

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 07 Qi (SPAIN)
Report 2009***





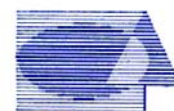
RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO Y CONTINUO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES

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

**RED DE NIVEL II
MEMORIA – 2009**

PARCELA 07 Qi (CACERES)

**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 la dehesa de encinas de *Quercus ilex* del sector Toledano-Tagano de la provincia Luso-extremadurensis (Rivas Martínez).

Sus principales características se resumen en la siguiente tabla:

TABLA 1: Características de la parcela.

PARCELA	ESPECIE	PROVINCIA	T. MUNICIPAL	REPLANTEO	NIVEL
07 Qi	<i>Quercus ilex</i>	Cáceres	Majadas del Tiétar	02/09/1993	II

LATITUD	LONGITUD	XUTM	YUTM	ALTITUD	PENDIENTE	ORIENTACIÓN	PARAJE
+39°56'00"	-05°48'00"	261.000	4.424.000	247	0	Llano	Cerro de las Corruccas

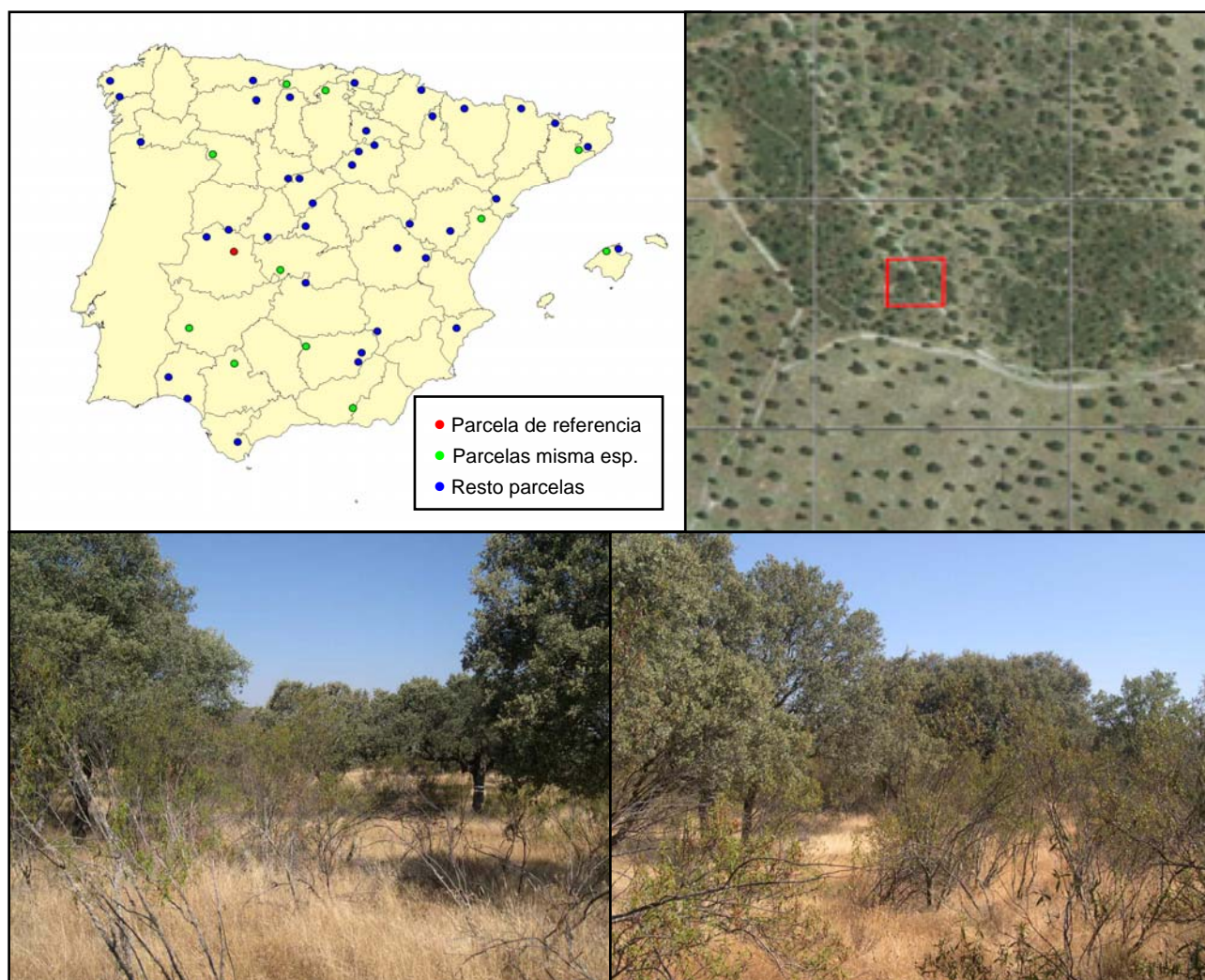


FIG 1: Posición y vistas de la parcela 07Qi

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)	8,2	9,4	11,2	14,1	19,1	23,6	26,4	25,8	23,1	17,8	10,7	7,3	16,4
P(mm)	127	116	85	47	71	31	3	11	43	79	79	94	786
T. Media Máximas Mes más Cálido							36,8						
T. Media Mínimas Mes más frío												2,4	

De acuerdo a clasificación de Allué, el clima se corresponde con un IV4 *Mediterráneo genuino*.

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

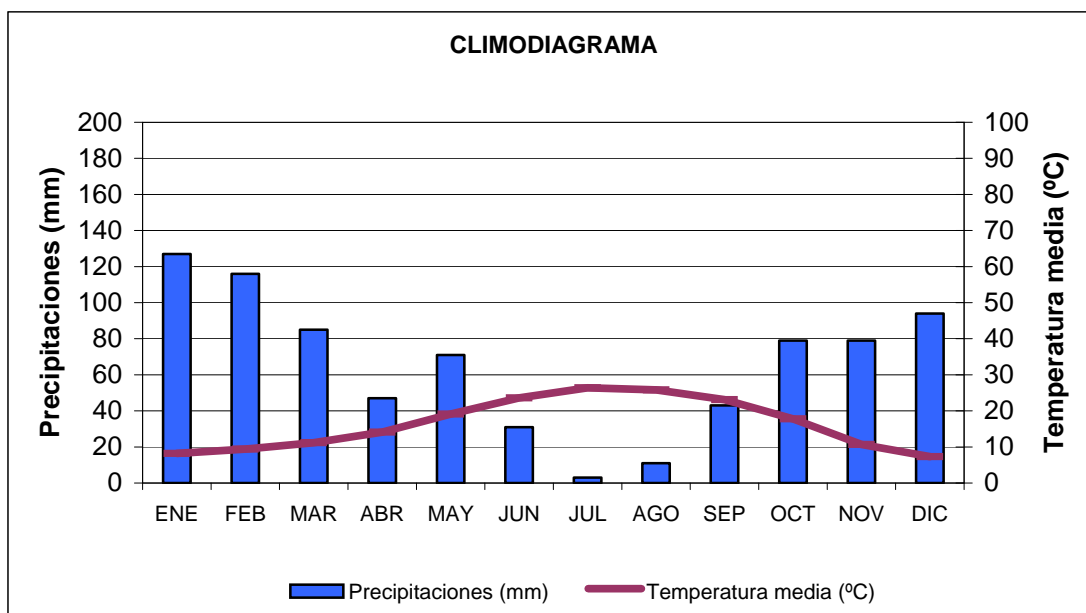


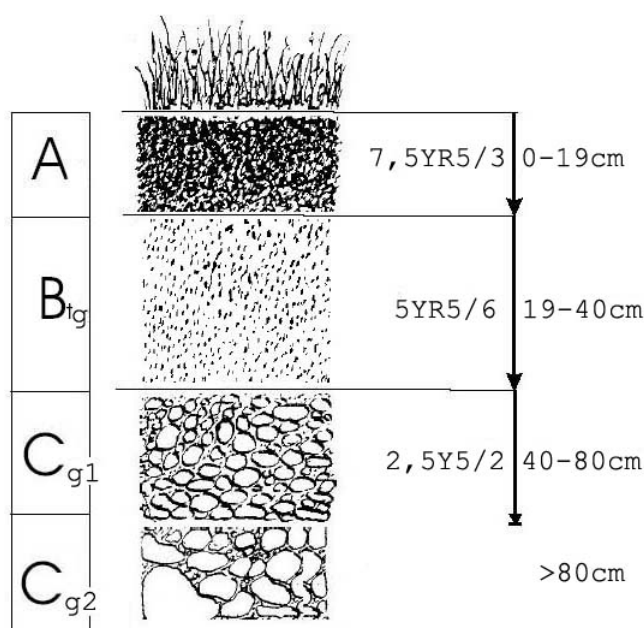
FIG 2: Climodiagrama de la parcela

2.2. Geología y Suelos.

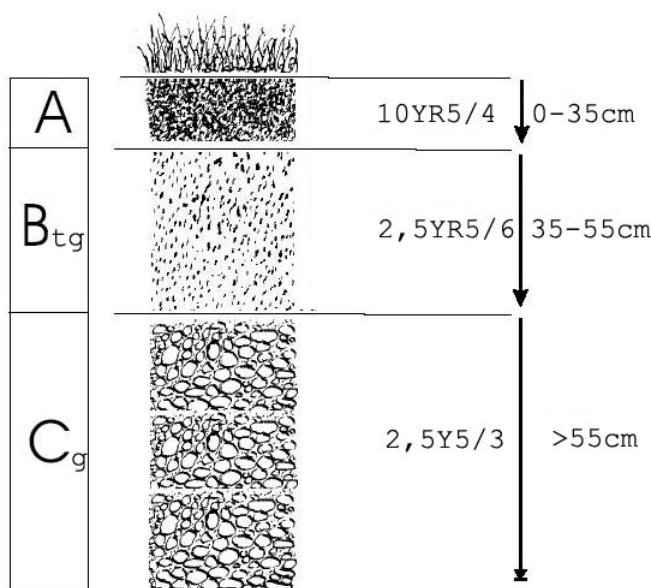
Litología: *arcosa*

Edafología: *Stagnic Alisol*

La topografía ondulada y las condiciones físicas de la *arcosa* favorecen la formación de capas freáticas de carácter temporal. De la cobertura vegetal constituida principalmente por jaras y de el grado de saturación inferior al 50% se deduce que son suelos caracterizados por pobreza en elementos nutritivos y problemas hidromórficos.



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
A	0-19	Pardo (7.5 YR 5/3) en seco, pardo oscuro (7.5 YR 3/4) en húmedo; arenoso-arcilloso; 1 % de gravillas de cuarcitas y cuarzo (3cm) ; estructura poliédrica subangular, débil, fina; muy friable en húmedo; frecuentes raíces, muy finas; muy poroso; no se observa actividad de la fauna; límite irregular y brusco.
B _{tg}	19-40	Rojo amarillento (5 YR 5/6) en húmedo; 25% de manchas grandes en caras de la estructura, indistintas-definidas, rojo débil (2.5 YR 6/2); arcilloso; estructura poliédrica, débil, moderada, mediana; muy friable en húmedo; cutanes de arcilla moderadamente espesos y continuos; muy poroso; frecuentes raíces de todos los tamaños, con clara disposición horizontal; no se observa actividad de la fauna; límite gradual y plano.
C _{g1}	40-80	Pardo grisáceo (2.5 Y 5/2) en húmedo, frecuentes manchas medianas (0.5-1 cm), definidas, rojo amarillento (5 YR 5/6); arcillo-arenoso; masivo; muy friable; pocas raíces finas; muy poroso; no se observa actividad de la fauna; límite difuso y plano.
C _{g2}	>80	Gris (5 Y 5/1) en húmedo; frecuentes manchas (10%), grandes (3cm), destacadas, pardo intenso (7.5 YR 5/6) en húmedo; masivo; muy poco poroso.



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
A	0-35	Pardo amarillento (10 YR 5/4) en húmedo; arenoso; 2% de gravilla de cuarzo y cuarcita; estructura poliédrica angular, débil, mediana; muy friable en húmedo; muy pocas raíces; muy poroso; límite plano y neto.
B _{tg}	35-55	Rojo (2.5 YR 5/6) en húmedo; frecuentes manchas medianas (15%), gris verdusco (2.5 Y 5/2) definidas; arcillo-arenoso; estructura poliédrica angular, mediana, moderada; muy friable en húmedo; cutanes de arcilla delgados y zonales; pocas raíces, muy finas; pocos poros; límite gradual y plano.
C _g	>55	Pardo verdusco claro (2.5 Y 5/3) en húmedo; frecuentes manchas medianas (3%), pardo intenso (7.5 YR 5/6); areno-arcilloso; estructura masiva; muy friable en húmedo; muy poco poroso.

2.3. Vegetación.

Vegetación actual: Se trata de un encinar claro con matorral denso de jaras (*Cistus ladanifer*), arbustivo, de unos 2 m de talla que deja claros ocupados por matas menores y un pastizal mixto de *Cynodon dactylon* y *Poa bulbosa*. Aunque no se han encontrado el interior de la parcela son muy frecuentes pies de alcornoque (*Quercus suber*) y quejigo (*Quercus faginea*) dispersos entre las encinas dominantes.

TABLA 3: Inventario florístico 1999

	Cob		Cob
ESTRATO ARBÓREO		<i>Carex divisa</i> Hudson	+
<i>Quercus ilex</i> L. subsp. <i>ballota</i> (Desf.) Samp.	18.9	<i>Carlina racemosa</i> L.	+
ESTRATO ARBUSTIVO		<i>Centaurea alba</i> L.	+
<i>Cistus ladanifer</i> L. subsp. <i>ladanifer</i>	72.2	<i>Coronilla repanda</i> (Poiret) Guss. subsp. <i>dura</i> (Cav.) Cout.	+
<i>Genista hirsuta</i> Vahl	5.9	<i>Crepis capillaris</i> (L.) Wallr.	+
<i>Lavandula stoechas</i> L.	1.9	<i>Chaetopogon fasciculatus</i> (Link) Hayek	+
<i>Cistus salvifolius</i> L.	1.1	<i>Euphorbia exigua</i> L. subsp. <i>merinoi</i> M. Laínz	+
<i>Daphne gnidium</i> L.	+	<i>Evax carpetana</i> Lange	+

	Cob		Cob
<i>Halimium umbellatum</i> (L.) Spach subsp. <i>viscosum</i> (Willk.)	+	<i>Gaudinia fragilis</i> (L.) Beauv.	+
<i>Pyrus bourgaeana</i> Decne	+	<i>Hymenocarpus lotoides</i> (L.) Vis.	+
<i>Quercus faginea</i> Lam. subsp. <i>broteroi</i> (Coutinho) A. Camus	+	<i>Jasione montana</i> L.	+
<i>Quercus ilex</i> L. subsp. <i>ballota</i> (Desf.) Samp.	+	<i>Juncus bufonius</i> L.	+
ESTRATO SUBARBUSTIVO Y HERBÁCEO		<i>Lathyrus angulatus</i> L.	+
<i>Cynodon dactylon</i> (L.) Pers.	7.1	<i>Leontodon taraxacoides</i> (Vill.) Mérat	+
<i>Poa bulbosa</i> L.	3.5	<i>Linum trigynum</i> L.	+
<i>Agrostis castellana</i> Boiss. & Reuter	2.6	<i>Logfia gallica</i> (L.) Cosson & Germ.	+
<i>Carlina corymbosa</i> L.	0.7	<i>Ornithopus compressus</i> L.	+
<i>Tolpis barbata</i> (L.) Gaertner	0.5	<i>Plantago bellardii</i> All.	+
<i>Xolantha guttata</i> (L.) Raf.	0.5	<i>Plantago lanceolata</i> L.	+
<i>Aira caryophyllea</i> L.	0.3	<i>Ranunculus</i> sp.	+
<i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C. Gmelin	0.3	<i>Rumex acetosella</i> L. subsp. <i>angiocarpus</i> (Murb.) Murb.	+
<i>Trifolium cherleri</i> L.	0.2	<i>Sanguisorba minor</i> Scop.	+
<i>Agrostis delicatula</i> Pourret ex Lapeyr.	+	<i>Stachys arvensis</i> (L.) L.	+
<i>Agrostis pourretii</i> Willd.	+	<i>Taeniatherum caput-medusae</i> (L.) Nevski	+
<i>Allium pallens</i> L.	+	<i>Thapsia</i> sp.	+
<i>Anthemis arvensis</i> L.	+	<i>Trifolium arvense</i> L.	+
<i>Anthoxanthum aristatum</i> Boiss.	+	<i>Vicia lutea</i> L.	+
<i>Asterolinon linum-stellatum</i> (L.) Duby	+	ESTRATO MUSCINAL Y LIQUÉNICO	
<i>Briza maxima</i> L.	+	<i>Cladonia cervicornis</i> (Ach.) Flotow	+
<i>Briza minor</i> L.	+	<i>Cladonia rangiformis</i> Hoffm.	+
<i>Bromus madritensis</i> L.	+	<i>Scleropodium touretti</i> (Brid.) L.Koch.	+

Vegetación potencial: La parcela se encuentra en una zona de las series 24 c Serie mesomediterránea luso-extremaduraense seco-subhúmeda silicícola de la encina (*Quercus rotundifolia*). *Pyro bourgaeanae-Querceto rotundifoliae sigmetum*.

2.4. Caracterización forestal y dasométrica.

La parcela se sitúa en una masa adhesionada de encina de 21-40 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)
07 Qi	0,2500	29	116	29	0	1	21-40	21,20	5,59	24,78	5,99	6,79	2,51

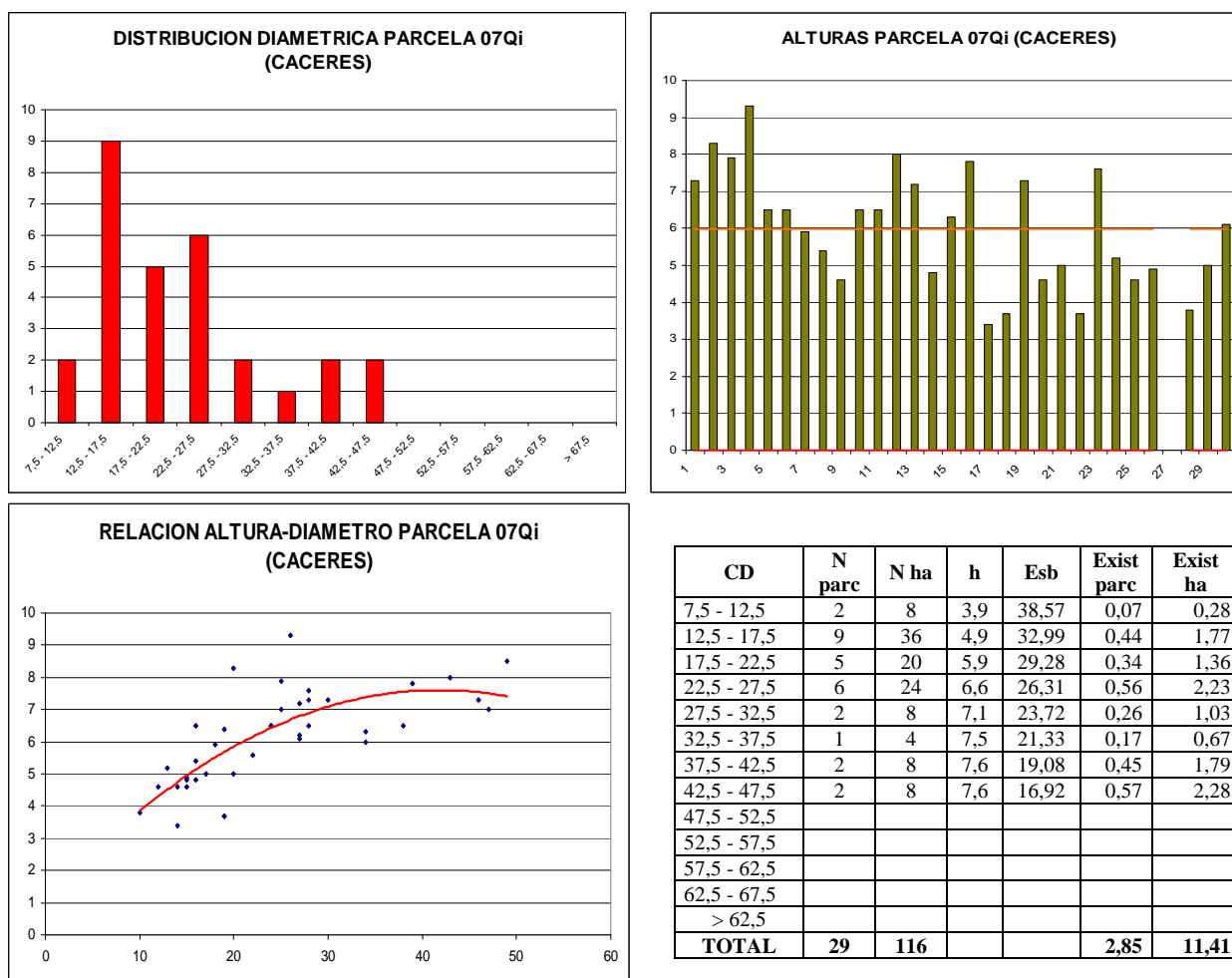


FIG 3: Distribución diamétrica de la parcela; distribución de alturas y comparación con las alturas media y dominante; relación de alturas-diámetros; frecuencias, alturas, esbelteces y existencias por clase diamétrica.

3. Estado fitosanitario de la parcela.

3.1. Defoliación y decoloración.

En este último año la defoliación media de la parcela mostró un apreciable incremento que la situó en el 27.6% frente al 20.0% de hace un año. La media actual, propia de masas con un estado fitosanitario relativamente pobre, evidenciaba un claro deterioro en el aspecto del arbolado respecto el apreciado hace un año, si bien aún distaba mucho del escaso vigor registrado en el periodo 1995-1998 en el que se superaron niveles de defoliación claramente moderados del 33%. No pudo establecerse una causa clara que justificase el incremento referido en la defoliación, si bien la escasez de precipitaciones de este último año pudo estar detrás de la mayor caída de hoja vieja así como de los numerosos ramillos sin hoja aún portantes que pudieron encontrarse en la copa de todas las encinas evaluadas.

El deterioro referido tuvo reflejo en el número de árboles moderadamente defoliados, ausentes en 2008 pero que en la presente evaluación supusieron casi el 50% del arbolado. El resto mostraba aún defoliaciones ligeras. Pese a todo ello no se apreciaron decoloraciones destacadas en el follaje.

Los principales resultados pueden verse en el gráfico adjunto:

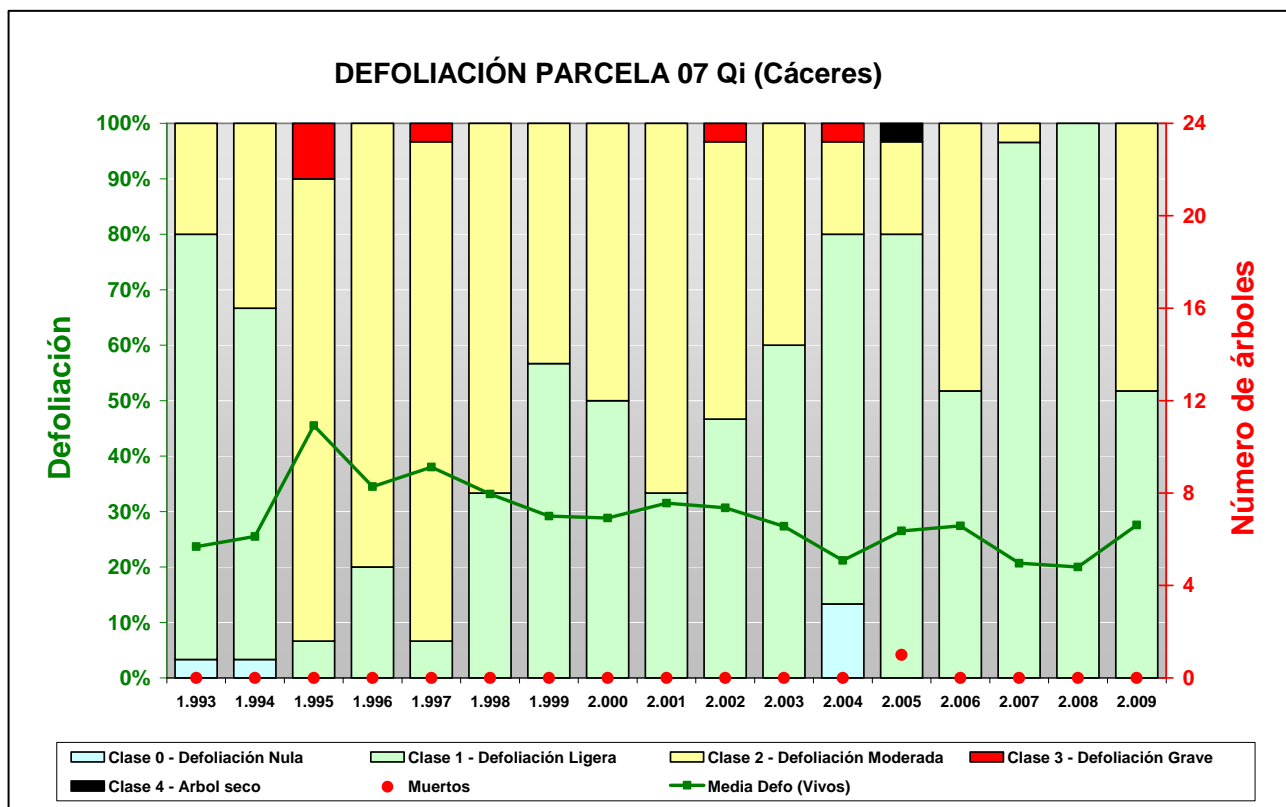


FIG 4: Histograma de defoliaciones por clases de daño y defoliación media de la parcela. Serie histórica.

FIG 5: Defoliación 15%, 30% 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	29	1,00	116,00	100,00	27,59	0,00	0,00	0,00	22,90	5,99	0,00	0,00
Hojas	29	1,00	116,00	100,00	27,59	0,00	0,00	0,00	22,90	5,99	0,00	0,00
Form. Agallas	14	1,00	56,00	48,28	25,71	0,00	-1,87	0,00	23,71	6,19	0,82	0,20
<i>Dryomyia lichtensteini</i>	14	1,00	56,00	48,28	25,71	0,00	-1,87	0,00	23,71	6,19	0,82	0,20
Hojas	14	1,00	56,00	48,28	25,71	0,00	-1,87	0,00	23,71	6,19	0,82	0,20
OTROS DAÑOS												
<i>Eriophyes ilicis</i>	5	1,00	20,00	17,24	26,00	0,00	-1,59	0,00	21,20	6,22	-1,70	0,23
Hojas	5	1,00	20,00	17,24	26,00	0,00	-1,59	0,00	21,20	6,22	-1,70	0,23
AG. DESCONOCIDOS												
Ag.desconocido	42	1,64	168,00	100,00	28,81	0,00	1,22	0,00	23,31	5,87	0,41	-0,12
Hojas	7	4,71	28,00	24,14	33,57	0,00	5,99	0,00	20,71	5,49	-2,18	-0,50
Ramillos <2 cm	29	1,03	116,00	100,00	27,59	0,00	0,00	0,00	22,90	5,99	0,00	0,00
Tronco	6	1,00	24,00	20,69	29,17	0,00	1,58	0,00	28,33	5,72	5,44	-0,27

Entre los agentes de daño identificados destacaron, al igual que en pasadas evaluaciones, los **insectos defoliadores**, de presencia generalizada en las copas de las encinas en las que causaron daños de escasa consideración. Fueron mordeduras marginales y pequeñas esqueletizaciones causadas por pequeños tortricidos que se combinaron con las agallas típicas de *Dryomyia lichtensteini* (de presencia también generalizada) y algunas hojas con erinosis (*Aceria ilicis*).

Sin embargo, el daño más destacado fueron los **ramillos sin hoja aún portantes** y causantes en su mayor parte del incremento referido en la defoliación y que abundaron en las copas de todas las encinas evaluadas. La presencia de algunas encinas con **microfilia** apuntó a la escasez de precipitaciones como posible agente causante del daño. En las inmediaciones de la parcela, en una vaguadilla, aparecieron además bastantes pies muertos por el síndrome de la “seca”, siendo aconsejable un mayor seguimiento de la zona.

Los alrededores de la parcela fueron desbrozados, quedando la parcela sin limpiar.

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												
Hojas	55	1,47	220,00	189,66	27,73	0,00	0,14	0,00	22,67	6,00	-0,22	0,01
Comidos/perdidos	31	1,19	124,00	106,90	28,39	0,00	0,80	0,00	22,35	5,91	-0,54	-0,08
Agujeros/Parc. comidas	29	1,00	116,00	100,00	27,59	0,00	0,00	0,00	22,90	5,99	0,00	0,00
Caída prematura	2	4,00	8,00	6,90	40,00	0,00	12,41	0,00	14,50	4,75	-8,40	-1,24
Microfilia	5	5,00	20,00	17,24	31,00	0,00	3,41	0,00	23,20	5,78	0,30	-0,21
Deformaciones	19	1,00	76,00	65,52	25,79	0,00	-1,80	0,00	23,05	6,20	0,16	0,21
Agallas	14	1,00	56,00	48,28	25,71	0,00	-1,87	0,00	23,71	6,19	0,82	0,20
Otras deformaciones	5	1,00	20,00	17,24	26,00	0,00	-1,59	0,00	21,20	6,22	-1,70	0,23
RAMAS/BROTOS												
Ramillos <2 cm	29	1,03	116,00	100,00	27,59	0,00	0,00	0,00	22,90	5,99	0,00	0,00
Muerto/moribundo	29	1,03	116,00	100,00	27,59	0,00	0,00	0,00	22,90	5,99	0,00	0,00
TRONCO/C. RAÍZ												
Tronco	6	1,00	24,00	20,69	29,17	0,00	1,58	0,00	28,33	5,72	5,44	-0,27
Heridas	5	1,00	20,00	17,24	28,00	0,00	0,41	0,00	30,00	5,86	7,10	-0,13
Descortezamientos	5	1,00	20,00	17,24	28,00	0,00	0,41	0,00	30,00	5,86	7,10	-0,13
Putrificaciones	1	1,00	4,00	3,45	35,00	0,00	7,41	0,00	20,00	5,00	-2,90	-0,99

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

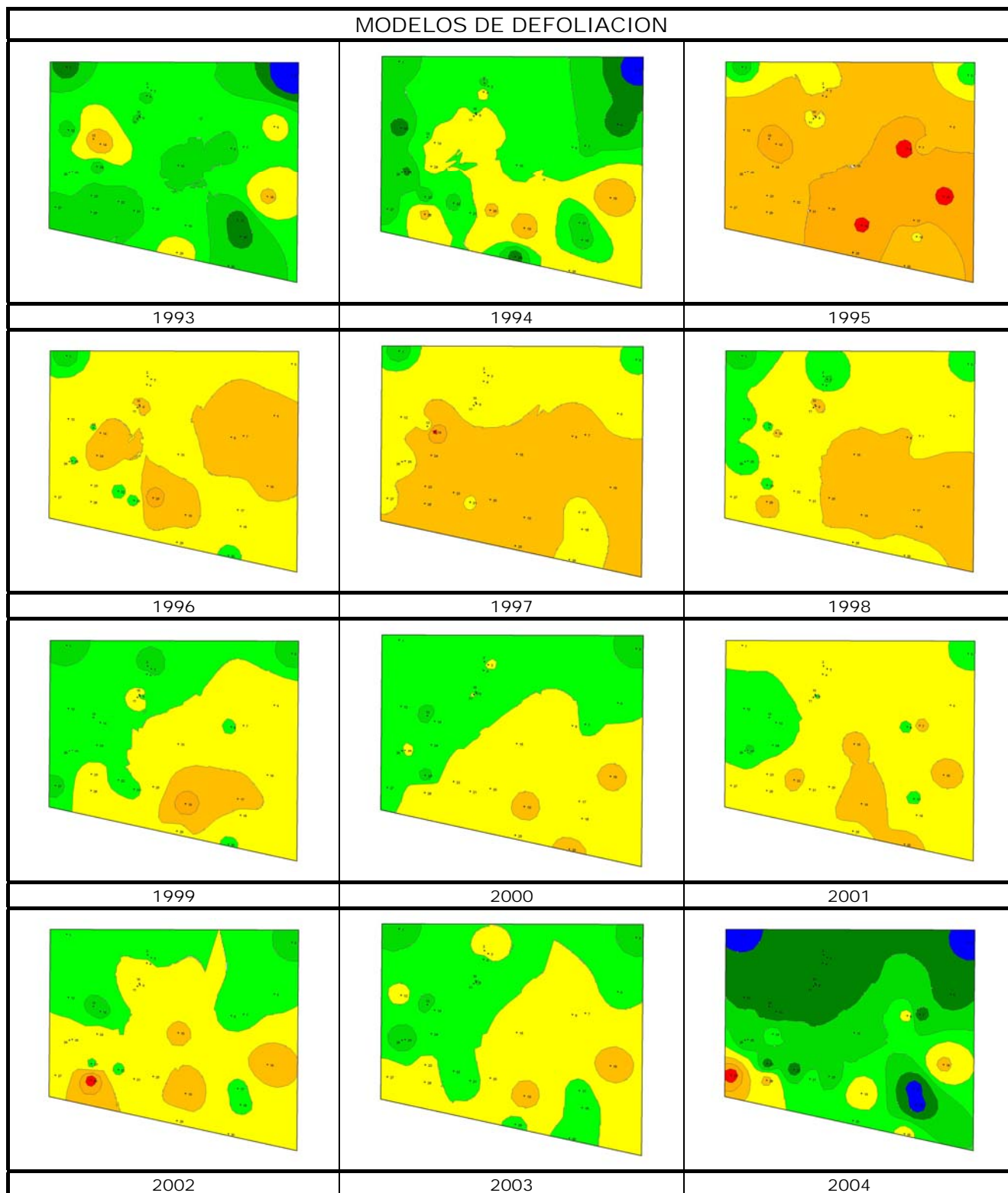
TABLA 7: Relación entre agentes, síntomas y signos observados.

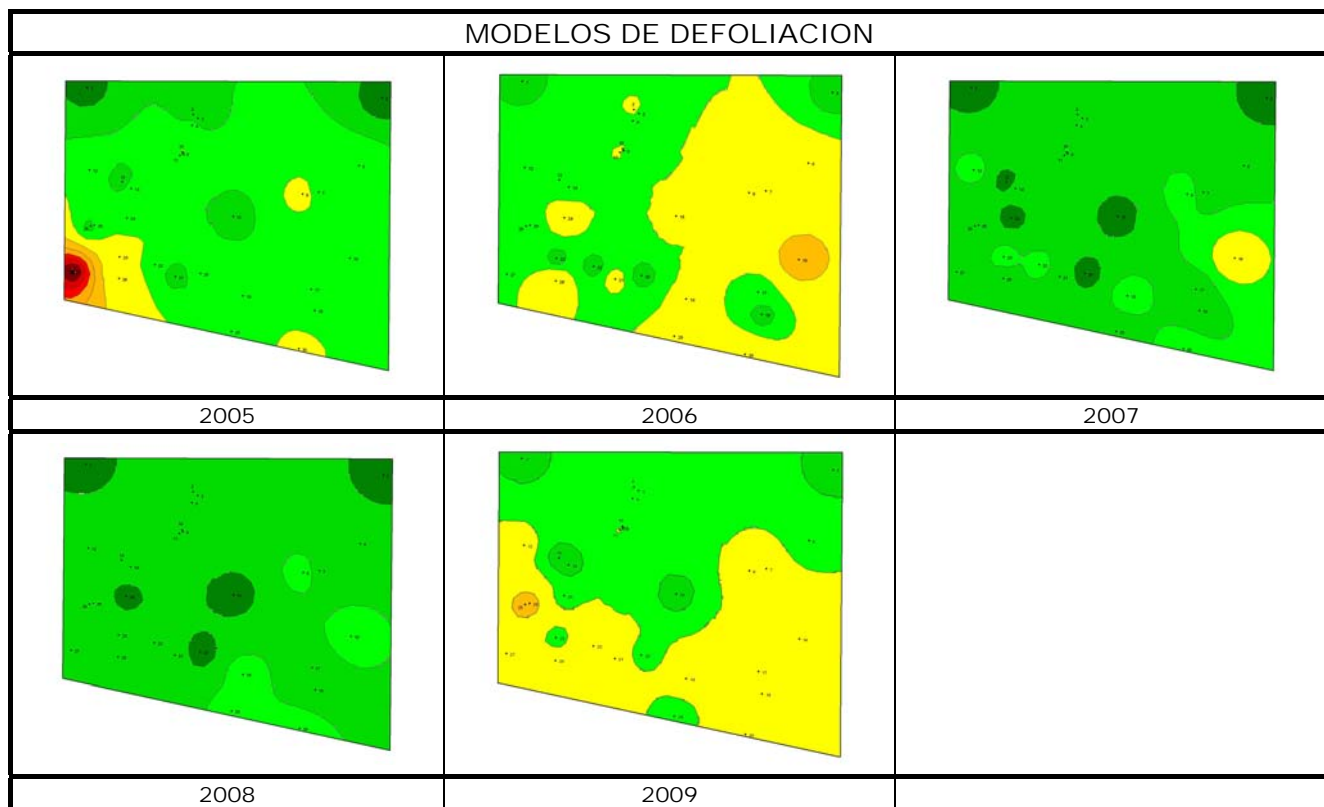
	N par	Defoliadores		Form. Agallas		Eriophyes ilicis		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS		n	%	n	%	n	%	n	%
Hojas	55	29	100,00	14	100,00	5	100,00	7	16,67
Comidos/perdidos	31	29	100,00					2	4,76
Agujeros/Parc. comidas	29	29	100,00						
Caída prematura	2							2	4,76
Microfilia	5							5	11,90
Deformaciones	19			14	100,00	5	100,00		
Agallas	14			14	100,00				
Otras deformaciones	5					5	100,00		
RAMAS/BROTOS									
Ramillos <2 cm	29							29	69,05
Muerto/moribundo	29							29	69,05
TRONCO/C. RAÍZ									
Tronco	6							6	14,29

	N par	Defoliadores		Form. Agallas		Eriophyes ilicis		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%	n	%
Heridas	5							5	11,90
Descortezamientos	5							5	11,90
Pudriciones	1							1	2,38



FIG 6: Moredeuras en hojas. Agallas foliares por *Dryomyia lischtensteini*. Erinosis en hojas por *Eriophyes ilicis*. Pies muertos recientemente, con ramillos portantes todavía formados en las inmediaciones de la parcela.





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

