

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 40 Qi (SPAIN)
Report 2009***



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

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



RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO INTENSIVO Y CONTINUO DE LOS ECOSISTEMAS FORESTALES

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

**RED DE NIVEL II
MEMORIA – 2009**

PARCELA 40 Qi (BALEARES)

**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 encinar de *Quercus ilex* del sector Mallorquín de la Provincia Baleárica (Rivas-Martínez).

Sus principales características se resumen en la siguiente tabla:

TABLA 1: Características de la parcela.

PARCELA	ESPECIE	PROVINCIA	T. MUNICIPAL	REPLANTEO	NIVEL
40 Qi	<i>Quercus ilex</i>	Palma de Mallorca	Escorca	30/08/1994	II

LATITUD	LONGITUD	XUTM	YUTM	ALTITUD	PENDIENTE	ORIENTACIÓN	PARAJE
+39°49'00"	-02°54'00"	-1.005.000	4.425.000	680	5	Sureste	Coll Pelat

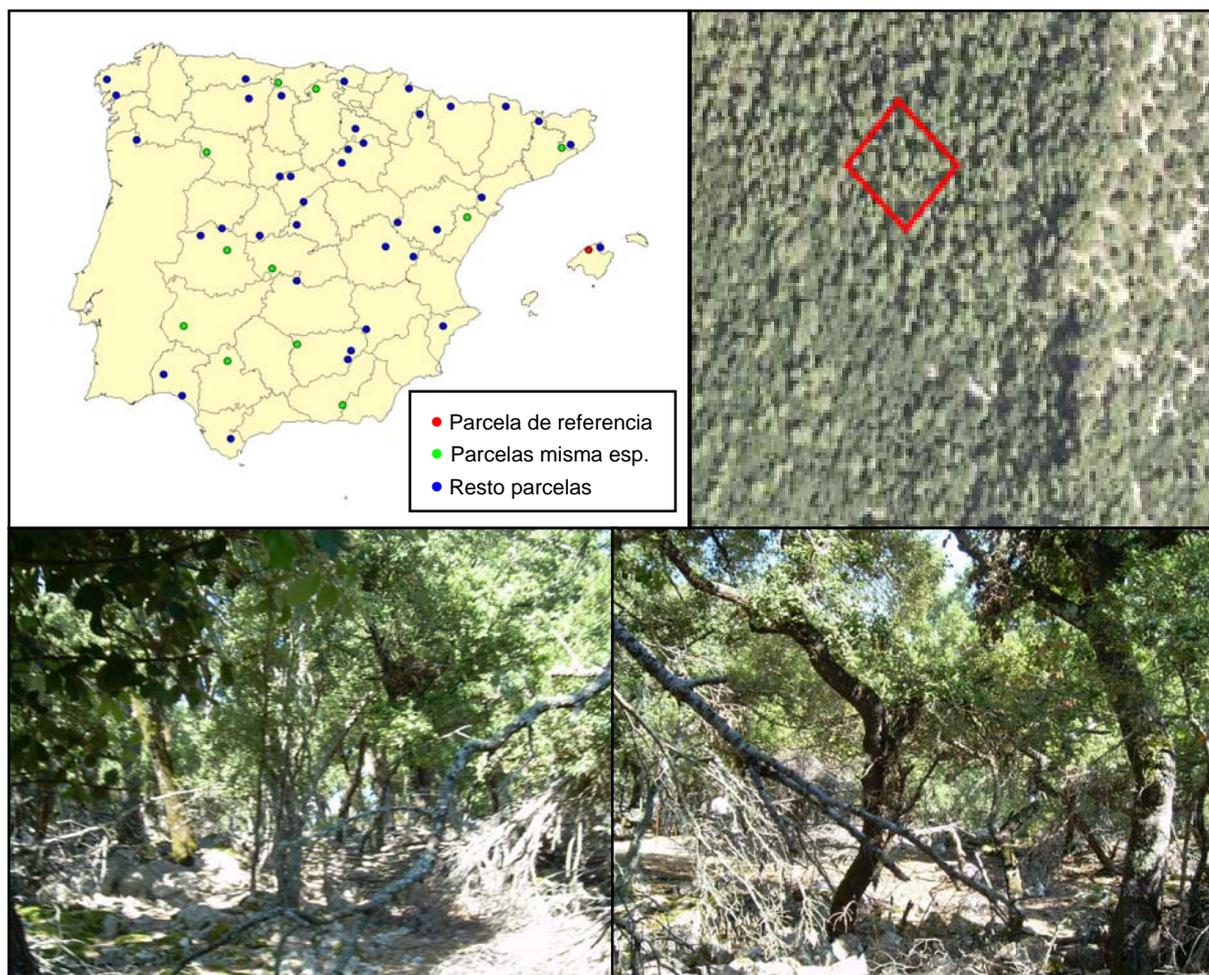


FIG 1: Posición y vistas de la parcela 40Qi

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)	9,3	9,7	10,8	12,9	16,9	21,0	24,0	24,6	21,8	17,7	13,2	10,6	16,0
P(mm)	36	32	28	34	27	16	7	16	48	68	48	46	410
T. Media Máximas Mes más Cálido								31					
	3,5	T. Media Mínimas Mes más Frío											

De acuerdo a clasificación de Allué, el clima se corresponde con un IV(III) *Mediterráneo subsahariano*.

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

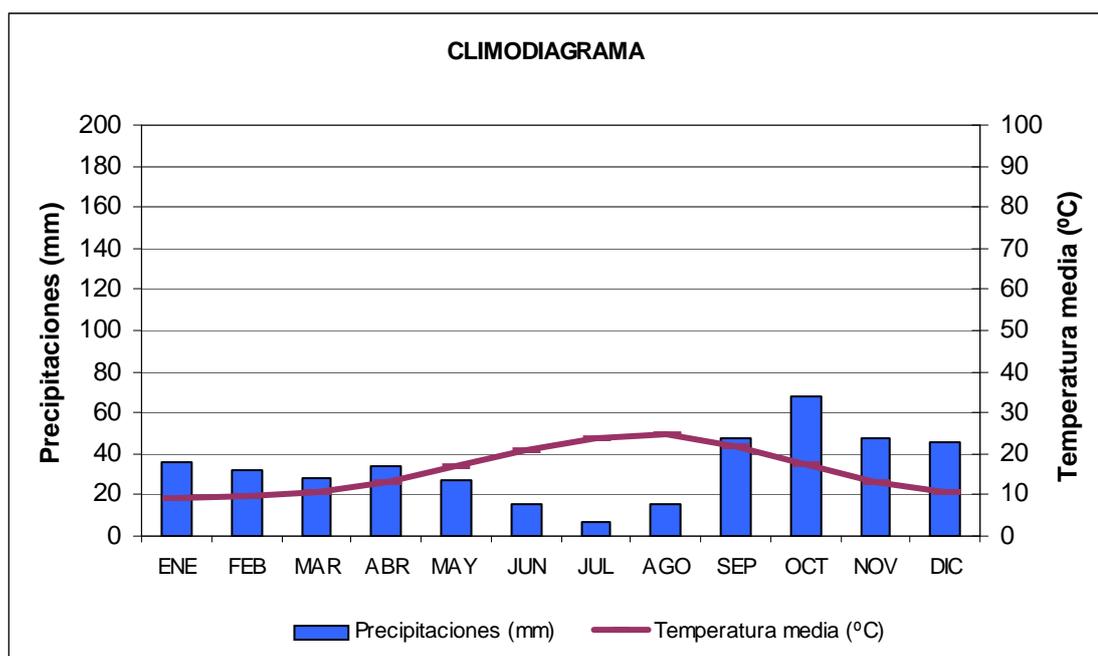


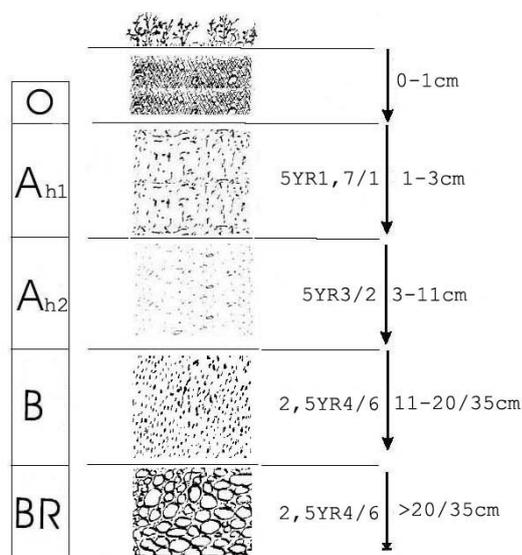
FIG 2: Climodiagrama de la parcela.

2.2. Geología y Suelos.

Litología: *Calizas*.

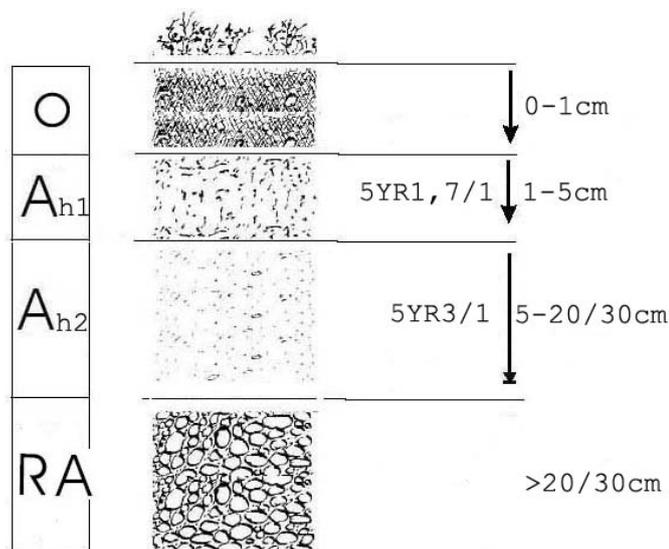
Edafología: *Chromic Luvisal, fase rúdica / Rendzic Leptosol, fase rúdica*

Chromic Luvisal, fase rúdica:



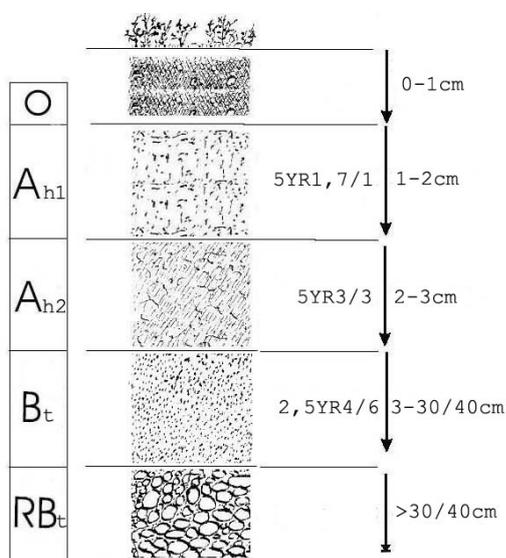
Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
O	0-1	Húmedo. En oxidación. Materia orgánica: Restos vegetales identificables, hojas coriáceas, materia orgánica no descompuesta. Límite inferior abrupto y plano.
A _{h1}	1-3	Húmedo. Color 5YR 1,7/1(húmedo). En oxidación. Elementos gruesos: Frecuentes, heterométricos, gravilla y grava media, subangular esferoidales, sin orientación definida, con distribución regular, calizos, poco alterados. Estructura: Fuerte, granular compuesta, fina. Poco compacto; muy friable (húmedo). Materia orgánica muy abundante, no directamente observable. Raíces abundantes, de muy finas a medianas, sin orientación definida, con distribución regular, vivas y muertas. Límite inferior abrupto y plano. Ochrico.
A _{h2}	3-11	Húmedo. Color: 5YR 3/2(húmedo). En oxidación. Elementos gruesos: frecuentes, heterométricos, de grava media a bloques, subangular esferoidales, sin orientación definida, con distribución irregular, calizos, poco alterados. Textura: arcillosa. Estructura: Fuerte, granular compuesta, mediana. Consistencia: Poco compacto; muy friable. Materia orgánica: Abundante, no directamente observable. Sistema radicular: Normal; frecuentes raíces, de muy finas a gruesas, horizontales, con distribución regular, vivas y muertas; pocas raíces, muy gruesas, horizontales, vivas. Límite inferior abrupto y plano. Ochrico.
B _t	11-20/35	Húmedo. Color 2,5YR 4/6(húmedo). En oxidación. Elementos gruesos frecuentes, heterométricos, de grava media a bloques, subangular esferoidales, sin orientación definida, aumentando en profundidad, calizos, poco alterados. Textura: arcillosa. Estructura: Fuerte, en bloques subangulares, mediana. Consistencia: Compacto; firme (húmedo). Con galerías de lombrices. Frecuentes raíces, de muy finas a gruesas, horizontales, con distribución regular, vivas y muertas; pocas raíces, muy gruesas, horizontales. Cutanes arcillosos; frecuentes; asociados a las caras de elementos de estructura, poros, canales de raíces y elementos gruesos; delgados. Árgico.
R/Bt	>20/35	Elementos gruesos muy abundantes, heterométricos, cantos y bloques, calizos, poco alterados. Sistema radicular: Limitado por contacto lítico.

Rendzic Leptosol, fase rúdica:



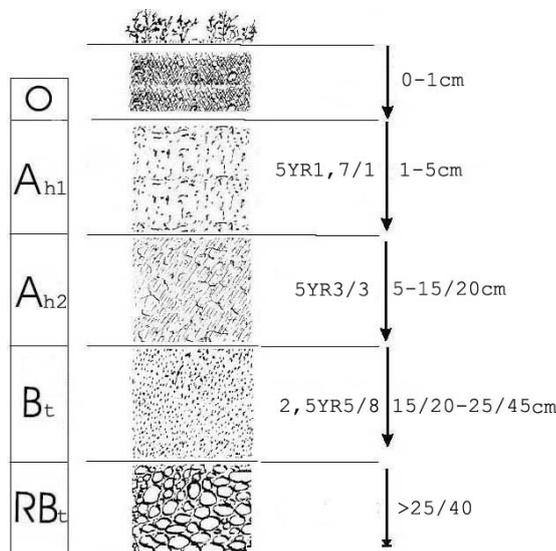
Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
O	0-1	Húmedo. En oxidación. Materia orgánica: Restos vegetales identificables, hojas coriáceas, materia orgánica no descompuesta. Límite inferior abrupto y plano.
A _{h1}	1-5	Húmedo. Color 5YR 1,7/1(húmedo). En oxidación. Elementos gruesos frecuentes, heterométricos, gravilla y grava media, subangular tabulares, sin orientación definida, con distribución regular, calizos, poco alterados. Estructura fuerte, granular compuesta, fina. Poco compacto; muy friable (húmedo). Materia orgánica muy abundante, no directamente observable. Abundantes raíces, de muy finas a gruesas, sin orientación definida, con distribución regular, vivas y muertas. Límite inferior: Abrupto y plano. Mollico.
A _{h2}	5-20/30	Húmedo. Color 5YR 3/1(húmedo). En oxidación. Elementos gruesos: Muy frecuentes, heterométricos, de grava media a bloques, subangular tabulares, sin orientación definida, aumentando en profundidad, calizos, poco alterados. Textura franca arcillosa. Estructura fuerte, granular compuesta, mediana. Poco compacto; muy friable (húmedo). Materia orgánica abundante, no directamente observable. Actividad biológica de la fauna, turrículas. Abundantes raíces, de muy finas a gruesas, horizontales, con distribución regular, vivas y muertas; frecuentes raíces, muy gruesas, horizontales, vivas. Límite inferior: contacto lítico, irregular. Mollico.
R/A _h	>30	Elementos gruesos muy abundantes, heterométricos, cantos y bloques, calizos, poco alterados. Sistema radicular limitado por contacto lítico.

Chromic Luvisal, fase rúdica:



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
O	0-1	Húmedo. En oxidación. Restos vegetales identificables, hojas coriáceas, materia orgánica no descompuesta. Límite inferior abrupto y plano.
A _{h1}	1-2	Húmedo. Color 5YR 1,7/1 (húmedo). En oxidación. Elementos gruesos frecuentes, heteroméricos, gravilla y grava media, subangular esferoidales, sin orientación definida, con distribución regular, calizos, poco alterados. Estructura fuerte, granular compuesta, muy fina. Poco compacto; muy friable (húmedo). Materia orgánica muy abundante, no directamente observable. Raíces abundantes, de muy finas a medianas, sin orientación definida, con distribución regular, vivas. Límite inferior abrupto y plano. Ochrico.
A _{h2}	2-3	Húmedo. Color 5YR 3/3 (húmedo). En oxidación. Elementos gruesos frecuentes, heteroméricos, gravilla y grava media, subangular esferoidales, sin orientación definida, con distribución irregular, calizos, poco alterados. Estructura: Fuerte, granular compuesta, fina. Poco compacto; muy friable (húmedo). Materia orgánica abundante, no directamente observable. Frecuentes raíces, de muy finas a medianas, horizontales, con distribución regular, vivas. Límite inferior abrupto y plano. Ochrico.
B _t	3-30/40	Húmedo. Color 2,5YR 4/6 (húmedo). En oxidación. Elementos gruesos muy frecuentes, heteroméricos, cantos y bloques, subangular esferoidales, sin orientación definida, aumentando en profundidad, calizos, poco alterados. Textura arcillosa. Estructura fuerte, en bloques subangulares, mediana. Compacto; firme (húmedo). Actividad biológica: De la fauna, turrículas. Frecuentes raíces, de muy finas a gruesas, horizontales, con distribución regular, vivas y muertas; pocas raíces, muy gruesas, horizontales, vivas. Cutanes arcillosos; frecuentes; asociados a las caras de elementos de estructura, poros, canales de raíces y elementos gruesos; delgados. Límite inferior: Contacto lítico, irregular. Árgico.
R/B _t	>30/40	Elementos gruesos muy abundantes, heteroméricos, cantos y bloques, calizos, poco alterados. Sistema radicular: Limitado por contacto lítico.

Chromic Luvisol, fase rúbrica:



Horizonte	Espesor (cm)	Descripción
O	0-1	Húmedo. En oxidación. Restos vegetales identificables, hojas coriáceas, materia orgánica no descompuesta. Límite inferior abrupto y plano.
A _{h1}	1-2	Húmedo. Color 5YR 1,7/1(húmedo). En oxidación. Elementos gruesos frecuentes, heterométricos, gravilla y grava media, subangular esferoidales, sin orientación definida, con distribución regular, calizos, poco alterados. Estructura: Fuerte, granular compuesta, fina. Poco compacto; muy friable (húmedo). Materia orgánica muy abundante, no directamente observable. Actividad biológica: De la flora, micelios. Abundantes raíces, de muy finas a medianas, sin orientación definida, con distribución regular, vivas; pocas raíces, muy gruesas, horizontales, vivas. Límite inferior abrupto y plano. Ochrico.
A _{h2}	2-3	Húmedo. Color 5YR 3/3(húmedo). En oxidación. Elementos gruesos frecuentes, heterométricos, de grava media a bloques, subangular esferoidales, sin orientación definida, con distribución irregular, calizos, poco alterados. Textura arcillosa. Estructura fuerte, en bloques subangulares, fina. Compacto; friable (húmedo). Materia orgánica abundante, no directamente observable. Actividad biológica: De la fauna, galerías de lombrices y turrículas. Frecuentes raíces, de muy finas a gruesas, sin orientación definida, con distribución regular, vivas; pocas raíces, muy gruesas, horizontales, vivas. Límite inferior: Neto, irregular. Ochrico.
B _t	3-30/40	Húmedo. Color 2,5YR 5/8(húmedo).En oxidación. Elementos gruesos muy frecuentes, heterométricos, de grava media a bloques, sin orientación definida, aumentando en profundidad, calizos, poco alterados. Textura arcillosa. Estructura fuerte, en bloques subangulares, mediana. Compacto; firme (húmedo). Actividad biológica: De la fauna, galerías de lombrices y turrículas. Frecuentes raíces, de muy finas a gruesas, horizontales, distribución regular, vivas y muertas; pocas raíces, muy gruesas, horizontales, vivas. Cutanes arcillosos; frecuentes; asociados a las caras de elementos de estructura, poros, canales de raíces y elementos gruesos. Contacto lítico, irregular. Árgico.
R/B _t	>30/40	Elementos gruesos muy abundantes, heterométricos, cantos y bloques, calizos, poco alterados. Sistema radicular: Limitado por contacto lítico.

2.3. Vegetación.

Vegetación actual: Encinar denso en un collado, sobre terreno casi llano. Hay afloramientos de caliza que ocupan el 36% de la superficie de la parcela.

El estrato arbustivo está poco desarrollado y el herbáceo prácticamente no existe. Hay bastante musgo y líquenes cubriendo las rocas y a veces el suelo, en total el estrato muscinal y liquénico ocupan un 10% de la superficie de la parcela.

Se han observado rebaños de cabras más o menos asilvestradas que recomen especialmente los rebrotes de encina y *Phillyrea latifolia*. Dentro de la parcela hay restos de lo que debió ser una plataforma para carboneo y chozos para las cabras. Se ha detectado *Erica multiflora* en las cercanías de la parcela.

TABLA 3: Inventario florístico 1999

	Cob		Cob
ESTRATO ARBÓREO	96,2	<i>Cneorum tricoccon L.</i>	+
<i>Quercus ilex L. subsp. ilex</i>	94,3	<i>Cyclamen balearicum Willk.</i>	+
<i>Pinus halepensis Miller</i>	1,9	<i>Polypodium cambricum L.</i>	+
ESTRATO ARBUSTIVO	8,0	<i>Ruscus aculeatus L.</i>	+
<i>Quercus ilex L. subsp. ilex</i>	5,5	<i>Smilax aspera L.</i>	+
<i>Pistacia lentiscus L.</i>	2,1	<i>Urginea maritima (L.) Baker</i>	+
<i>Erica arborea L.</i>	0,2	ESTRATO MUSCINAL Y LIQUÉNICO	10,0
<i>Juniperus oxycedrus L.</i>	0,2	<i>Dicranoweisia cirrata (Hedw.) Mild.</i>	1,3
<i>Cistus monspeliensis L.</i>	+	<i>Leucodon sciuroides (Hedw.) Schwaegr.</i>	1,3
<i>Hypericum balearicum L.</i>	+	<i>Pterogonium gracile (Hedw.) Sm.</i>	1,3
<i>Phillyrea latifolia L.</i>	+	<i>Racomitrium heterostichum agg.</i>	1,3
<i>Rhamnus ludovici-salvatoris Chodat</i>	+	<i>Cladonia convoluta (Lam.) Cout.</i>	1,2
ESTRATO SUBARBUSTIVO Y HERBÁCEO	+	<i>Cladonia pyxidata (L.) Hoffm.</i>	1,2
<i>Arisarum vulgare Targ.-Tozz.</i>	+	<i>Leptodon smithii (Hedw.) Web. & Mohr</i>	1,2
<i>Asplenium trichomanes L.</i>	+	<i>Porella platyphylla (L.) Dum.</i>	1,2
<i>Ceterach officinarum Willd.</i>	+		

Vegetación potencial: La parcela se encuentra en la serie 21cc Serie meso-termomediterránea balear de *Quercus ilex* o alsina (*Cyclamini balearici-Querceto ilicis sigmetum*).

2.4. Caracterización forestal y dasométrica.

La parcela se sitúa en una masa monoespecífica irregular de encina, 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)
40 Qi	0,041	47	1146,34	47	0	3	Irregular	19,04	37,89	20,51	5,80	8,75	4,11

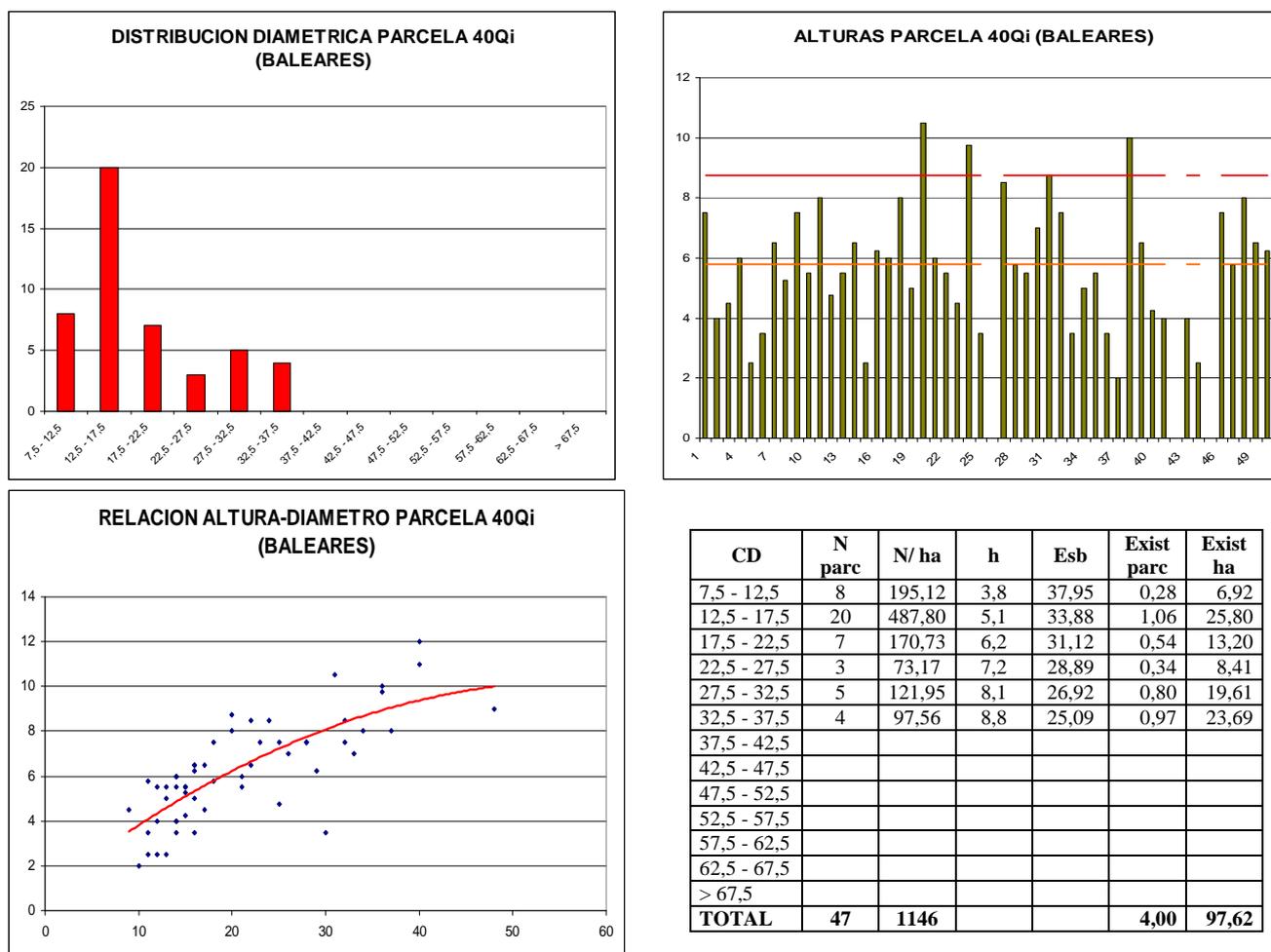


FIG 3: Distribución diamétrica de la parcela; distribución de alturas y comparación con las alturas media y dominante; relación de alturas-diámetros; frecuencias, alturas, esbelteces y existencias por clase diamétrica.

3. Estado fitosanitario de la parcela.

3.1. Defoliación y decoloración.

En la presente revisión, la parcela presenta un estado fitosanitario aceptable, con una defoliación media del 23,72%, dentro por tanto de la escala de daños ligeros, categoría en la que se han calificado el 80% de los pies evaluados, en lo que supone un empeoramiento respecto a la pasada revisión, no tanto en lo que se refiere al valor medio del parámetro, que aumenta en dos puntos y medio, inferior en todo caso al umbral de cinco puntos que supondría una variación estadísticamente significativa de acuerdo con la normativa europea en materia de redes forestales, sino en lo que respecta a la distribución por clases de defoliación, de forma que el número de pies dentro de la clase de daños moderados más que se duplica respecto a la pasada revisión.

Atendiendo a la serie histórica de datos se observa también que se rompe la tendencia a mejorar en el arbolado, que se venía viendo de forma sostenida desde 2003, de forma que por primera vez desde hace siete revisiones se han registrado peores resultados que el año anterior, fenómeno relacionado con un aumento de los daños causados por *Cerambyx cerdo* a quien se asocian las mayores defoliaciones, que empiezan a

manifestarse en las copas una vez que la larva ha taladrado el tronco.

Al igual que en pasadas revisiones no se han observado decoloraciones sobre el arbolado muestra durante la evaluación del año en curso.

Los principales resultados pueden verse en el gráfico adjunto:

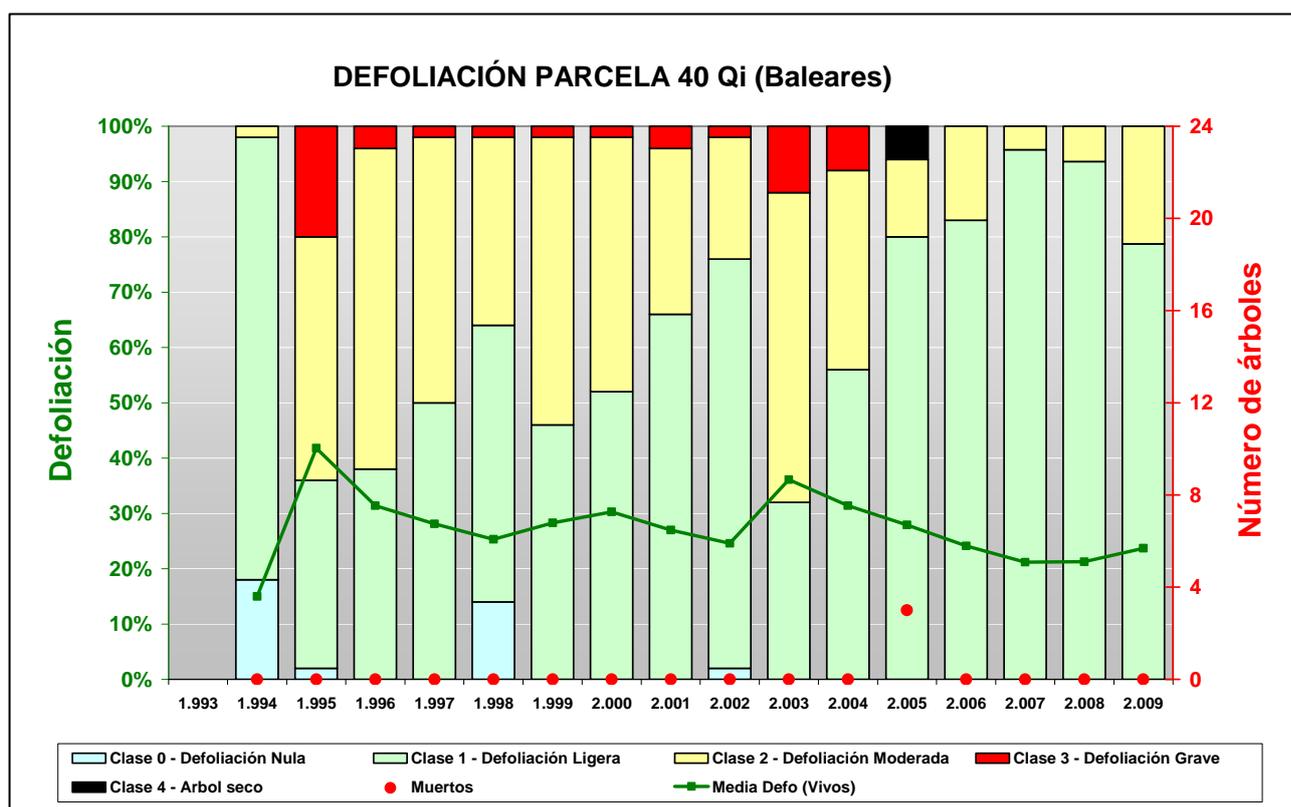


FIG 4: Histograma de defoliaciones por clases de daño y defoliación media de la parcela. Serie histórica.



FIG 5: Defoliación 15%, 35% y 50%

3.2. Daños forestales.

Los principales **agentes dañinos** identificados se resumen en la siguiente tabla, indicándose el número de pies afectados, sus características dendrométricas, defoliación y decoloración asociadas y la diferencia con los valores medios de la parcela.

TABLA 5: Distribución de agentes dañinos en la parcela: pies afectados (Npar), Extensión de los daños en clases de porcentajes en grado de 1 a 7 (Extensión), pies afectados por ha (N/ha), porcentaje de pies afectados (%), defoliación y decoloración de los pies afectados por cada agente (Defo/Deco), diferencia de las defoliaciones y decoloraciones con las medias de la parcela (DifDefo y DifDeco, marcados en **rojo** si el valor de los pies afectados es superior al valor medio de la parcela y en **verde** en caso contrario), diámetro (Diam) y altura medias (Alt) de los pies afectados por cada agente y diferencias con los valores medios de la parcela (DifDiam y DifAlt).

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
INSECTOS												
Defoliadores	45	1,00	1098	95,74	22,78	0,00	-0,95	0,00	18,87	5,82	-0,18	0,02
Hojas	45	1,00	1098	95,74	22,78	0,00	-0,95	0,00	18,87	5,82	-0,18	0,02
Perforadores	20	2,45	488	42,55	28,00	0,00	4,28	0,00	23,75	6,35	4,71	0,55
<i>Cerambyx cerdo</i>	20	2,45	488	42,55	28,00	0,00	4,28	0,00	23,75	6,35	4,71	0,55
Hojas	5	3,00	122	10,64	41,00	0,00	17,28	0,00	21,20	5,50	2,16	-0,30
Tronco	15	2,27	366	31,91	23,67	0,00	-0,06	0,00	24,60	6,63	5,56	0,83
ABIOTICOS												
Nieve/Hielo	44	2,30	1073	93,62	25,34	0,00	1,62	0,00	17,82	5,13	-1,22	-0,68
Ramas 2-10 cm	2	1,50	49	4,26	30,00	0,00	6,28	0,00	12,00	4,00	-7,04	-1,80
Ramas tam. variable	25	1,52	610	53,19	24,00	0,00	0,28	0,00	20,68	5,89	1,64	0,09
Tronco en copa	4	2,25	98	8,51	22,50	0,00	-1,22	0,00	15,75	4,63	-3,29	-1,18
Tronco	12	3,83	293	25,53	28,33	0,00	4,61	0,00	14,00	4,10	-5,04	-1,70
Tronco completo	1	5,00	24	2,13	25,00	0,00	1,28	0,00	12,00	2,50	-7,04	-3,30
OTROS DAÑOS												
Falta luz	2	4,50	49	4,26	22,50	0,00	-1,22	0,00	13,00	5,00	-6,04	-0,80
Tronco en copa	1	4,00	24	2,13	30,00	0,00	6,28	0,00	11,00	5,75	-8,04	-0,05
Tronco completo	1	5,00	24	2,13	15,00	0,00	-8,72	0,00	15,00	4,25	-4,04	-1,55

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
<i>Eriophyes ilicis</i>	44	1,91	1073	93,62	22,73	0,00	-1,00	0,00	18,98	5,82	-0,07	0,01
Hojas	44	1,91	1073	93,62	22,73	0,00	-1,00	0,00	18,98	5,82	-0,07	0,01
AG. DESCONOCIDO												
Ag. desconocido	10	1,10	244	21,28	22,50	0,00	-1,22	0,00	23,30	6,73	4,26	0,92
Tronco	10	1,10	244	21,28	22,50	0,00	-1,22	0,00	23,30	6,73	4,26	0,92

En cuanto al conjunto de agentes de daño identificados, destaca en primer lugar la presencia de **defoliadores** limántridos en prácticamente todos los pies evaluados, dando las habituales mordeduras y festoneados en el margen foliar, aunque sin causar a priori grandes daños a las encinas. Es muy posible que el defoliador sea *Lymantria dispar* que ha causado daños de consideración en las Baleares, pero no se han visto las puestas en forma de plastón amarillento tan características del insecto. Mención aparte cabe hacer de *Cerambyx cerdo* presente en casi la mitad de las encinas, lo que supone una nueva expansión de la población respecto al año pasado, y de quien sí se han registrado daños considerables asociados, de forma que los pies afectados llegan a tener en algún caso una defoliación hasta diecisiete puntos superior a la media de la parcela. El cerambícido aprovecha los huecos y roturas en el tronco y ramas para su propagación, por lo que no sería de extrañar que su aumento estuviera relacionado con los daños por nevadas y temporales que se han registrado en la zona en los últimos años. Es clara también la predilección del perforador por los pies de mayores dimensiones. Su inclusión como especie protegida dentro del *Convenio de Berna* supone una notable dificultad en la mitigación de los importantes daños forestales que se vienen observando en los últimos años.

Como se ha mencionado anteriormente, se observan daños de consideración debidas a las **nevadas** de los últimos años, que afectan a la casi totalidad del arbolado, situado en la Sierra de Tramontana a cota considerable, y que ha causado daños mecánicos sobre todo en ramas y troncos, ocasionando roturas de distinta naturaleza, que en algún caso han llegado a afectar al ápice del pie. Los daños se ven incrementados en partes leñosas previamente perforadas por *Cerambyx cerdo* que presentan menor sección resistente frente a vendavales. Apenas se registra algún daño salpicado por **falta de luz** sin mayor importancia, y destacan, al igual que en anteriores revisiones, las erinosis por *Eriophyes ilicis* en prácticamente todas las encinas evaluadas, sin mayor trascendencia fitosanitaria, de quien se ve la pilosidad marrón en el envés foliar, en un nivel de actuación muy similar al del año pasado.

Por último, y sin que se pueda determinar la causa con exactitud, se registran pudriciones esporádicas en la base de algunos pies junto con alguna tumoración o deformación en los troncos, sin mayor importancia en el momento de la evaluación. En algunas de las ramas caídas por la parcela se han observado ennegrecimientos causados por *Hypoxylon mediterraneum*.

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	94	1,53	2293	100,00	23,72	0,00	0,00	0,00	19,04	5,80	0,00	0,00
Comidos/perdidos	47	1,11	1146,3	100,00	23,72	0,00	0,00	0,00	19,04	5,80	0,00	0,00

	N par	Extensión	N/ha	%	Defo	Deco	Dif Defo	Dif Deco	Diam	Alt	Dif Diam	Dif Alt
Muestras	45	1,00	1097,6	95,74	22,78	0,00	-0,95	0,00	18,87	5,82	-0,18	0,02
Caída prematura	2	3,50	48,78	4,26	45,00	0,00	21,28	0,00	23,00	5,38	3,96	-0,43
Dec. Rojo-marrón	3	2,67	73,171	6,38	38,33	0,00	14,61	0,00	20,00	5,58	0,96	-0,22
Completa	3	2,67	73,171	6,38	38,33	0,00	14,61	0,00	20,00	5,58	0,96	-0,22
Deformaciones	44	1,91	1073,2	93,62	22,73	0,00	-1,00	0,00	18,98	5,82	-0,07	0,01
Otras deformaciones	44	1,91	1073,2	93,62	22,73	0,00	-1,00	0,00	18,98	5,82	-0,07	0,01
RAMAS/BROTOS												
Ramas 2-10 cm	2	1,50	48,78	4,26	30,00	0,00	6,28	0,00	12,00	4,00	-7,04	-1,80
Rotura	2	1,50	48,78	4,26	30,00	0,00	6,28	0,00	12,00	4,00	-7,04	-1,80
Ramas tam. variable	25	1,52	609,8	53,19	24,00	0,00	0,28	0,00	20,68	5,89	1,64	0,09
Rotura	25	1,52	609,76	53,19	24,00	0,00	0,28	0,00	20,68	5,89	1,64	0,09
TRONCO/C. RAÍZ												
Tronco en copa	5	2,60	122	10,64	24,00	0,00	0,28	0,00	14,80	4,85	-4,24	-0,95
Rotura	3	2,33	73,171	6,38	21,67	0,00	-2,06	0,00	18,00	4,67	-1,04	-1,14
Inclinado	2	3,00	48,78	4,26	27,50	0,00	3,78	0,00	10,00	5,13	-9,04	-0,68
Tronco	37	2,46	902,4	78,72	24,86	0,00	1,14	0,00	20,81	5,84	1,77	0,03
Deformaciones	1	1,00	24,39	2,13	20,00	0,00	-3,72	0,00	25,00	4,75	5,96	-1,05
Tumores	1	1,00	24,39	2,13	20,00	0,00	-3,72	0,00	25,00	4,75	5,96	-1,05
Signos insectos	15	2,27	365,85	31,91	23,67	0,00	-0,06	0,00	24,60	6,63	5,56	0,83
Perforaciones,serrín	15	2,27	365,85	31,91	23,67	0,00	-0,06	0,00	24,60	6,63	5,56	0,83
Rotura	11	4,09	268,29	23,40	28,64	0,00	4,91	0,00	14,27	4,25	-4,77	-1,55
Heridas	4	1,25	97,561	8,51	21,25	0,00	-2,47	0,00	17,00	5,25	-2,04	-0,55
Descortezamientos	3	1,00	73,171	6,38	23,33	0,00	-0,39	0,00	18,00	5,67	-1,04	-0,14
Grietas	1	2,00	24,39	2,13	15,00	0,00	-8,72	0,00	14,00	4,00	-5,04	-1,80
Pudriciones	6	1,00	146,34	12,77	24,17	0,00	0,44	0,00	25,17	7,33	6,12	1,53
Tronco completo	2	5,00	48,78	4,26	20,00	0,00	-3,72	0,00	13,50	3,38	-5,54	-2,43
Inclinado	2	5,00	48,78	4,26	20,00	0,00	-3,72	0,00	13,50	3,38	-5,54	-2,43

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

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

	N par	Defoliadores		Perforadores		Nieve/Hielo	
		n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS							
Hojas	94	45	100,00	5	25,00		
Comidos/perdidos	47	45	100,00	2	10,00		
Muestras	45	45	100,00				
Caída prematura	2			2	10,00		
Dec. Rojo-marrón	3			3	15,00		
Completa	3			3	15,00		
Deformaciones	44						
Otras deformaciones	44						
RAMAS/BROTOS							
Ramas 2-10 cm	2					2	4,55
Rotura	2					2	4,55

	N par	Defoliadores		Perforadores		Nieve/Hielo	
		n	%	n	%	n	%
Ramas tam. variable	25					25	56,82
Rotura	25					25	56,82
TRONCO/C. RAÍZ							
Tronco en copa	5					4	9,09
Rotura	3					3	6,82
Inclinado	2					1	2,27
Tronco	37			15	75,00	12	27,27
Deformaciones	1						
Tumores	1						
Signos insectos	15			15	75,00		
Perforaciones,serrín	15			15	75,00		
Rotura	11					11	25,00
Heridas	4					1	2,27
Descortezamientos	3					1	2,27
Grietas	1						
Pudriciones	6						
Tronco completo	2					1	2,27
Inclinado	2					1	2,27

	N par	Falta luz		<i>Eriophyes ilicis</i>		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%
HOJAS/ACÍCULAS							
Hojas	94			44	100,00		
Comidos/perdidos	47						
Muestras	45						
Caída prematura	2						
Dec. Rojo-marrón	3						
Completa	3						
Deformaciones	44			44	100,00		
Otras deformaciones	44			44	100,00		
RAMAS/BROTOS							
Ramas 2-10 cm	2						
Rotura	2						
Ramas tam. variable	25						
Rotura	25						
TRONCO/C. RAÍZ							
Tronco en copa	5	1	50,00				
Rotura	3						
Inclinado	2	1	50,00				
Tronco	37					10	100,00
Deformaciones	1					1	10,00
Tumores	1					1	10,00
Signos insectos	15						
Perforaciones,serrín	15						
Rotura	11						
Heridas	4					3	30,00
Descortezamientos	3					2	20,00
Grietas	1					1	10,00
Pudriciones	6					6	60,00

	N par	Falta luz		<i>Eriophyes ilicis</i>		Ag.desconocido	
		n	%	n	%	n	%
Tronco completo	2	1	50,00				
Inclinado	2	1	50,00				

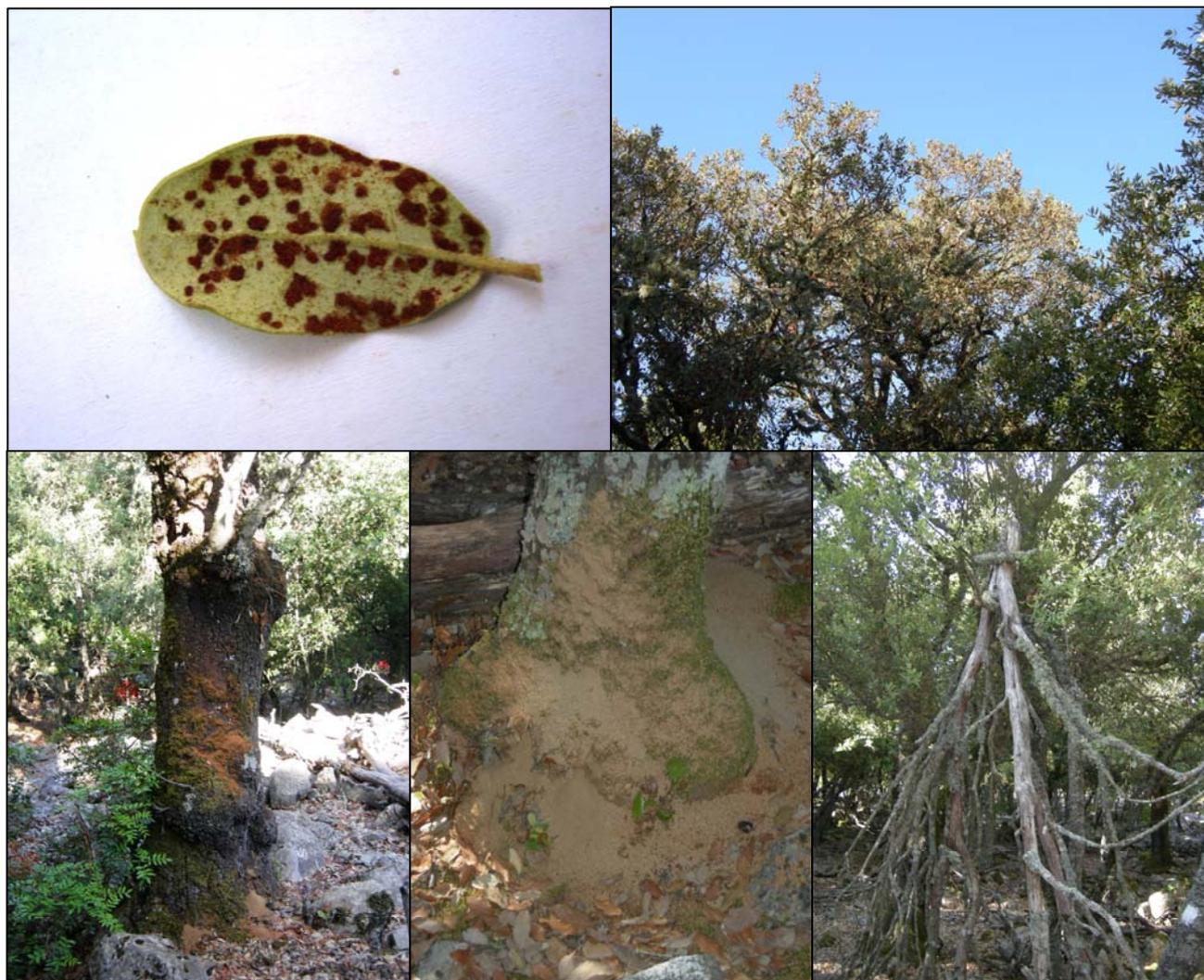
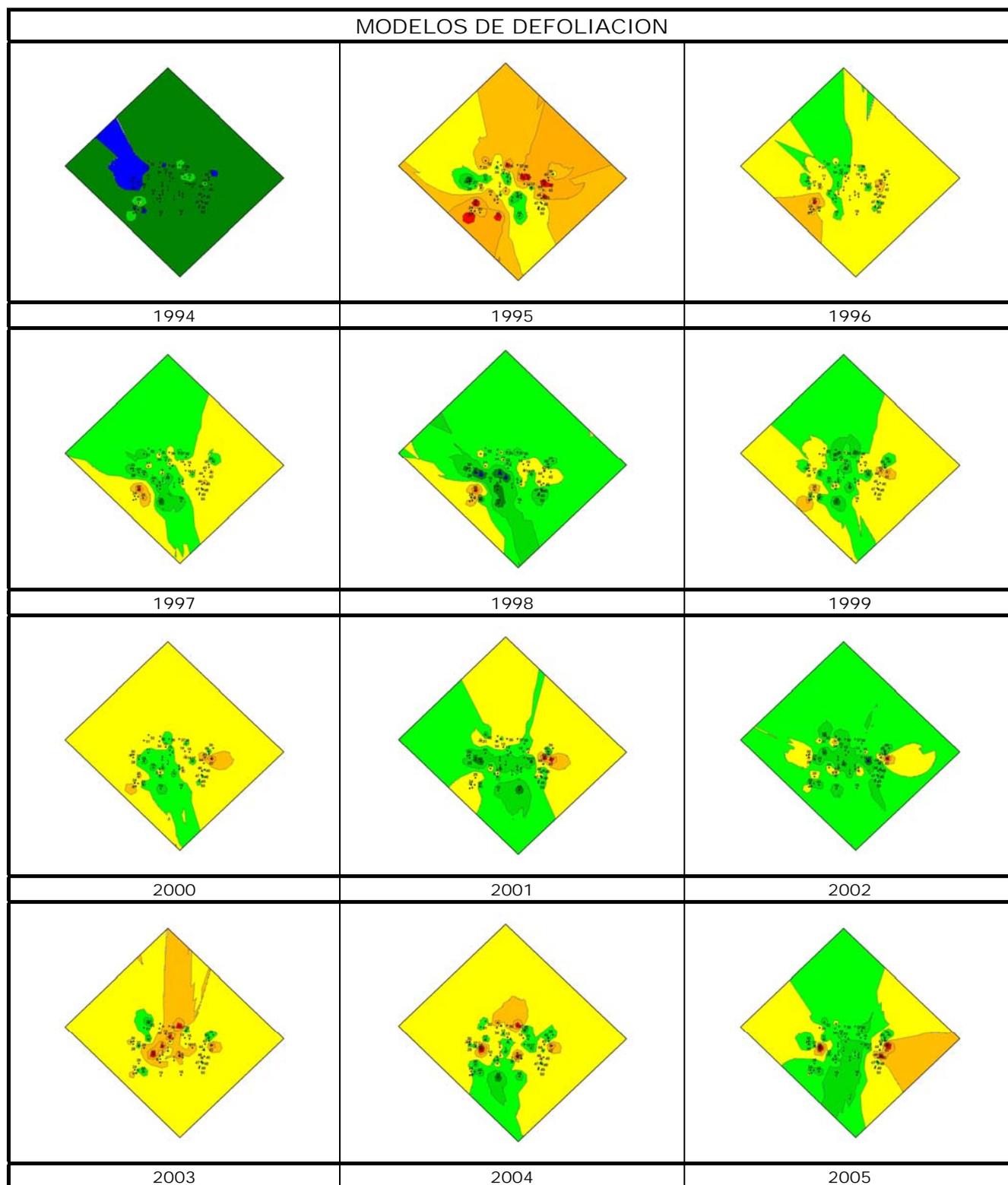
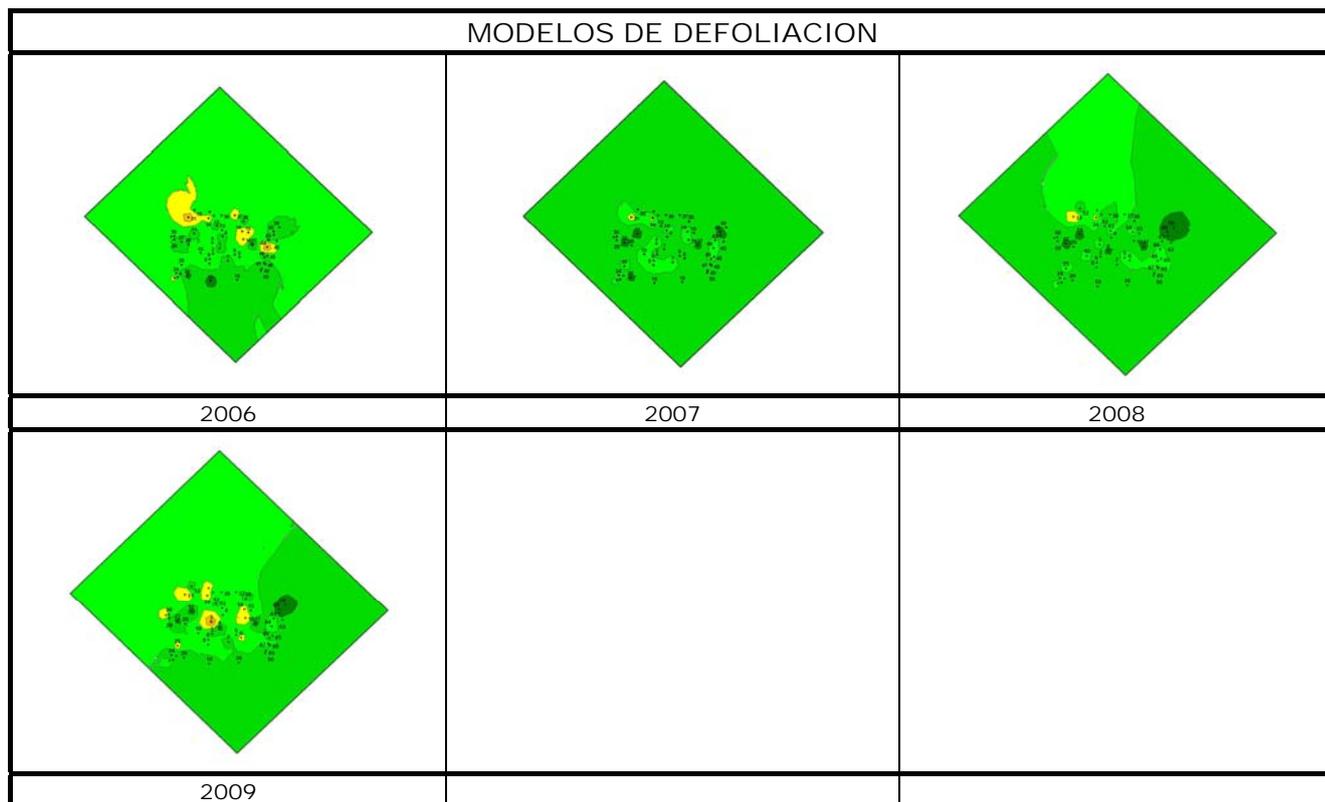


FIG 6: Erinosis por *Eriophyes ilicis*. Apice defoliándose por la acción de *Cerambyx cerdo*. Perforaciones y serrín en los troncos por *C. cerdo*. Daños mecánicos por nevadas y vendavales.





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

