados, aunque ya se observó en anteriores revisiones en grado similar al que presenta en el año en curso, aunque sí se observa que si afecta a la guía principal, sí llega a causar un daño importante sobre el árbol afectado. Es necesario hacer constar, que por las características de la especie, la sabina es capaz de mantener ramillos muertos prendidos en el árbol durante un largo periodo de tiempo, mientras en otras especies forestales, la rotura de ramillos se produce 2-3 años después de la muerte, lo que puede falsear la apreciación del fenómeno. En algún caso salpicado se ha visto también algún **aborto** de ramillos del año, sin mayor importancia.

En algún caso aislado también, se ha llegado a apreciar alguna **tumoración** en las ramas, acompañada de descortezamiento por hiperplasia de los tejidos afectados, aunque se trata, en el momento de la evaluación, de un daño que no se refleja en un peor estado fitosanitario del pie afectado. Los fenómenos de **descortezamiento** o agrietamientos en los troncos son también bastante frecuentes, presentes en casi la tercera parte del arbolado, aunque en la mayoría de los casos las lesiones aparecen ya cicatrizadas y no parecen llevar aparejado un daño forestal de consideración. El fenómeno podría estar relacionado con oscilaciones térmicas sobre los troncos.

Al igual que en años anteriores, se han observado **resinosis** sobre el arbolado, en algo más del 15% de los pies, limitándose por regla general a la aparición de pequeños flujos de resina fresca pero que se limitan, a lo sumo, a 2-3 hilos de resina por pie, sin que lleguen a superar los 20 cm de longitud. No se advierte un patrón marcado de distribución de esta afección, que por otra parte no lleva aparejados daños de importancia; pese a ello cabe apuntar que el fenómeno parece expandirse en los últimos años.

Es muy frecuente también, aunque no tiene una significación fitosanitaria clara, la presencia de brotes epicórmicos sobre los troncos, que en algún caso pueden llegar a ocupar una extensión considerable

sobre el tronco. Se ha visto también algún agujero de notables dimensiones en uno de los árboles de muestra foliar, que aparece hueco en su interior.

Por último cabe comentar la presencia de fumaginas en las jaras del nivel de sotobosque, mientras que quejigos próximos presentan agallas de *Cnypus quercustozae*, *Driophanta divisa* y picaduras de *Phylloxera Quercus*, junto con algunos frutos con perforaciones acompañadas de necrosis presumiblemente causadas por algún chupador desconocido.

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	94	1,00	376	69,12	24,26	0,00	0,47	0,00	14,16	6,07	-0,23	-0,04
Dec. Verde-amarillo	1	1,00	4	0,74	25,00	0,00	1,21	0,00	13,00	4,50	-1,39	-1,61
Completa	1	1,00	4	0,74	25,00	0,00	1,21	0,00	13,00	4,50	-1,39	-1,61
Deformaciones	93	1,00	372	68,38	24,25	0,00	0,46	0,00	14,17	6,09	-0,22	-0,02
Agallas	93	1,00	372	68,38	24,25	0,00	0,46	0,00	14,17	6,09	-0,22	-0,02
Acíc. antiguas	136	1,00	544	100,00	23,79	0,00	0,00	0,00	14,39	6,11	0,00	0,00
Dec. Rojo-marrón	136	1,00	544	100,00	23,79	0,00	0,00	0,00	14,39	6,11	0,00	0,00
Completa	136	1,00	544	100,00	23,79	0,00	0,00	0,00	14,39	6,11	0,00	0,00
RAMAS/BROTOS												
Brotos del año	50	1,02	200	36,76	23,00	0,00	-0,79	0,00	13,68	6,32	-0,71	0,21
Muerto/moribundo	49	1,02	196	36,03	23,06	0,00	-0,73	0,00	13,53	6,28	-0,86	0,17
Aborto	1	1,00	4	0,74	20,00	0,00	-3,79	0,00	21,00	8,50	6,61	2,39
Ramillos <2 cm	121	1,06	484	88,97	22,36	0,00	-1,43	0,00	14,96	6,23	0,57	0,12
Deformaciones	1	1,00	4	0,74	20,00	0,00	-3,79	0,00	12,00	6,00	-2,39	-0,11
Tumores	1	1,00	4	0,74	20,00	0,00	-3,79	0,00	12,00	6,00	-2,39	-0,11
Muerto/moribundo	120	1,06	480	88,24	22,38	0,00	-1,41	0,00	14,98	6,23	0,59	0,12
Ramas 2-10 cm	5	1,20	20	3,68	29,00	0,00	5,21	0,00	12,60	5,10	-1,79	-1,01
Deformaciones	2	1,00	8	1,47	40,00	0,00	16,21	0,00	10,50	4,75	-3,89	-1,36
Tumores	2	1,00	8	1,47	40,00	0,00	16,21	0,00	10,50	4,75	-3,89	-1,36
Signos hongos	1	1,00	4	0,74	20,00	0,00	-3,79	0,00	20,00	6,50	5,61	0,39
C.fructificación	1	1,00	4	0,74	20,00	0,00	-3,79	0,00	20,00	6,50	5,61	0,39
Muerto/moribundo	2	1,50	8	1,47	22,50	0,00	-1,29	0,00	11,00	4,75	-3,39	-1,36
Guía principal	6	1,67	24	4,41	50,00	0,00	26,21	0,00	12,17	4,92	-2,22	-1,19
Muerto/moribundo	6	1,67	24	4,41	50,00	0,00	26,21	0,00	12,17	4,92	-2,22	-1,19
TRONCO/C. RAÍZ												
Tronco en copa	1	1,00	4	0,74	30,00	0,00	6,21	0,00	12,00	4,00	-2,39	-2,11
Heridas	1	1,00	4	0,74	30,00	0,00	6,21	0,00	12,00	4,00	-2,39	-2,11
Descortezamientos	1	1,00	4	0,74	30,00	0,00	6,21	0,00	12,00	4,00	-2,39	-2,11
Tronco	168	1,22	672	100,00	23,66	0,00	-0,13	0,00	15,21	6,36	0,82	0,25
Signos hongos	103	1,27	412	75,74	23,83	0,00	0,05	0,00	14,55	6,24	0,16	0,13
C.fructificación	103	1,27	412	75,74	23,83	0,00	0,05	0,00	14,55	6,24	0,16	0,13
Heridas	41	1,07	164	30,15	25,00	0,00	1,21	0,00	15,98	6,63	1,59	0,52

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Descortezamientos	2	1,00	8	1,47	30,00	0,00	6,21	0,00	8,50	5,50	-5,89	-0,61
Grietas	39	1,08	156	28,68	24,74	0,00	0,96	0,00	16,36	6,69	1,97	0,58
Resinosis	23	1,00	92	16,91	20,43	0,00	-3,35	0,00	17,09	6,43	2,70	0,32
Inclinado	1	7,00	4	0,74	25,00	0,00	1,21	0,00	9,00	6,00	-5,39	-0,11
Cuello raíz	2	1,50	8	1,47	20,00	0,00	-3,79	0,00	16,50	6,50	2,11	0,39
Signos hongos	1	1,00	4	0,74	25,00	0,00	1,21	0,00	8,00	4,00	-6,39	-2,11
C.fructificación	1	1,00	4	0,74	25,00	0,00	1,21	0,00	8,00	4,00	-6,39	-2,11
Resinosis	1	2,00	4	0,74	15,00	0,00	-8,79	0,00	25,00	9,00	10,61	2,89

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	Form. Agallas		Otros hongos		Otros fact.abióticos	
		n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS							
Acíc. del año	94	93	100,00			1	0,73
Dec. Verde-amarillo	1					1	0,73
Completa	1					1	0,73
Deformaciones	93	93	100,00				
Agallas	93	93	100,00				
Acíc. antiguas	136					136	99,27
Dec. Rojo-marrón	136					136	99,27
Completa	136					136	99,27
RAMAS/BROTOS							
Brotos del año	50						
Muerto/moribundo	49						
Aborto	1						
Ramillos <2 cm	121						
Deformaciones	1						
Tumores	1						
Muerto/moribundo	120						
Ramas 2-10 cm	5			1	0,95		
Deformaciones	2						
Tumores	2						
Signos hongos	1			1	0,95		
C.fructificación	1			1	0,95		
Muerto/moribundo	2						
Guía principal	6						
Muerto/moribundo	6						
TRONCO/C. RAÍZ							
Tronco en copa	1						
Heridas	1						
Descortezamientos	1						
Tronco	168			103	98,10		
Signos hongos	103			103	98,10		
C.fructificación	103			103	98,10		
Heridas	41						

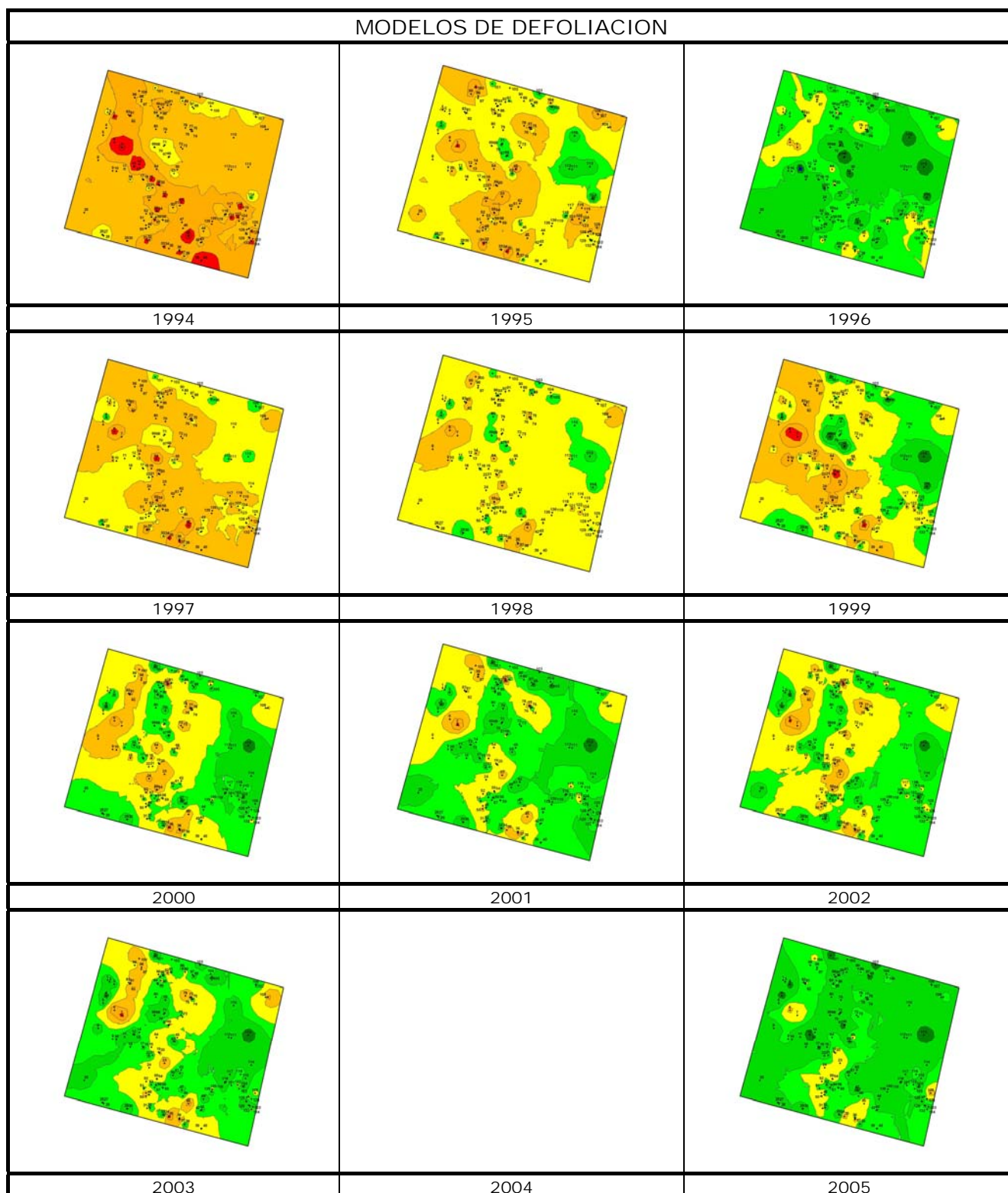
	N par	Form. Agallas		Otros hongos		Otros fact.abióticos	
		n	%	n	%	n	%
Descortezamientos	2						
Grietas	39						
Resinosis	23						
Inclinado	1						
Cuello raíz	2			1	0,95		
Signos hongos	1			1	0,95		
C.fructificación	1			1	0,95		
Resinosis	1						

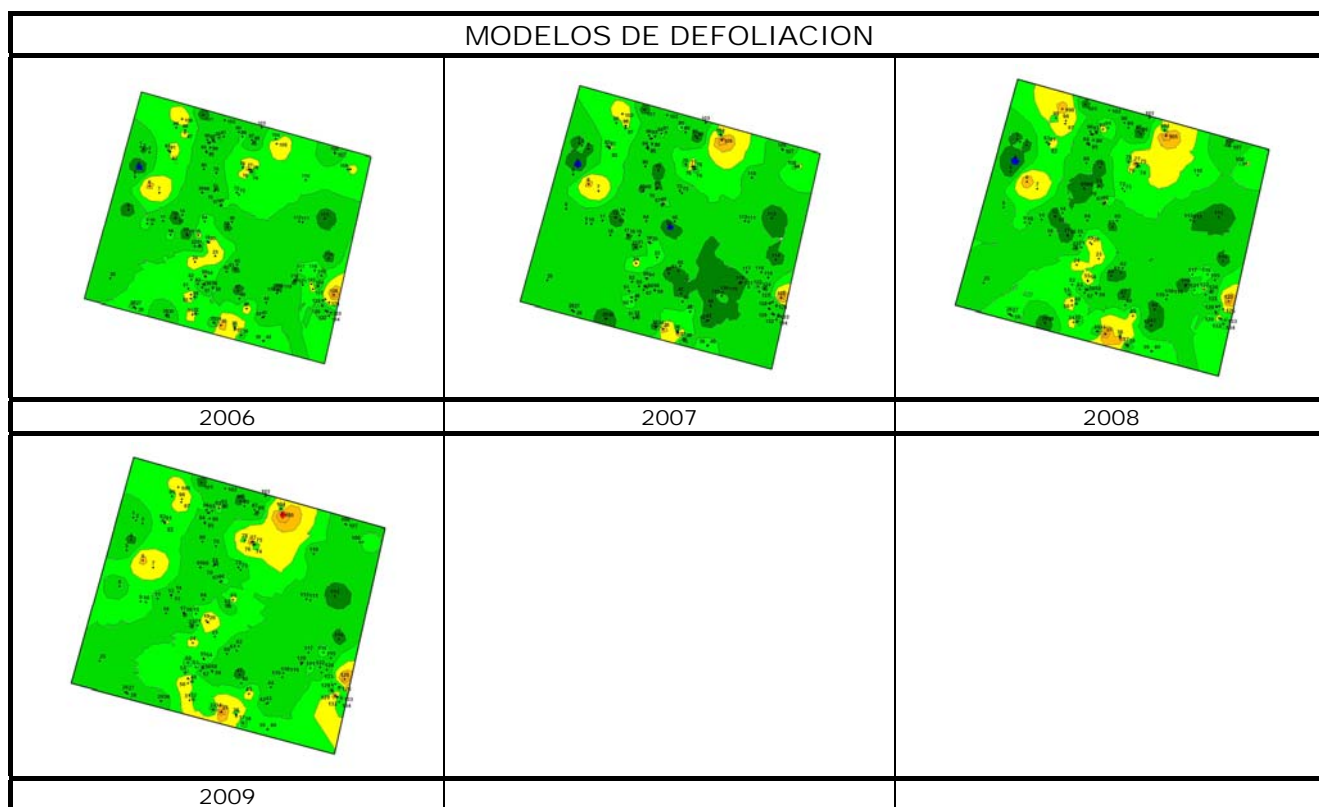
	N par	Falta luz		Inter.físicas		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS							
Acíc. del año	94						
Dec. Verde-amarillo	1						
Completa	1						
Deformaciones	93						
Agallas	93						
Acíc. antiguas	136						
Dec. Rojo-marrón	136						
Completa	136						
RAMAS/BROTES							
Brotos del año	50					50	35,71
Muerto/moribundo	49					49	35,00
Aborto	1					1	0,71
Ramillos <2 cm	121	106	99,07			15	10,71
Deformaciones	1					1	0,71
Tumores	1					1	0,71
Muerto/moribundo	120	106	99,07			14	10,00
Ramas 2-10 cm	5	1	0,93			3	2,14
Deformaciones	2					2	1,43
Tumores	2					2	1,43
Signos hongos	1						
C.fructificación	1						
Muerto/moribundo	2	1	0,93			1	0,71
Guía principal	6					6	4,29
Muerto/moribundo	6					6	4,29
TRONCO/C. RAÍZ							
Tronco en copa	1					1	0,71
Heridas	1					1	0,71
Descortezamientos	1					1	0,71
Tronco	168			1	100,00	64	45,71
Signos hongos	103						
C.fructificación	103						
Heridas	41					41	29,29
Descortezamientos	2					2	1,43
Grietas	39					39	27,86
Resinosis	23					23	16,43
Inclinado	1			1	100,00		
Cuello raíz	2					1	0,71

	N par	Falta luz		Inter.físicas		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%
Signos hongos	1						
C.fructificación	1						
Resinosis	1					1	0,71



FIG 6: Perforaciones y necrosis en los frutos. Agallas de *Etshuoa thuriferae*. Necrosis de las acículas más antiguas.





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

