

TRABAJOS DE ADQUISICIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE EL ESTADO DE LOS BOSQUES ESPAÑOLES EN BASE A LA RED INTEGRADA DE SEGUIMIENTO DEL ESTADO DE LOS BOSQUES: RED DE NIVEL I



MONOGRÁFICO 2022 Evolución de los parámetros de referencia de la Red de Nivel I para *Quercus ilex*, 1987-2022

INDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
2. DISTRIBUCIÓN DE LAS PARCELAS CON PRESENCIA DE <i>Quercus ilex</i>	2
3. PARÁMETROS DE REFERENCIA.....	5
3.1. Defoliación.....	5
3.2. Fructificación	19
3.3. Análisis de agentes observados	21
3.3.1. Grupo T1: Animales vertebrados	25
3.3.2. Grupo T2: Insectos.....	27
3.3.3. Grupo T3: Hongos.....	32
3.3.4. Grupo T4: Factores físicos.....	35
3.3.5. Grupo T5: Acción directa del hombre	37
3.3.6. Grupo T6: Fuego.....	39
3.3.7. Grupo T8: Otros daños específicos	40
3.3.8. Grupo T9: Investigados, pero no identificados	43
Índice de Gráficos	45
Índice de Mapas	47
Índice de Tablas	48

1. INTRODUCCIÓN

Este documento “**MONOGRÁFICO 2022: Evolución de los parámetros de referencia de la Red de Nivel I para *Quercus ilex*, 1987-2022**”, es el tema seleccionado para el año 2022 especificado en el pliego de condiciones, donde se indica la realización de un estudio evolutivo desde el año 1987, aprovechando toda la serie de datos recogida por la Red desde su inicio, para la especie de frondosa más representada en la Red.

En el territorio español se localizan un total de 620 parcelas de muestreo de la Red Europea de Seguimiento a Gran Escala de los Bosques (Red de Nivel I), repartidos a lo largo y ancho de sus áreas forestales arboladas, lo que supone que la muestra está compuesta por un total de 14.880 árboles.

Este monográfico consiste en estudiar en profundidad los parámetros medidos en la Red de Nivel I para una especie.

Para esta explotación de datos de la Red de Nivel I se ha elegido la especie forestal *Quercus ilex* por tener la mayor representatividad dentro de la red de muestreo (21,76% de los árboles) para el año 2022; lo que supone 3.238 árboles de *Quercus ilex* muestreados.

La metodología aplicada en la revisión de las parcelas, los códigos utilizados y normativa, se encuentran recogidos en el “*Manual de Seguimiento a gran escala de Daños en los Bosques (Red de Nivel I). Manual de Campo. Métodos y criterios para homogeneizar la evaluación, toma de muestras, seguimiento y análisis de los efectos de la contaminación atmosférica y otros factores de decaimiento sobre los bosques*”; publicado por el Área de Inventario y Estadísticas Forestales de la Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación. Ministerio para la Transición Ecológica y reto Demográfico, año 2021.

2. DISTRIBUCIÓN DE LAS PARCELAS CON PRESENCIA DE *Quercus ilex*

La distribución por especies de los pies que componen la muestra de la Red de Nivel I en España para el año 2022 se expone en el siguiente gráfico. De su estudio se extrae que la especie más representada es la encina (*Quercus ilex*) suponiendo aproximadamente el 21,8% de los pies muestreados. Las siguientes especies con mayor representación son el pino carrasco (*Pinus halepensis*) con un 14,1% y el pino rodeno (*Pinus pinaster*) con un 9%.

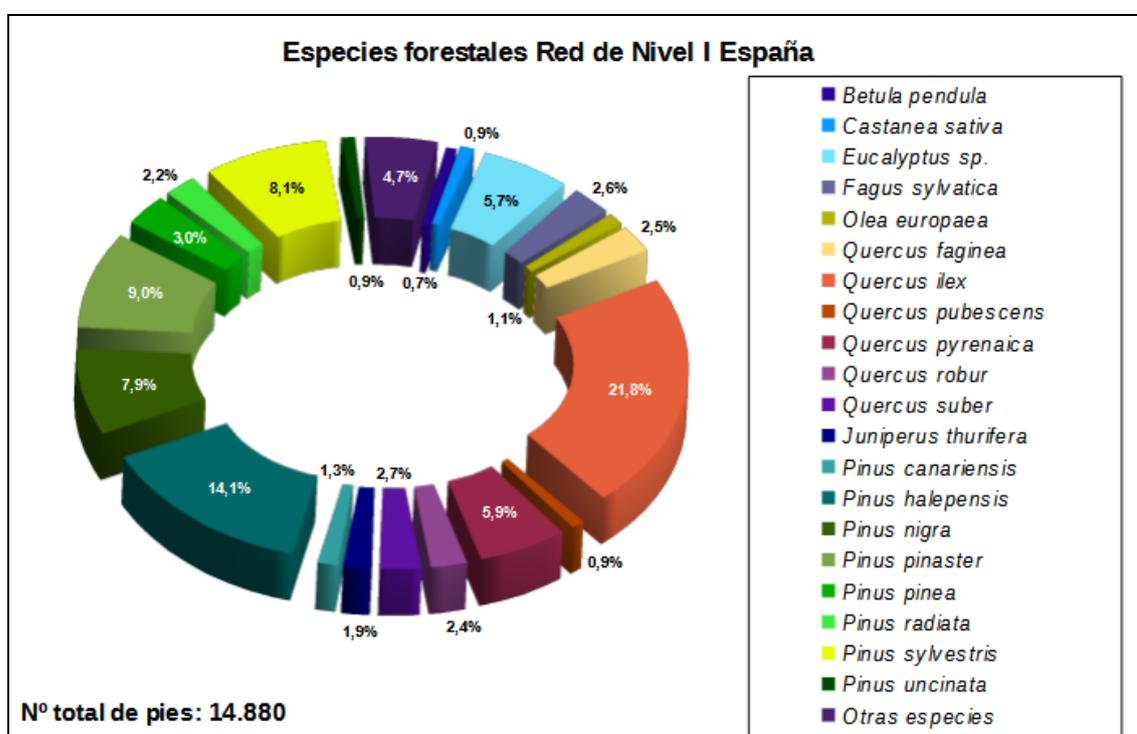


Gráfico nº 1: Distribución por especies de los pies que componen la Red de Nivel I en España.

Como ya se ha indicado, la especie objetivo de estudio es *Quercus ilex*, que en el año 2022 cuenta con 3.238 árboles frente a los 14.880 del total de la Red. Pero este número de árboles actual no siempre se ha mantenido constante, ya que, a lo largo de los años, la cantidad de árboles de cada especie ha variado, al igual que el número de parcelas de muestreo. En el siguiente gráfico se puede observar la evolución del número de árboles de encina respecto al total de la Red de Nivel I.

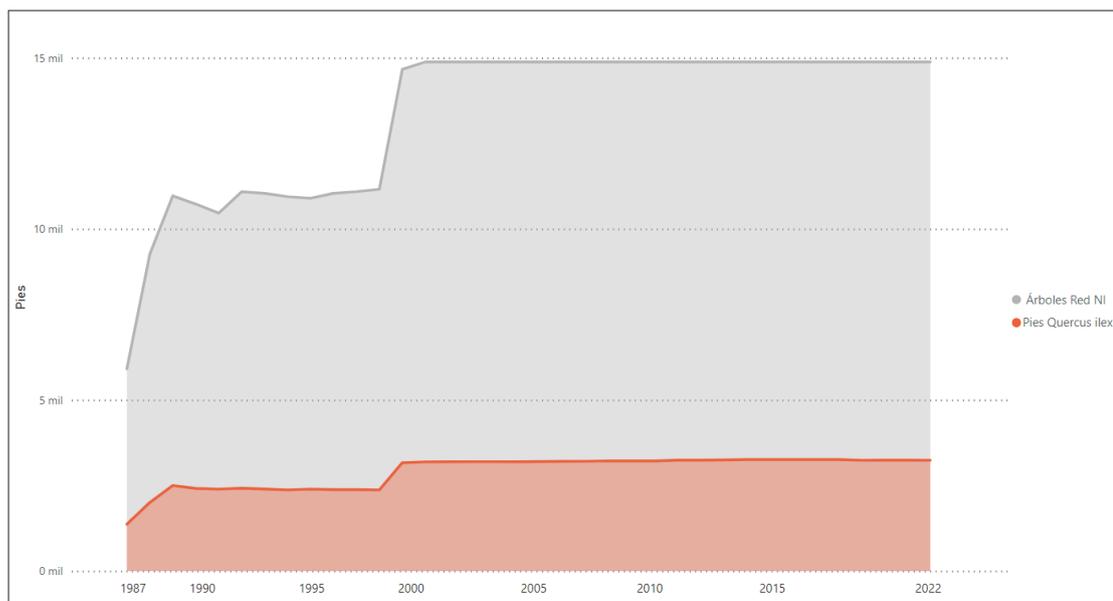
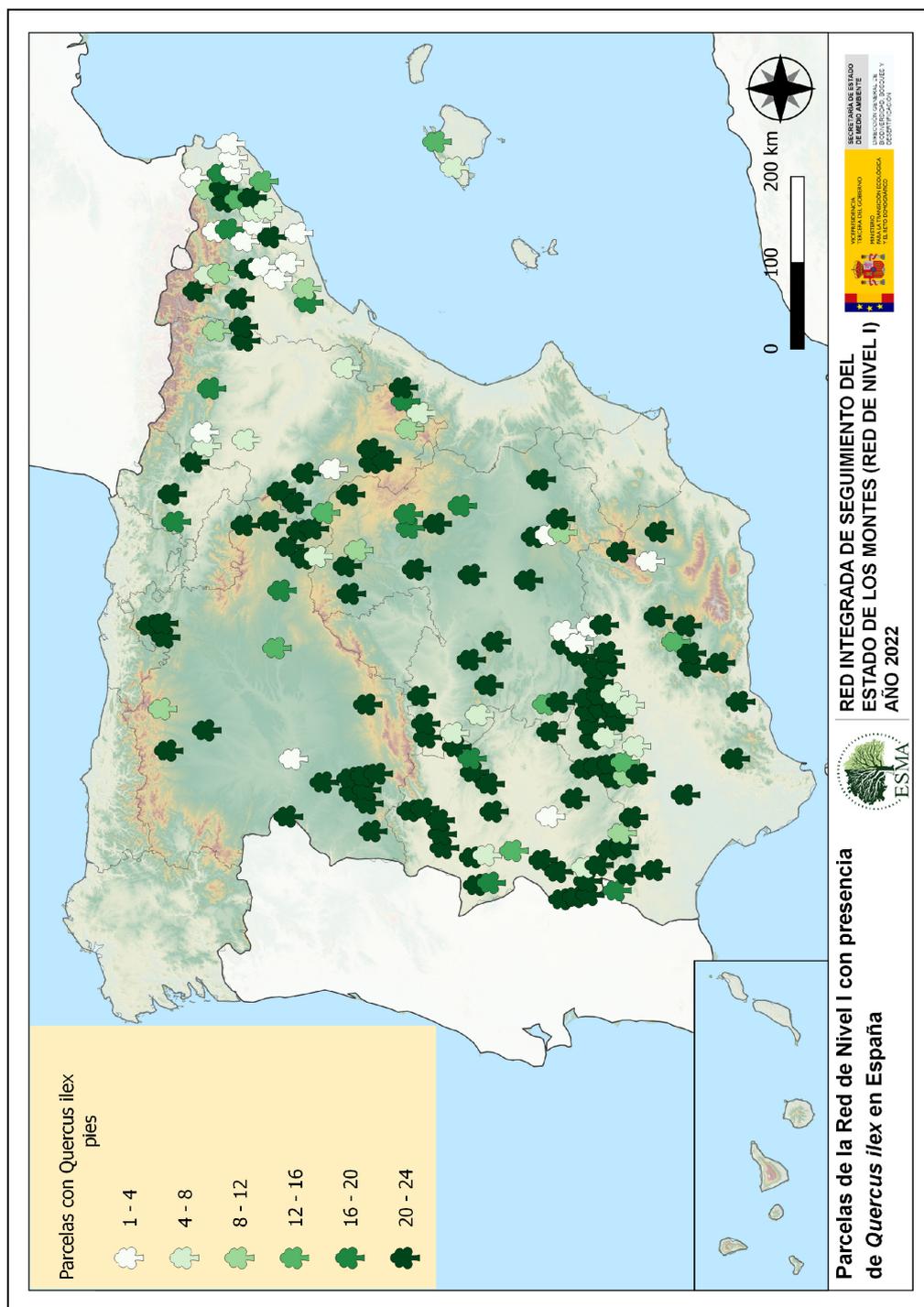


Gráfico nº 2: Evolución del número de pies totales de la Red de Nivel I y de *Quercus ilex*, 1987-2022.

La distribución espacial en el territorio estatal se muestra en el siguiente mapa, donde se indican las parcelas de la Red de Nivel I con presencia de *Quercus ilex* y el intervalo de la cantidad de encinas existentes en cada parcela.



Mapa nº 1: Distribución de *Quercus ilex* en los puntos de Nivel I, año 2022.

3. PARÁMETROS DE REFERENCIA

Los principales parámetros evaluados en la Red de Nivel I son la defoliación, la fructificación y los agentes detectados, e identificados durante los trabajos de campo que se realizan en la revisión de las parcelas de la Red.

3.1. Defoliación

La **defoliación** es un parámetro básico para cuantificar el estado aparente de salud del arbolado, y que se define como la pérdida o falta de desarrollo de hojas o acículas que sufre un árbol en la parte de su copa evaluable comparándola con la del árbol de referencia ideal de la zona, sin ningún daño. En las coníferas y frondosas de hoja perenne, la defoliación significa tanto reducción de retención de hojas o acículas como pérdida prematura en comparación con los ciclos normales. En frondosas de hoja caduca la defoliación es pérdida prematura de hoja.

La defoliación ha sido estimada en porcentajes del 5%, según la cantidad de hoja o acícula perdida por el árbol en comparación con un pie ideal cuya copa tuviera el follaje completo totalmente desarrollado. Los porcentajes asignados a efectos estadísticos se agrupan en las siguientes clases de defoliación:

%	Clase de defoliación	Descripción
0-10%	Clase 0	Defoliación Nula
11-25%	Clase 1	Defoliación Ligera
26-60%	Clase 2	Defoliación Moderada
>60%	Clase 3	Defoliación Grave
100%	Clase 4	Árbol Seco

Tabla nº 1: Clases de defoliación.

Desde el inicio de la Red de Nivel I (1987) el parámetro defoliación se ha medido con los mismos criterios, por lo que es posible extraer series históricas de datos y observar la evolución de este parámetro durante los últimos 35 años.

Conviene destacar que en el año 2015 no se aportaron datos al Programa de Cooperación Internacional para la Evaluación y Seguimiento de los Efectos de la Contaminación Atmosférica en los Bosques (ICP-Forests). De este modo, el año 2015, fue el primer y único año en el que no se realizó la toma de datos a nivel nacional desde la creación de la Red, en 1985.

En el siguiente gráfico se observa la evolución de la defoliación media de *Quercus ilex* para cada año, obteniendo esta media para todos los árboles muestreados año a año. Además, se muestran los valores de la defoliación media anual, para la totalidad de los pies estudiados en la Red.

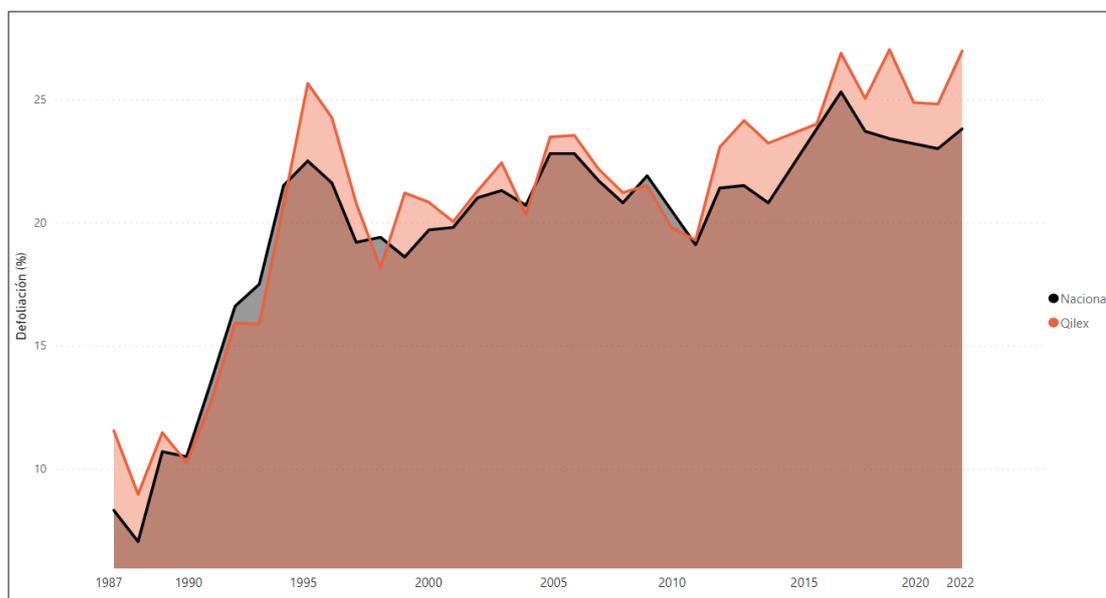


Gráfico nº 3: Evolución de la defoliación media por año en *Quercus ilex*, 1987-2022.

La incidencia de la defoliación media de todas las encinas de la muestra presenta un primer pico de valores máximos los años 1994,1995 y 1996 debido a la gran sequía que sufrió la Península Ibérica durante esos años y un segundo, a partir de 2016, que abarca hasta la temporada actual, presumiblemente causado por la irregularidad y escasez de precipitaciones.

En general, a lo largo de toda la serie histórica se aprecia una tendencia ascendente en referencia al parámetro defoliación. Esta tendencia ascendente en los valores de defoliación nos informa de una pérdida del estado de vitalidad de la especie *Quercus ilex*, desde el año 1987 hasta la fecha actual.

A continuación, se muestran una tabla y un gráfico que indican la evolución de las clases de defoliación a lo largo de los años. Se muestra el número de encinas (*Quercus ilex*), que pertenecen a cada clase de defoliación, en cada uno de los años en los que se realizó la revisión de la Red de Nivel I.

Año	Clase 0	Clase 1	Clase 2	Clase 3	Clase 4
1987	696	408	253	11	0
1988	1.167	668	134	12	22
1989	1.726	683	71	3	16
1990	1.869	487	48	2	9
1991	1.369	936	87	3	1
1992	1.002	1.222	162	8	27
1993	835	1.403	144	10	5
1994	610	1.394	271	57	39
1995	330	1.279	688	66	33
1996	362	1.344	595	62	16
1997	526	1.456	330	44	24
1998	747	1.337	257	27	4
1999	693	1.820	591	29	33
2000	616	1.941	600	26	9
2001	619	2.129	408	24	13
2002	499	2.107	566	18	8
2003	452	2.111	562	36	37
2004	583	2.116	464	23	8
2005	277	2.119	772	28	4
2006	250	2.200	693	49	14
2007	275	2.339	535	56	3
2008	362	2.337	478	32	11
2009	319	2.340	503	44	11
2010	557	2.237	367	37	20
2011	643	2.248	294	31	26
2012	332	2.166	671	66	8
2013	245	2.291	571	102	36
2014	227	2.406	529	61	36
2016	277	2.166	725	66	25
2017	120	1.973	1.069	84	10
2018	283	2.086	779	71	40
2019	196	1.878	1.039	104	22
2020	271	2.058	817	82	13
2021	328	2.012	771	92	38
2022	194	1.899	1.013	120	12

Tabla nº 2: Árboles por clase de defoliación en *Quercus ilex*, 1987-2022.

En la tabla anterior y en el gráfico siguiente, se puede apreciar cómo, con el paso de los años, la tónica general de la serie es que cada vez más árboles pasen de la clase 0 (defoliación nula), a la clase 1 (defoliación ligera) y a la clase 2 (defoliación moderada), siendo esta la que más crece durante la última década.

Sin embargo, las clases 3 (defoliación grave) y 4 (árbol seco) se mantienen más o menos estables, aunque se aprecia un aumento de los pies en la clase 3, durante los últimos 10 años.

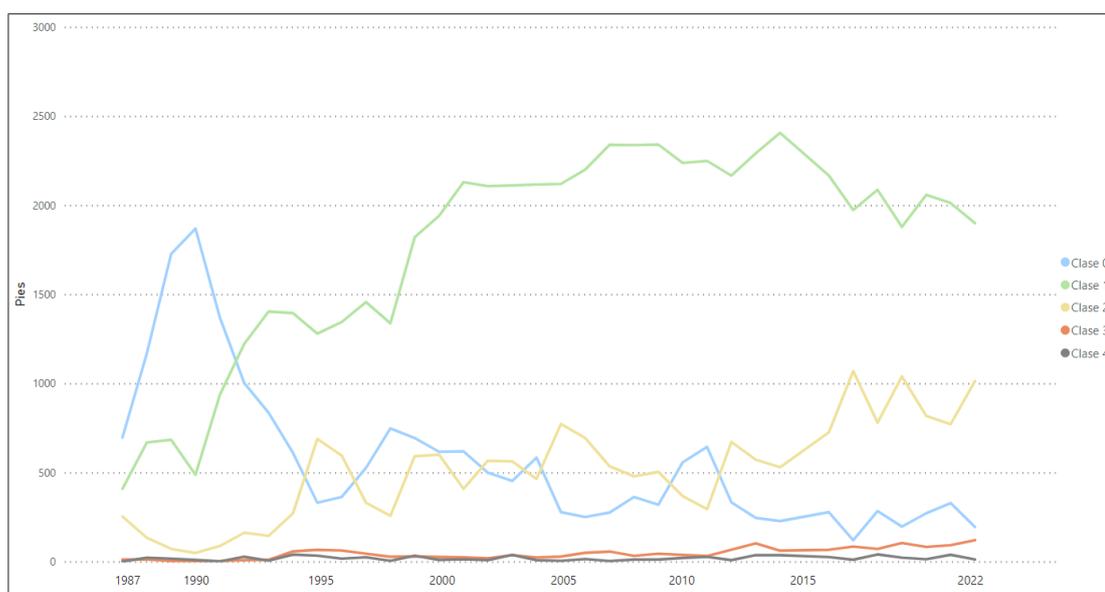


Gráfico nº 4: Evolución de la defoliación por clases en *Quercus ilex*, 1987-2022.

Continuando con el estudio de la defoliación, se muestra la evolución de las clases del parámetro en forma de mapas; para ello, se ha realizado una interpolación de la defoliación media obtenida en cada parcela de muestreo con pies de *Quercus ilex*, sobre el Mapa Forestal del Estado (MFE50) filtrando las teselas que contienen la especie forestal objetivo.

Se han aplicado técnicas geoestadísticas para modelar la relación espacial de la defoliación media desde el año 1987 hasta 2022 y poder ejecutar su predicción espacial para todo el territorio nacional.

Para este cálculo se han eliminado los árboles que presentan valores de defoliación del 100 %, debida a causas humanas (cortas) o a incendios (pies muertos). También se ha ajustado el modelo a la superficie territorial (Comunidades autónomas), donde realmente se encuentren instaladas parcelas con pies de estudio de *Quercus ilex*.

Una vez estudiada estadísticamente la variable (realizado el semivariograma, analizada la distribución de la variable, etc. ...), se ajusta el variograma experimental con el variograma teórico resultando una serie de parámetros, que sirven para realizar la interpolación de la forma más precisa posible y adecuar el modelo predictivo a la realidad.

De los resultados del estudio, se obtiene un modelo esférico con parámetros *sill* (Umbral), *nugget* (Error en el origen) y *rango* para la defoliación media en cada uno de los años del estudio. Estos parámetros se han normalizado de manera que el rango de valores de la semivarianza está entre 0-100% y consecuentemente también los del Umbral y Error en el origen.

Variable	Descripción
Umbral (%)	Umbral o porcentaje de datos que se pueden calcular dentro del Rango estimado
Error en el origen (%)	Error en el origen o porcentaje de datos que no pueden ser calculados dentro del Rango
Rango (km)	Distancia a partir de la cual no hay relación espacial para el cálculo de la interpolación

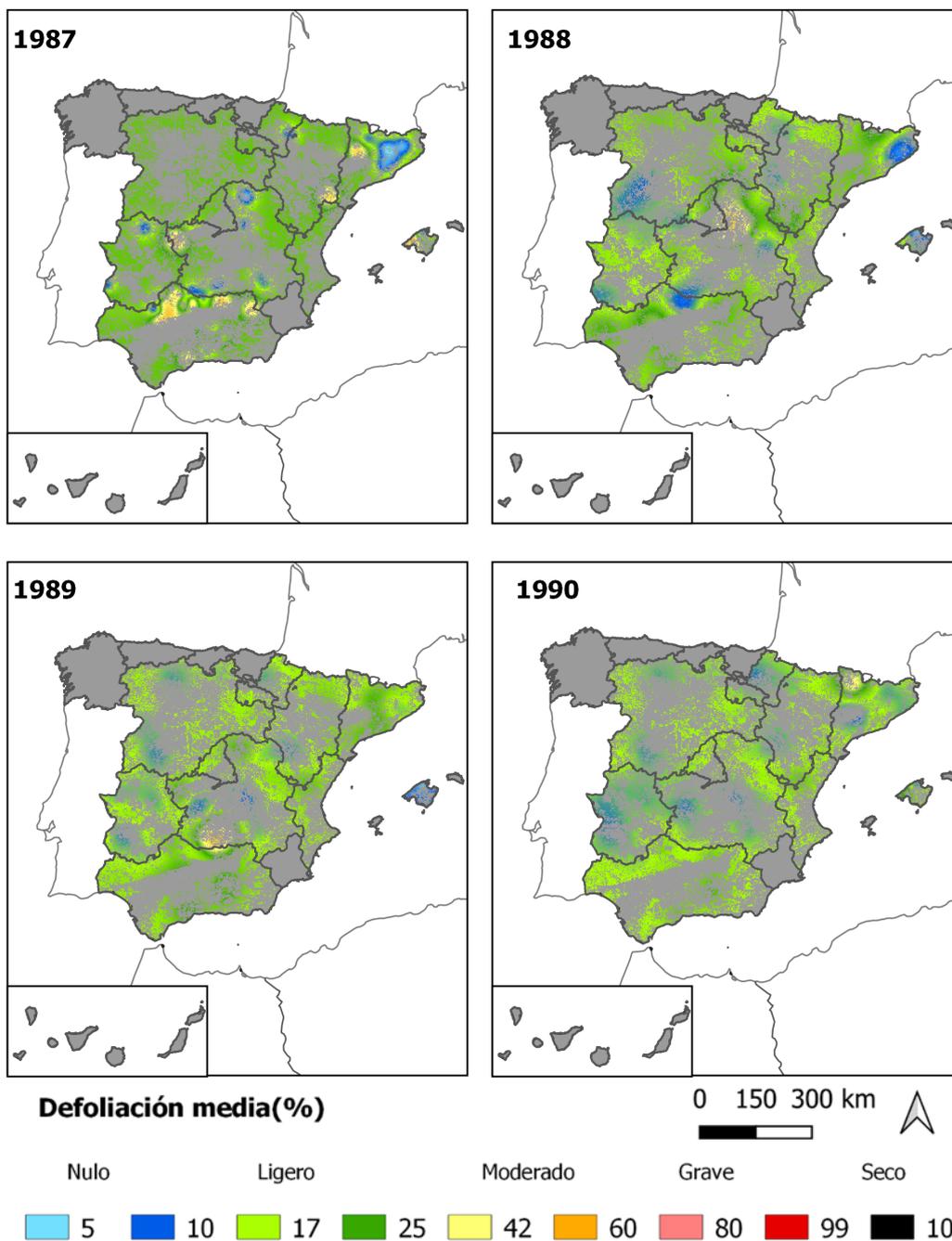
Tabla nº 3: Definición de los parámetros obtenidos al ajustar el variograma experimental con el variograma teórico

Los parámetros obtenidos al ajustar el variograma experimental con el variograma teórico y que se citan para cada año, son el Umbral, Error en el origen y el Rango. Estos parámetros informan de la distancia en la cual se han calculado el porcentaje de datos en el umbral y error en el origen de los mismos.

Una vez obtenido el semivariograma y habiendo ajustado el variograma experimental con el variograma teórico se ha utilizado el *kriging* ordinario, que es el método más apropiado para situaciones medioambientales. Esta técnica asume que las medias locales, no tienen por qué ser relaciones próximas a la media poblacional; por lo cual sólo utiliza las muestras oportunas, en la vecindad local, para realizar la estimación. Al basar sus predicciones en la semivarianza de los datos, aporta información sobre la incertidumbre en la interpolación de los datos.

Tras el estudio de las variables y el ajuste al modelo teórico, aplicamos el método correspondiente de interpolación, de modo que se genera un mapa de estimación de la defoliación media para cada año (1987 al 2022).

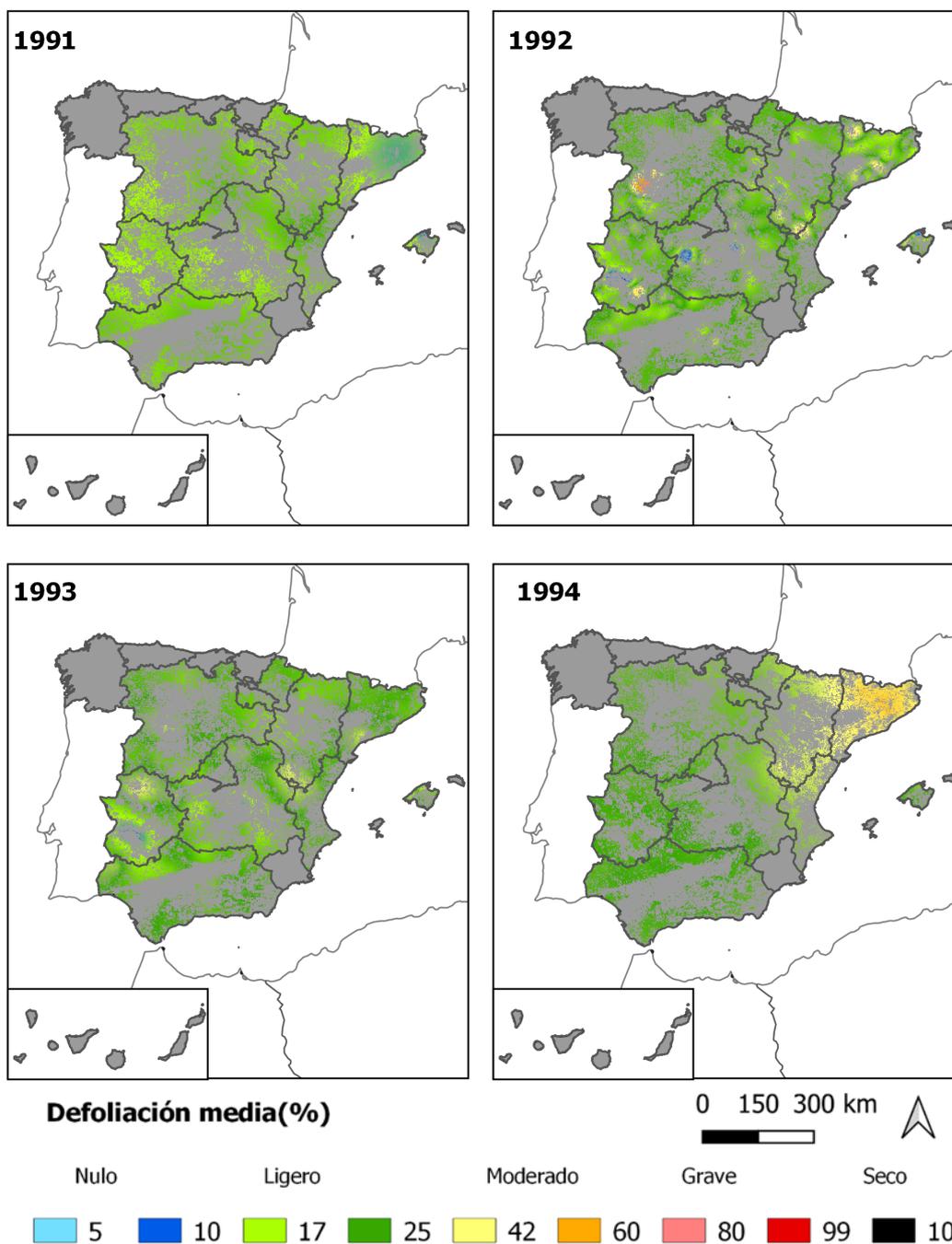
Es conveniente señalar que el estudio geoestadístico se ha realizado mediante el software R (*R Development Core Team, 2022*). Este software ha permitido realizar los semivariogramas, y el ajuste teórico de los mismos; obteniendo, así mismo, la interpolación mediante *kriging*. La composición se ha realizado con el Sistema de Información Geográfica QGIS.



Mapa nº 2: Interpolación de la defoliación *Quercus ilex* 1987-1990.

Año	1987	1988	1989	1990
Umbral	68,5	68,3	73,1	73,1
Error en el origen	0	29,2	38,5	38,5
Rango	29,3	62,5	103,6	103,6

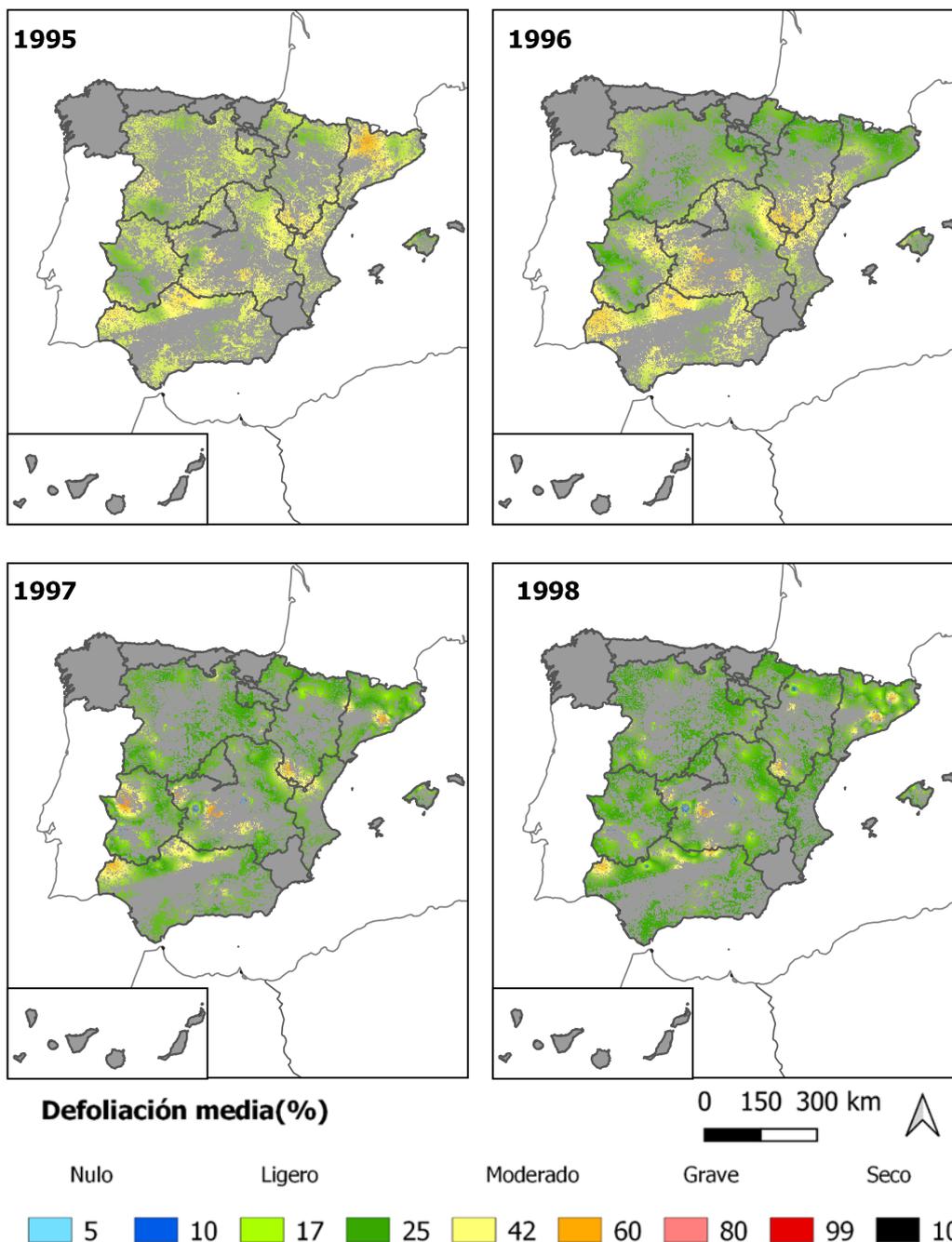
Tabla nº 4: Parámetros obtenidos al ajustar el variograma experimental con el variograma teórico. *Quercus ilex* 1987-1990.



Mapa nº 3: Interpolación de la defoliación *Quercus ilex* 1991-1994.

Año	1991	1992	1993	1994
Umbral	82,9	65,9	90,5	93,9
Error en el origen	62,9	11,8	31	57
Rango	130,2	30,3	165,8	340,6

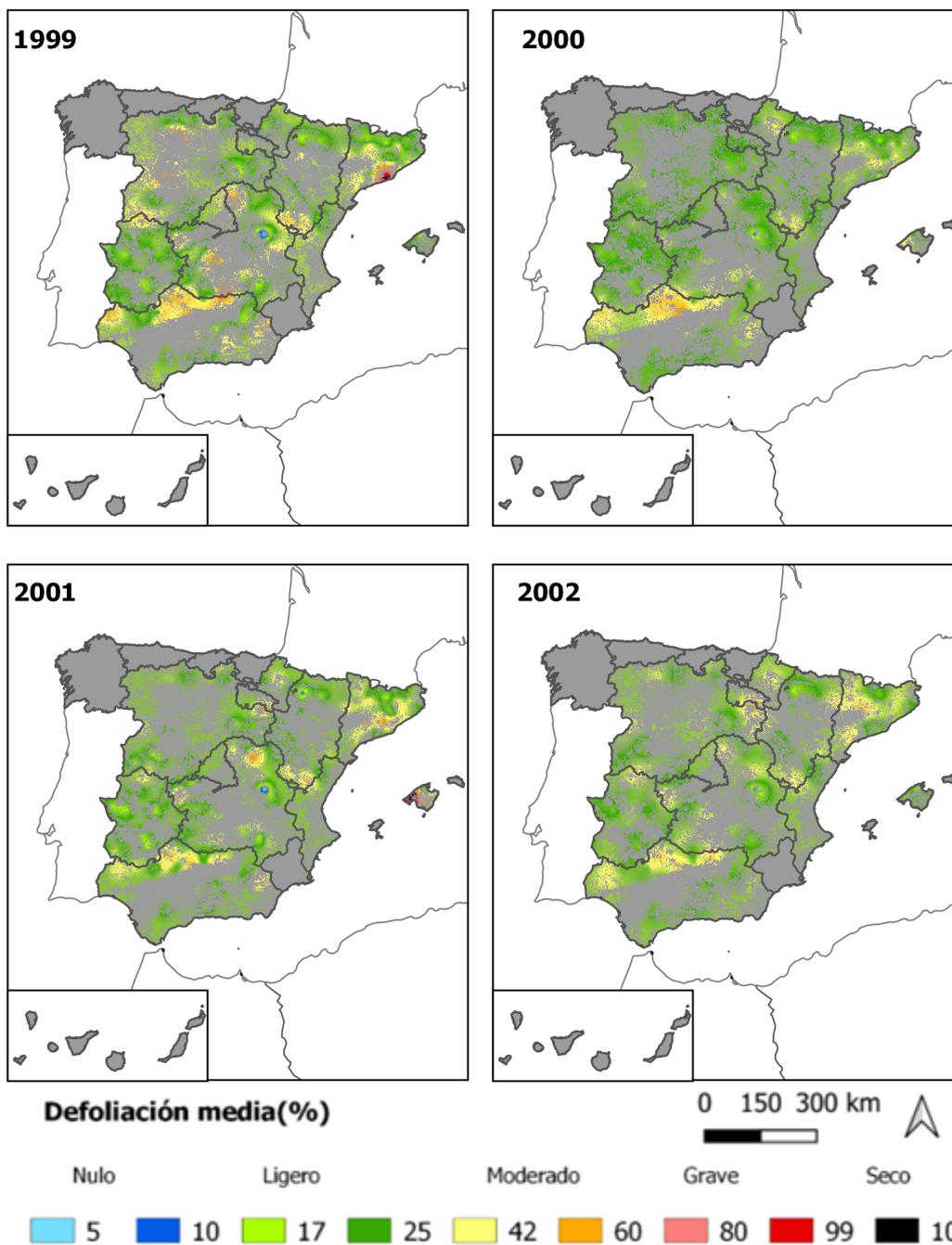
Tabla nº 5: Parámetros obtenidos al ajustar el variograma experimental con el variograma teórico. *Quercus ilex* 1991-1994.



Mapa nº 4: Interpolación de la defoliación *Quercus ilex* 1995-1998.

Año	1995	1996	1997	1998
Umbral	82,4	91,4	88,1	87,1
Error en el origen	60	45,7	0	0
Rango	81,4	79,3	31,2	27,6

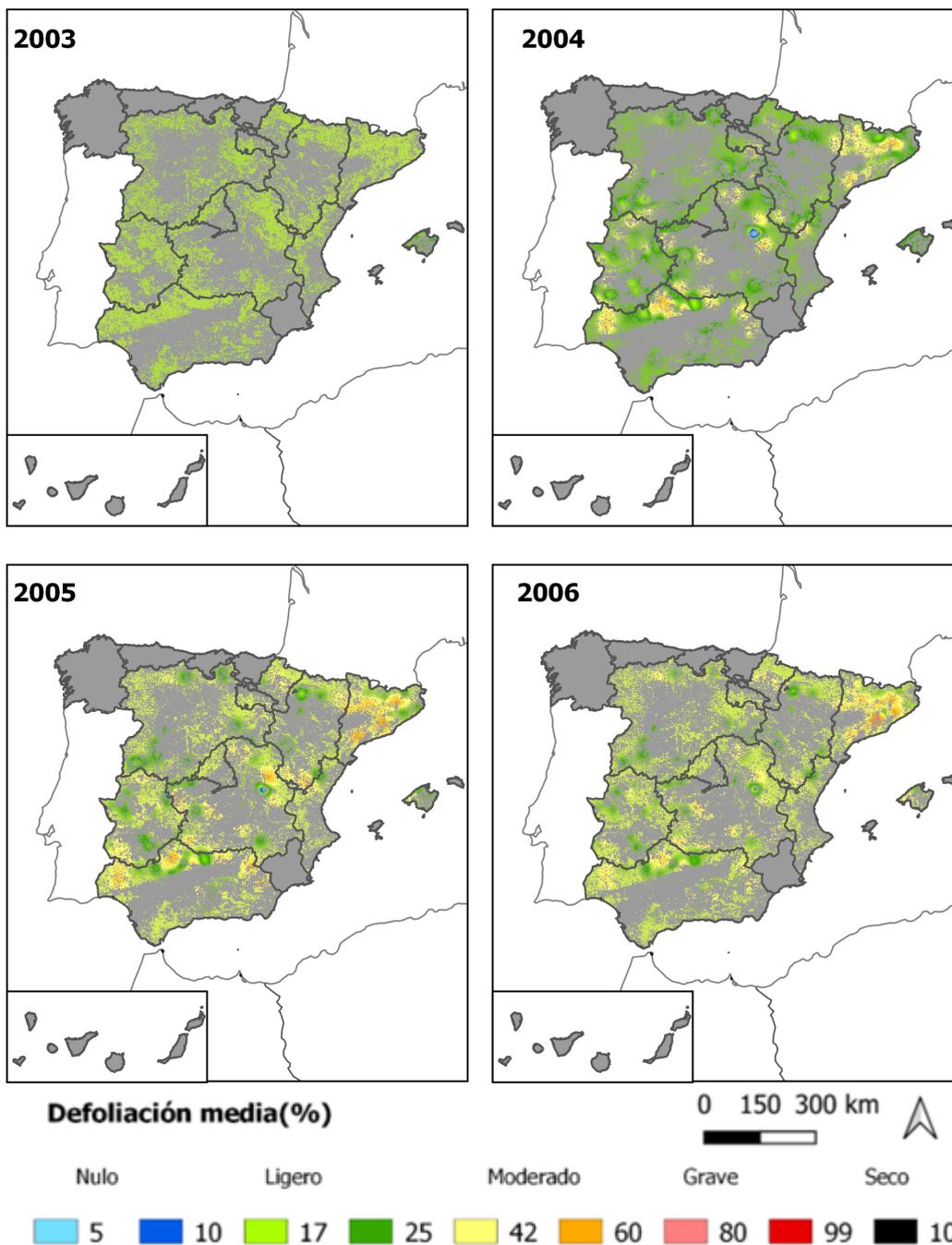
Tabla nº 6: Parámetros obtenidos al ajustar el variograma experimental con el variograma teórico. *Quercus ilex* 1995-1998.



Mapa nº 5: Interpolación de la defoliación *Quercus ilex* 1999-2002.

Año	1999	2000	2001	2002
Umbral	86	91,3	65,6	92
Error en el origen	0	11,2	0	26
Rango	65,1	42,9	44,5	64

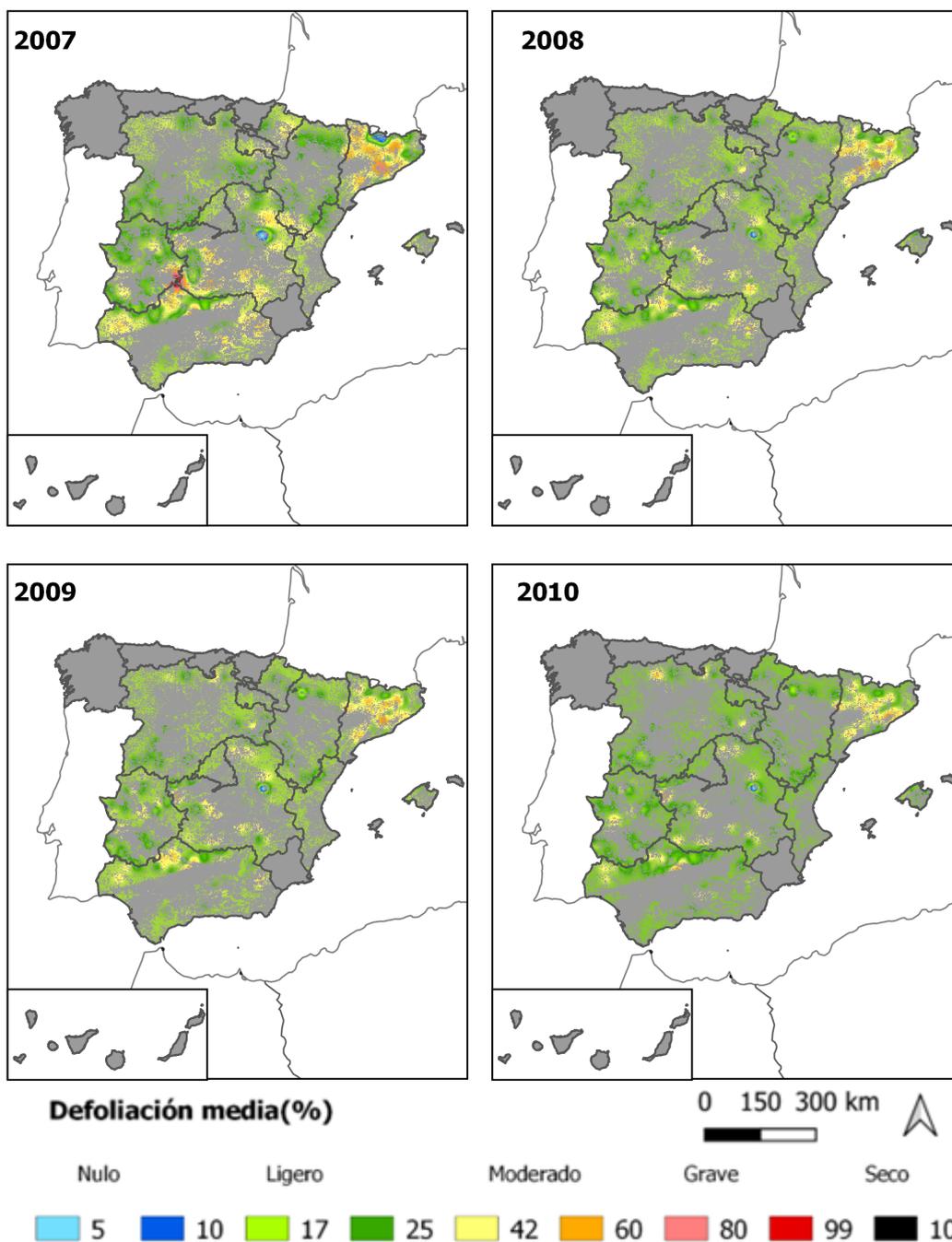
Tabla nº 7: Parámetros obtenidos al ajustar el variograma experimental con el variograma teórico. *Quercus ilex* 1999-2002.



Mapa nº 6: Interpolación de la defoliación *Quercus ilex* 2003-2006.

Año	2003	2004	2005	2006
Umbral	73,1	90	83,6	56,6
Error en el origen	72,3	0	0	13,3
Rango	328,1	2,1	40,1	32,1

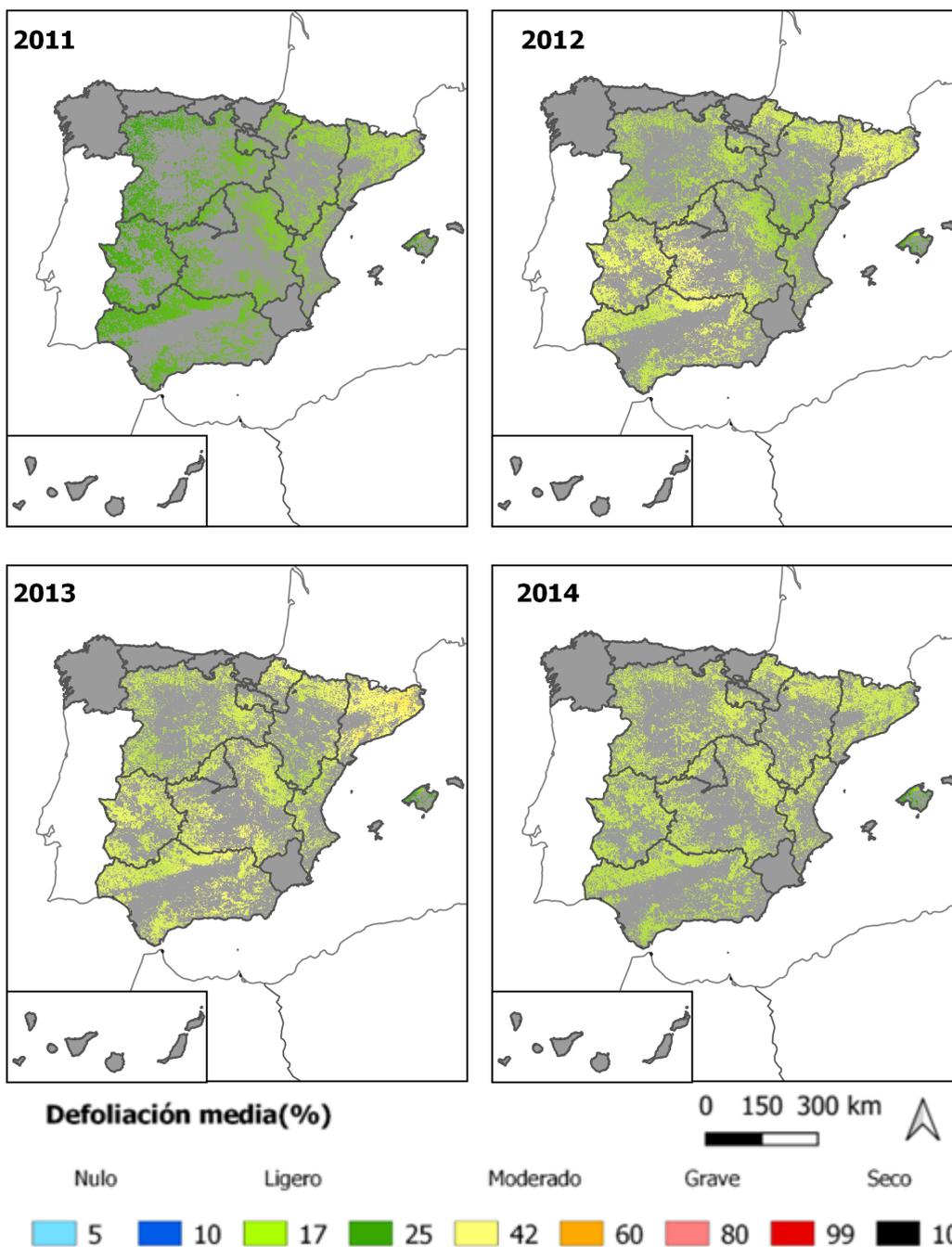
Tabla nº 8: Parámetros obtenidos al ajustar el variograma experimental con el variograma teórico. *Quercus ilex* 2003-2006.



Mapa nº 7: Interpolación de la defoliación *Quercus ilex* 2007-2010.

Año	2007	2008	2009	2010
Umbral	75,8	70,9	76,9	65
Error en el origen	0,3	0	0	0
Rango	30,6	15,6	15,7	15

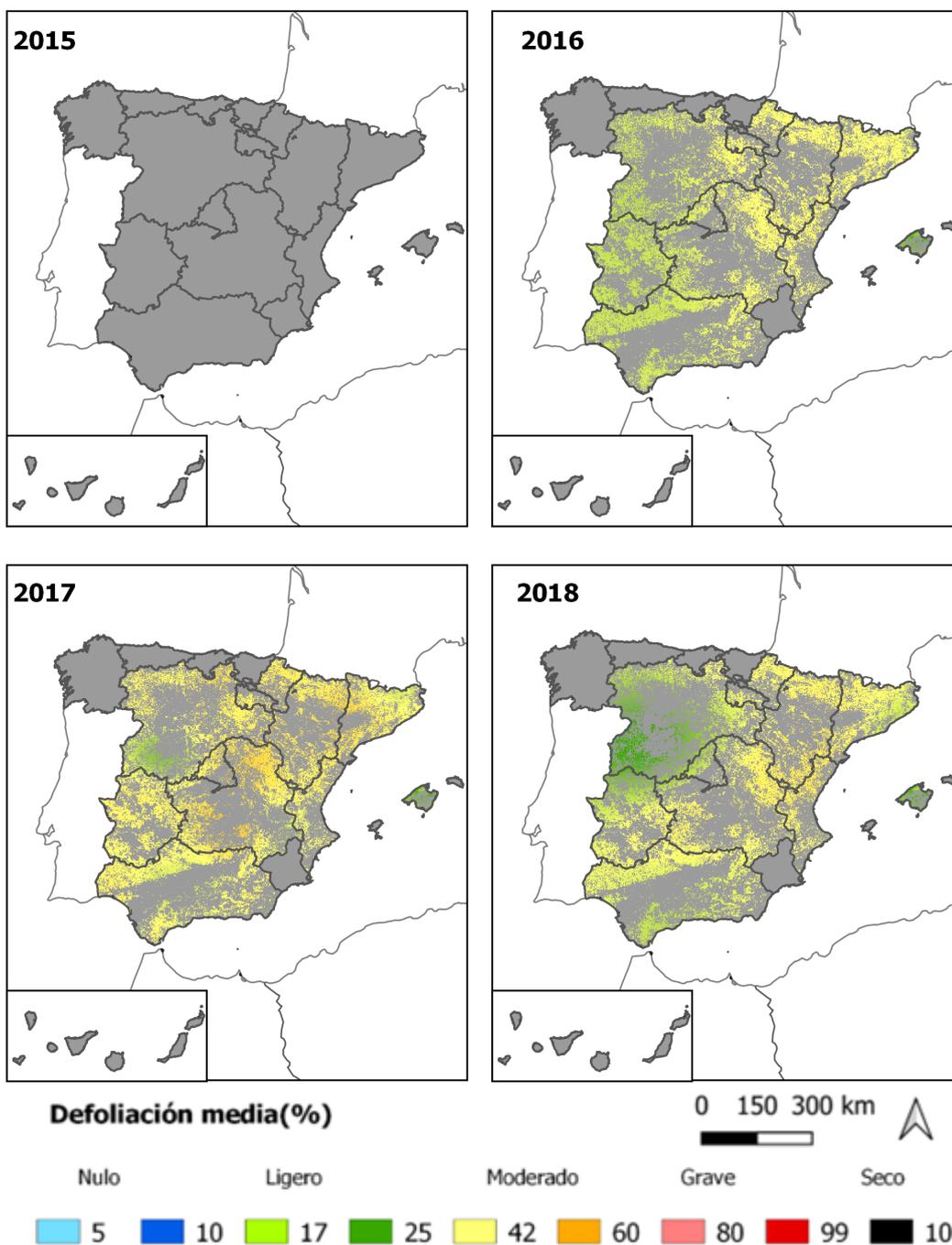
Tabla nº 9: Parámetros obtenidos al ajustar el variograma experimental con el variograma teórico. *Quercus ilex* 2007-2010.



Mapa nº 8: Interpolación de la defoliación *Quercus ilex* 2011-2014.

Año	2011	2012	2013	2014
Umbral	63,3	91,8	80,6	55,5
Error en el origen	51,7	87,1	58,9	48
Rango	184,5	143,6	261,3	719,9

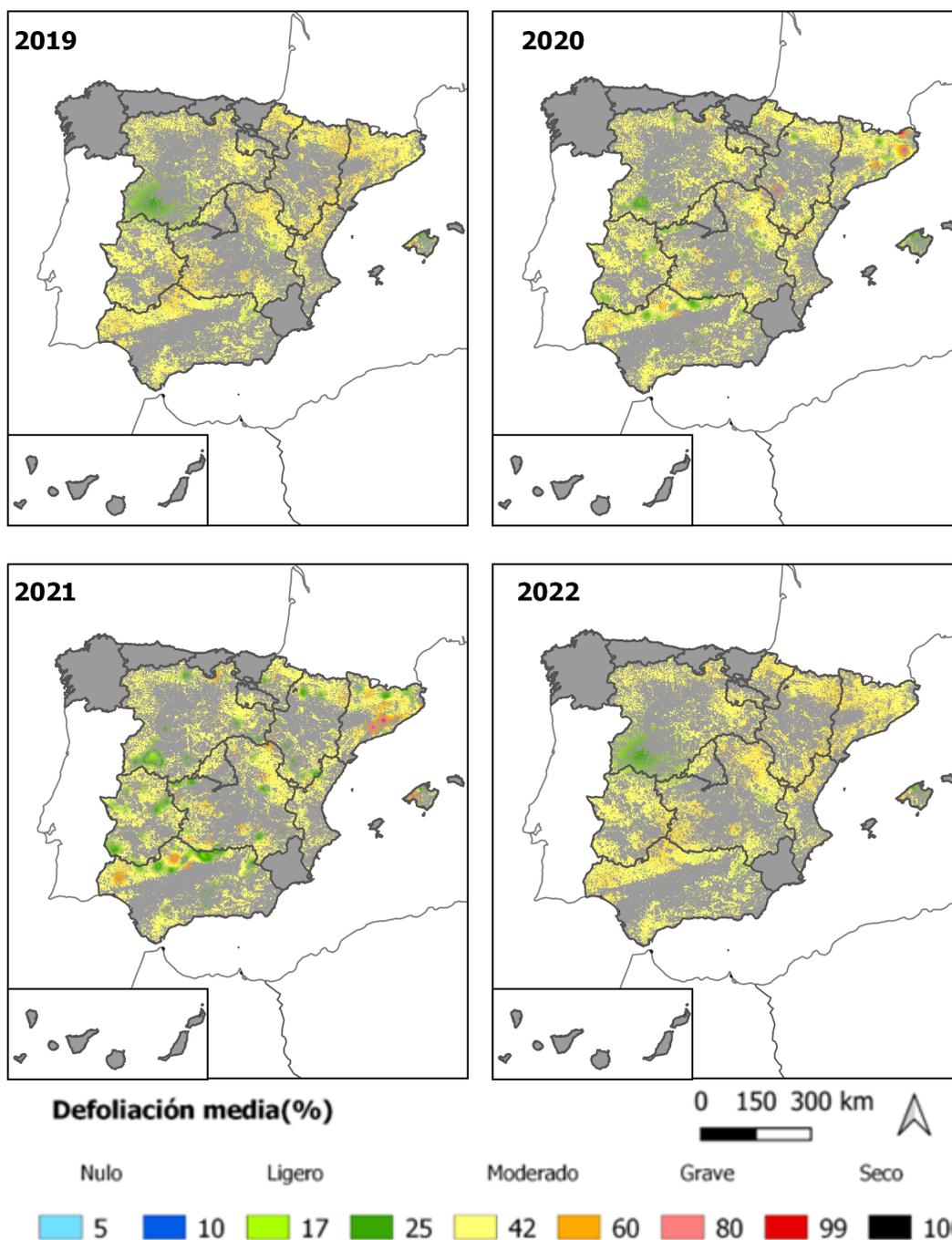
Tabla nº 10: Parámetros obtenidos al ajustar el variograma experimental con el variograma teórico. *Quercus ilex* 2011-2014.



Mapa nº 9: Interpolación de la defoliación *Quercus ilex* 2015-2018.

Año	2015	2016	2017	2018
Umbral	-----	91,3	88,1	105
Error en el origen	-----	87,5	63,1	62,5
Rango	-----	722,3	106	231,4

Tabla nº 11: Parámetros obtenidos al ajustar el variograma experimental con el variograma teórico. *Quercus ilex* 2015-2018.



Mapa nº 10: Interpolación de la defoliación *Quercus ilex* 2019-2022.

Año	2019	2020	2021	2022
Umbral	95	64	78	74
Error en el origen	47,5	18,4	0	46
Rango	126,4	29,5	32,8	68,2

Tabla nº 12: Parámetros obtenidos al ajustar el variograma experimental con el variograma teórico. *Quercus ilex* 2019-2022.

En los mapas anteriores se puede observar la distribución espacial de las clases de defoliación. Estas clases normalizadas, utilizadas en la revisión de la Red de Nivel I desde el año 1987, a su vez han sido divididas en subclases cada una de ellas; como se observa en la leyenda, para apreciar de forma más detallada las variaciones de la defoliación en todo el territorio nacional.

3.2. Fructificación

La **fructificación**, está considerada como la producción de fruto en frondosas y de conos en coníferas. Este parámetro depende de diversos factores como pueden ser la especie forestal, la época de visita a la parcela y las condiciones meteorológicas previas registradas en la zona de evaluaciones, se clasifica según la siguiente escala:

Clase de fructificación	Descripción
Clase 1.1	Ausente: fructificación ausente o no considerable. Incluso con una observación concienzuda de la copa con prismáticos no hay signos de fructificación
Clase 1.2	Escasa: Presencia esporádica de fructificación, no apreciable a primera vista. Solo apreciable al mirar a propósito con prismáticos
Clase 2	Común: la fructificación es claramente visible, puede observarse a simple vista. La apariencia del árbol está influenciada pero no dominada por la fructificación
Clase 3	Abundante: la fructificación domina la apariencia del árbol, capta inmediatamente la atención, determinando la apariencia del árbol

Tabla nº 13: Clases de fructificación.

La evolución de la fructificación se muestra desde el año 2006, en el que se comenzó a tener en cuenta este tipo de dato. Para representar su evolución, se hace necesario mantener las categorías establecidas desde 2006, de manera que las clases 1.1 Ausente y 1.2 Escasa, se agrupan en una sola definida como "Ausente/Escaso". Así, este parámetro se expresa en tres categorías y de forma acumulada por clases, según la cantidad de árboles clasificados en cada una de ellas, no considerando adecuado establecer valores medios de este parámetro.

Con el tiempo, se observa que la fructificación es un parámetro muy válido para estudiar diferentes ciclos de la vegetación, como puede ser la vecería (dependiendo de la especie), o la afectación por agentes abióticos, como la sequía.

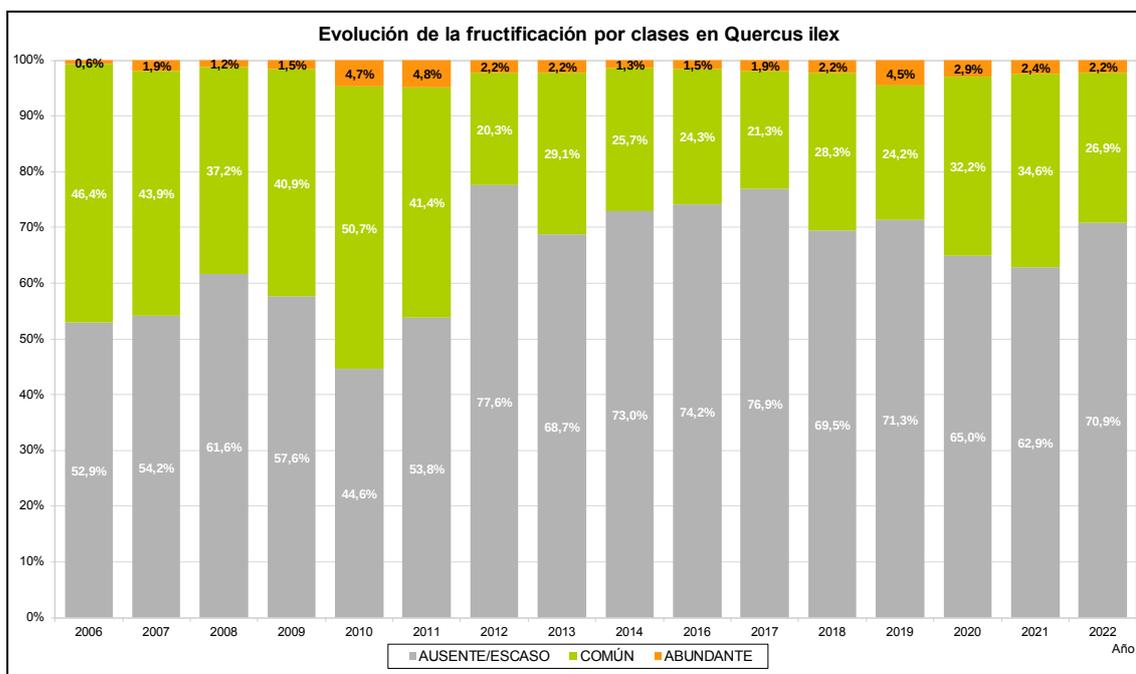


Gráfico nº 5: Evolución de la fructificación por clases en *Quercus ilex*, 2006-2022.

Como se puede apreciar esta temporada las clases de fructificación “Común” y “Abundante” han disminuido de forma notable, respecto a la pasada; observando que tan sólo un 29,1% de las encinas han mostrado producción de bellotas.

En el año 2021 la única clase que aumenta respecto a 2020 es la “Común”, mientras que “Abundante” y “Ausente/escaso” disminuyen.

En la serie general se aprecia un predominio y cierta tendencia al alza de la clase “Ausente/escaso”, principalmente a costa de la de categoría “Común”, ya que la “Abundante” experimenta variaciones raramente superiores al 1%. Además, se observa el año 2010 como el de mayor producción de bellota, a lo largo de la serie; mientras que 2012 ha sido el que presenta una menor producción de fruto.

3.3. Análisis de agentes observados

En este apartado se van a analizar los agentes más observados y permanentes que han afectado a la encina durante las series de datos temporales.

Hay que tener en cuenta que la consignación de agentes dañinos en la Red de Nivel I ha sufrido diversas modificaciones a lo largo de los años. Por lo tanto, no siempre las series de datos mostradas pueden abarcar la totalidad de los últimos 35 años de revisión de la Red de Nivel I.

Estos cambios, han servido para obtener un mayor detalle del conjunto de datos observados y recopilados en campo, consignándose en la actualidad los daños identificados en el árbol, aportando información del síntoma o signo observado, el agente causante; así como la localización en la copa y la extensión en el árbol.

Este detalle no se obtenía en 1987 y años sucesivos, donde solo se llegaba al nivel de grupo de agente causante, (Daños T).

La descripción de los daños T, es la siguiente:

Daños T	Descripción
T1	Animales Vertebrados
T2	Insectos
T3	Hongos
T4	Daños Abióticos
T5	Daños derivados de la acción directa del hombre
T6	Fuego
T7	Agentes Contaminantes
T8	Otros Daños

Tabla nº 14: Descripción de los daños T

En el siguiente gráfico, se puede observar la evolución de los distintos grupos de agentes que afectan a la encina desde el inicio de la Red de Nivel I. Estos grupos de agentes son los llamados daños T, que son agrupaciones generalistas de diversos agentes.

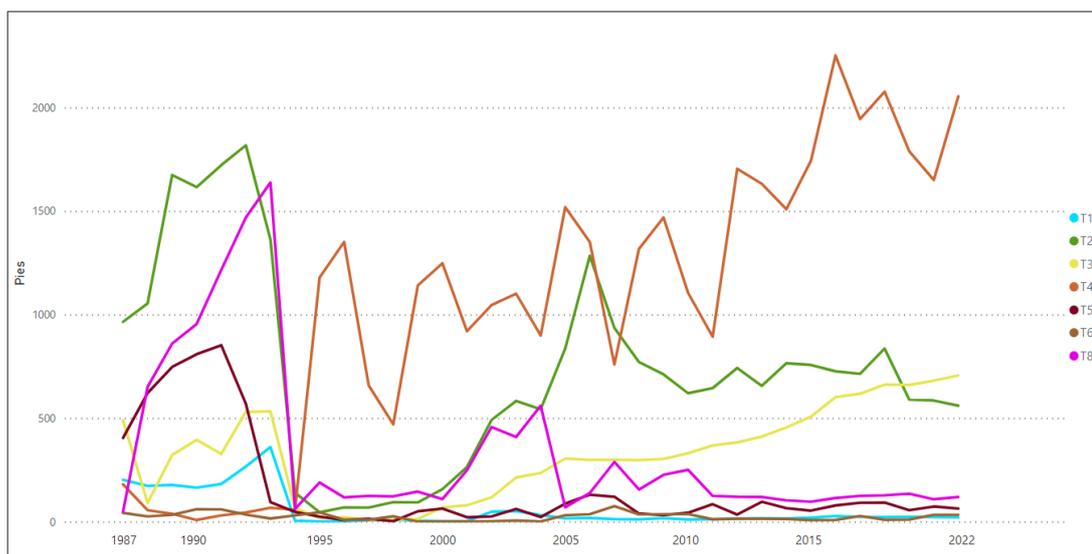


Gráfico nº 6: Evolución del tipo de agente en *Quercus ilex*, 1987-2022.

Como se puede observar los grupos más abundantes a lo largo de la serie de estudio, corresponden a T4 (Daños abióticos), siendo la sequía el agente más relevante. Además, en el grupo T2 (Insectos) cobran especial importancia los insectos defoliadores y perforadores.

Por otra parte, resulta notable el acusado descenso que muestra el grupo T8 (Otros daños) a partir de la temporada 2005, siendo la competencia del arbolado, falta de iluminación o interacciones físicas los agentes más relevantes a lo largo de la serie.

Otro grupo que lentamente viene mostrando una tendencia ascendente desde el año 2000, es el T3 (Hongos) impulsado por los hongos de pudrición, abundantes en masas adhesionadas como consecuencia de las podas repetitivas y envejecimiento de los ejemplares. Como se puede apreciar, en el año 1994 se detecta un error en la continuidad del archivo histórico de los datos produciéndose una ruptura en la serie.

En la siguiente tabla se muestra la cantidad de encinas afectadas por cada uno de los subgrupos de agentes indicados dentro de cada grupo. Por ejemplo, los daños T2 (Insectos) son divididos en cada uno de los subgrupos que afectan a los pies de *Quercus ilex* (Insectos defoliadores, Insectos perforadores, Insectos perforadores de yemas, Insectos perforadores de frutos, Insectos chupadores, Insectos minadores e Insectos gallícolas).

Los colores de agrupación de la tabla indican al grupo T al que pertenecen, también la base de color de grupo se mantiene para el conjunto de subgrupos dentro del mismo. Los colores son coincidentes con los gráficos que se presentan a continuación.

Al tener mayor nivel de detalle, la serie temporal de datos (árboles afectados por cada subgrupo de agentes), solo permite ver la evolución a partir del año 2000.

	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Cérvidos						4	3	3	3	8	4
Súidos						1	1	1	1	1	1
Aves	1	1	2	1						5	5
Animales domésticos	2	1	28	28	31	11	14	8	7	3	
Otros vertebrados			20	22							
Insectos en general								1			1
Insectos defoliadores	25	17	69	105	108	275	605	577	212	212	154
Insectos perforadores	94	134	192	220	255	408	488	455	376	312	299
Insectos perforadores de yemas			3	5							
Insectos perforadores de frutos	1	6	6	20	3	3	3	4			
Insectos chupadores	2	4	9	9	4	18	43	37	35	30	22
Insectos minadores			6	9	2	18	13				
Insectos gallícolas	35	117	244	288	191	227	439	411	225	210	199
Hongos en general	57	70	92	177	207	299	287	284	283	290	316
Deformaciones (escobas de bruja...)	3	4	5	10	7	15	21	25	19	21	25
Factores físicos en general	1253	921	1042	1170	940	1538	1399	1408	1353	1508	1124
Daños derivados de la acción directa del hombre en general	5	7	8	8	7	17	22	25	24	23	22
Daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos	58	14	16	53	15	71	112	10	15	8	21
Fuego	1	1	2	5	1	31	36	35	35	36	37
Plantas parásitas, epífitas o trepadoras	6	6	14	7	12	15	15	17	20	27	25
Competencia	44	44	57	56	58	49	53	57	66	77	71
Ácaros					26	68	64	61	63	84	106
Otros daños específicos			6	18	14	6	8	8	8	12	9
Daños investigados, pero no identificados	40	152	205	180	278	85	71	65	81	41	55

	2011	2012	2013	2014	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022
Cérvidos	5	5	6	6	5	4	4	5	5	5	5
Súidos	1	1	1	1	5	5	5	5	5	5	4
Aves	6	7	7	7	7	9	9	9	10	9	9
Animales domésticos		2	2	1	2	9	5	3	3	3	3
Otros vertebrados											
Insectos en general											
Insectos defoliadores	227	214	192	235	286	207	116	251	80	86	42
Insectos perforadores	300	391	414	459	435	475	437	455	435	415	430
Insectos perforadores de yemas											
Insectos perforadores de frutos											
Insectos chupadores	23	23	6	9	2	4	8	13	1	1	1
Insectos minadores		4									
Insectos gallícolas	92	110	44	62	34	40	153	117	74	83	87
Hongos en general	337	354	389	437	489	577	603	647	644	659	686
Deformaciones (escobas de bruja...)	31	29	22	18	18	19	15	15	14	22	20
Factores físicos en general	893	1704	1632	1509	1743	2252	1945	2077	1789	1650	2054
Daños derivados de la acción directa del hombre en general	22	21	24	24	28	28	33	33	34	34	36
Daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos	62	13	72	41	25	50	58	59	21	39	27
Fuego	11	14	14	13	7	8	27	9	10	33	33
Plantas parásitas, epífitas o trepadoras	28	15	7	6	6	11	11	12	13	7	14
Competencia	71	79	64	66	66	70	79	81	80	77	81
Ácaros	16	17	38	22	14	15	16	16	10	6	8
Otros daños específicos	9	9	10	9	10	18	18	18	32	18	6
Daños investigados, pero no identificados	34	17	21	16	15	14	3	7	6	4	10

 Tabla nº 15: Pies de *Quercus ilex* afectados por los subgrupos de agentes, 2000 -2022.

En los siguientes gráficos, se muestra la información de la tabla anterior en forma de gráfico de barras para cada uno de los grupos desde el 2000-2022. Además, para cada subgrupo de agentes causantes se desglosa la información de forma más precisa a partir del año 2005, año en el que se empiezan a consignar los agentes con mayor detalle.

3.3.1. Grupo T1: Animales vertebrados

En el siguiente gráfico se observa que a lo largo de la serie estudiada las aves y los cérvidos son los principales agentes causantes de daños sobre las encinas, observando niveles muy similares de pies afectados desde 2005.

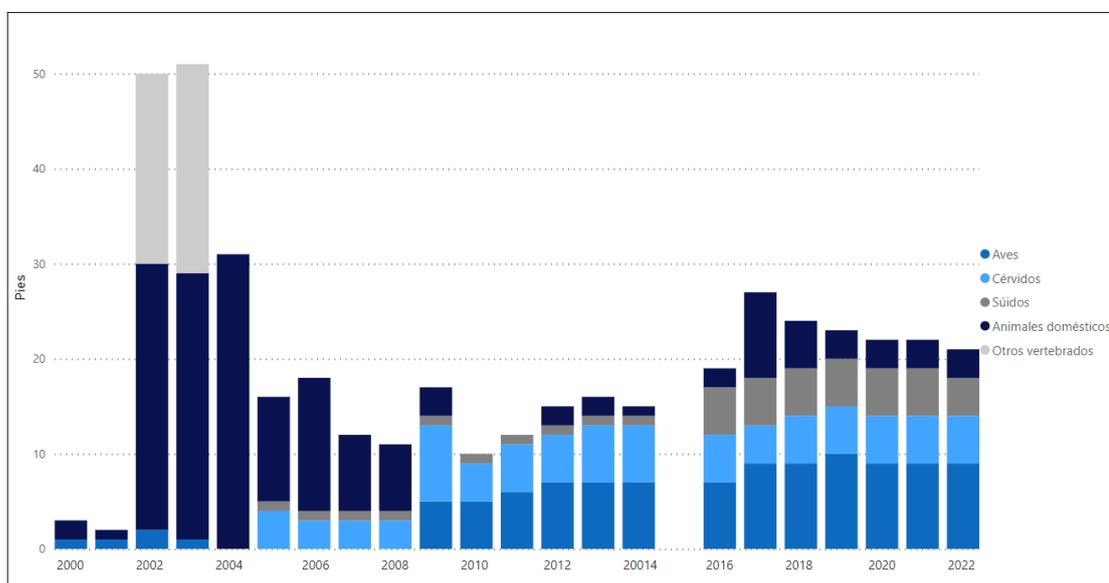


Gráfico nº 7: Número de pies dañados por animales vertebrados. *Quercus ilex* 2000-2022

Descripción de subgrupo	Agente
Cérvidos	Cérvidos
	Corzo
	Ciervo
Suidos	Jabalí
	Otros suidos
Aves	<i>Picidae</i>
Animales domésticos	Agentes Contaminantes
	Cabra
	Ganado
	Oveja

Tabla nº 16: Subgrupos y agentes del grupo T1 que causan daños en *Quercus ilex* 2005-2022.

En este grupo se ha podido detectar que el daño causado por aves y suidos ha aumentado, de forma leve, mientras que la presencia de animales domésticos ha mostrado dos picos, uno en el año 2006 y otro en 2017.

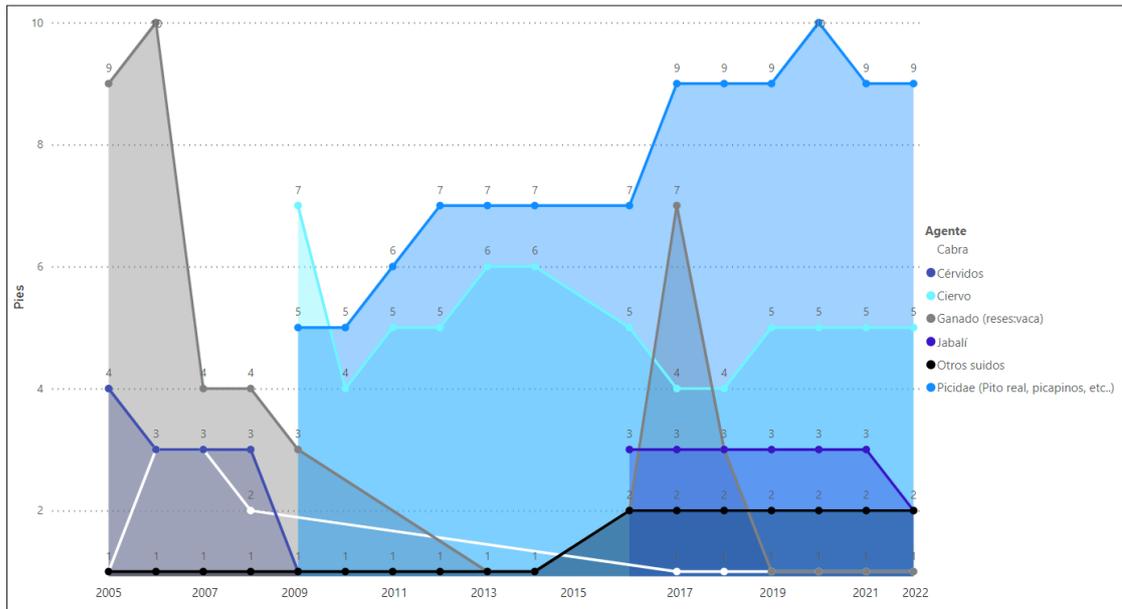


Gráfico nº 8: Número de pies afectados por cérvidos, suidos y aves. *Quercus ilex* 2005-2022.

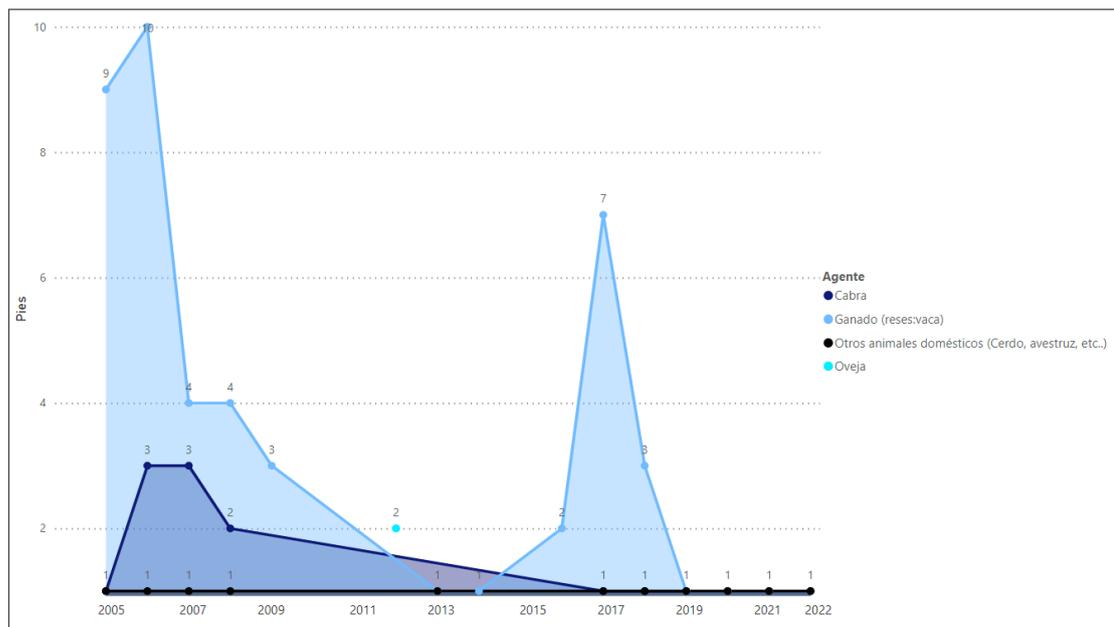


Gráfico nº 9: Número de pies dañados por Animales domésticos. *Quercus ilex* 2005-2022.

3.3.2. Grupo T2: Insectos

Los insectos perforadores, defoliadores y gallicolas son los que más daños producen en las encinas dentro del grupo T2.

A lo largo de la serie, resulta notable la cantidad de ejemplares de encina afectadas por agentes, durante las temporadas 2006 y 2007; mientras que a partir de la temporada 2008 disminuyen y se aprecia una tendencia descendente desde 2016, sin tener en cuenta un ligero repunte en 2019.

Los principales insectos que afectan a las encinas son los defoliadores, siendo *Lymantria dispar* y *Tortrix viridana* los principales agentes observados; y los perforadores, entre los que destacan *Cerambyx* spp., *Coraebus florentinus*. Además, son frecuentes los insectos gallicolas como *Dryomyia lichtensteini*.

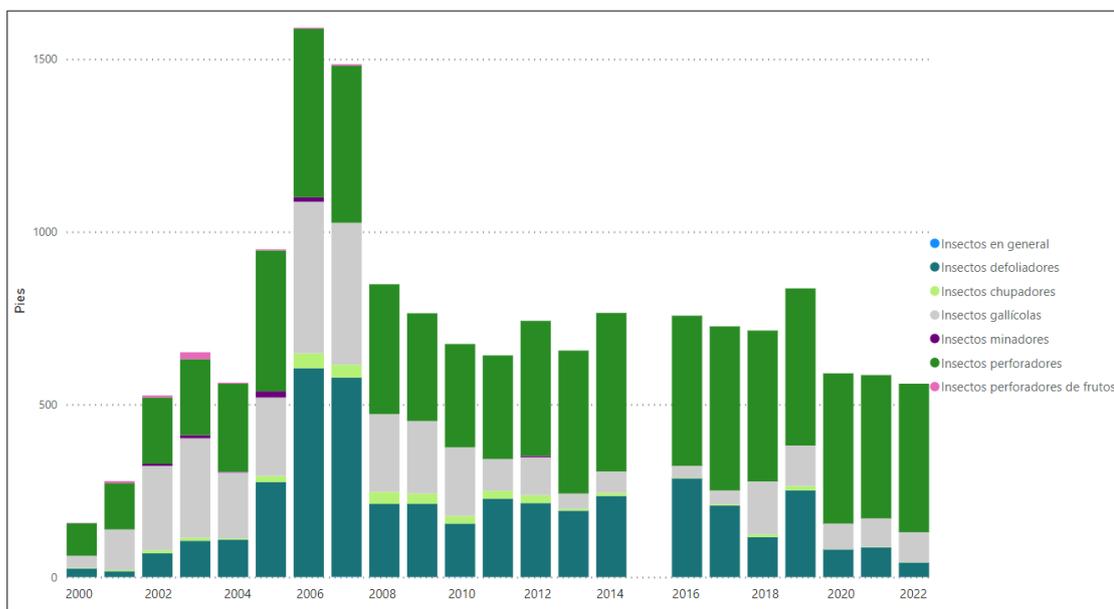


Gráfico nº 10: Número de pies dañados por insectos. *Quercus ilex* 2000-2022.

Descripción de subgrupo	Agente
Insectos en general	Insectos en general
Insectos defoliadores	<i>Catocala nymphagoga</i>
	<i>Lymantria dispar</i>
	<i>Malacosoma neustria</i>
	<i>Tortrix viridana</i>
Insectos perforadores tronco, ramas, ramillos, brotes	Ins.perforadores tronco, ramas, ramillos, brotes
	<i>Cerambyx</i> spp.
	<i>Coraeus florentinus</i>
	<i>Agrilus grandiceps</i>
Insectos chupadores	Insectos chupadores
	<i>Asterodiaspis ilicicola</i>
	<i>Kermes</i> spp.
	<i>Phylloxera quercus</i>
	Pulgón normal
Insectos minadores	Insectos minadores
Insectos formadores de agallas	Insectos formadores de agallas
	<i>Dryomyia lichtensteinii</i>

Tabla nº 17: Subgrupos y agentes del grupo T2 que causan daños en *Quercus ilex* 2005-2022.

Los insectos minadores resultan muy escasos en la afección de las encinas. Por otra parte, resulta poco habitual la utilización del código “insectos en general”, ya que cuando se identifican síntomas en el arbolado causados por insectos, se describe con más detalle el subgrupo de agentes detectado.

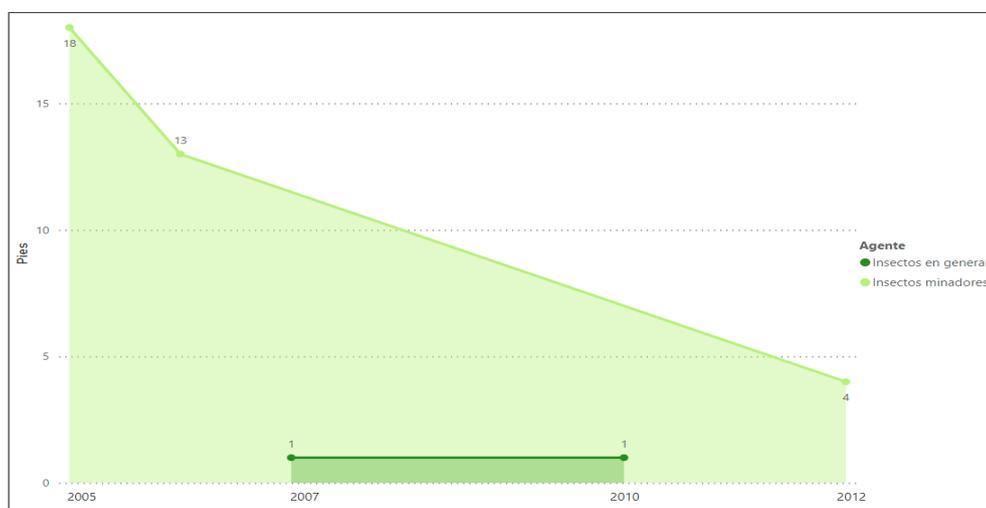


Gráfico nº 11: Número de pies dañados por insectos en general e insectos minadores *Quercus ilex* 2005-2022.

En el siguiente gráfico se observan los diferentes insectos defoliadores que afectan a las encinas, a lo largo de la serie de estudio, observando una clara disminución de la cantidad de ejemplares afectados por insectos defoliadores (genérico), a partir del año 2007. Esto se debe a que la nueva codificación instaurada en 2005 permite identificar los agentes dañinos de manera más concisa y detallada.

Además, conviene señalar que el código genérico (210) se emplea cuando en las visitas de campo se observan las hojas de las encinas comidas, pero ya no hay presencia ni de orugas, ni de mariposas que permitan la identificación de las especies causantes de los daños observados.

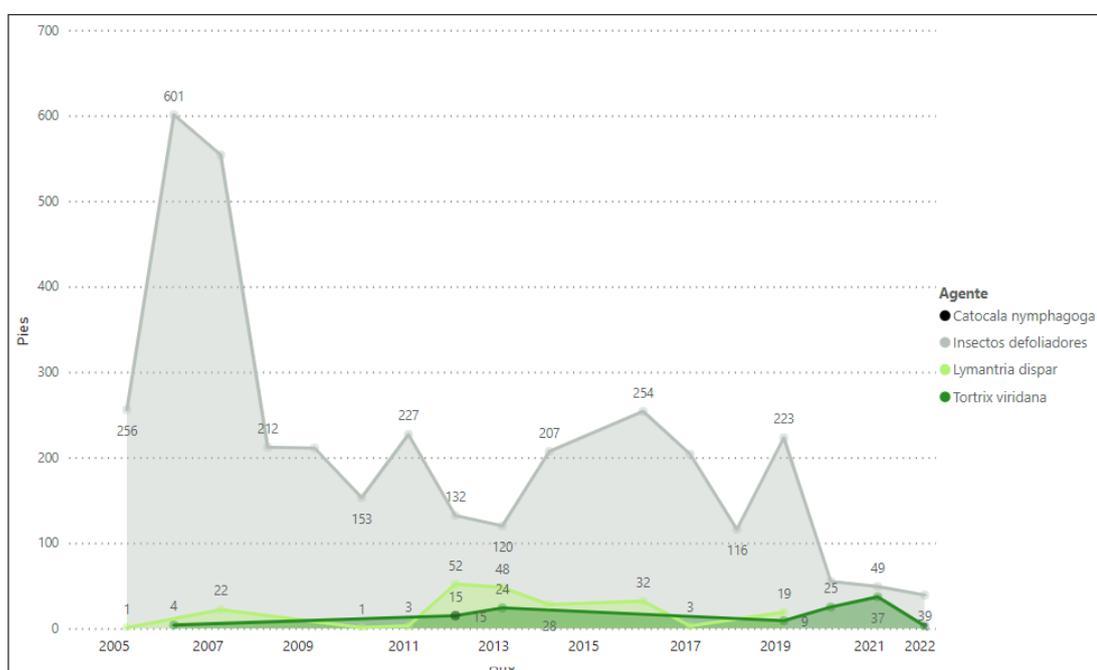


Gráfico nº 12: Número de pies dañados por insectos defoliadores. *Quercus ilex* 2005-2022.

En el siguiente gráfico se observa que los insectos perforadores afectan a gran cantidad de encinas, destacando que el coleóptero *Cerambyx* spp. muestra un incremento que se hace más patente a lo largo de la última década. Se trata de insectos que afectan a las encinas hasta que estas mueren, de manera que los daños son reiterados a lo largo del tiempo.

Por otra parte, se aprecia una disminución del perforador de ramillos *Coraeus florentinus*, desde el año 2017, cuando alcanzó el máximo de la serie; aunque en las últimas temporadas sus niveles se han mantenido estables.

Además, se aprecia la notable disminución de los insectos perforadores tronco, ramas, ramillos, brotes, ya que a lo largo de esta serie histórica se ha conseguido identificar, cada vez con más detalle, el insecto o agente en cuestión.

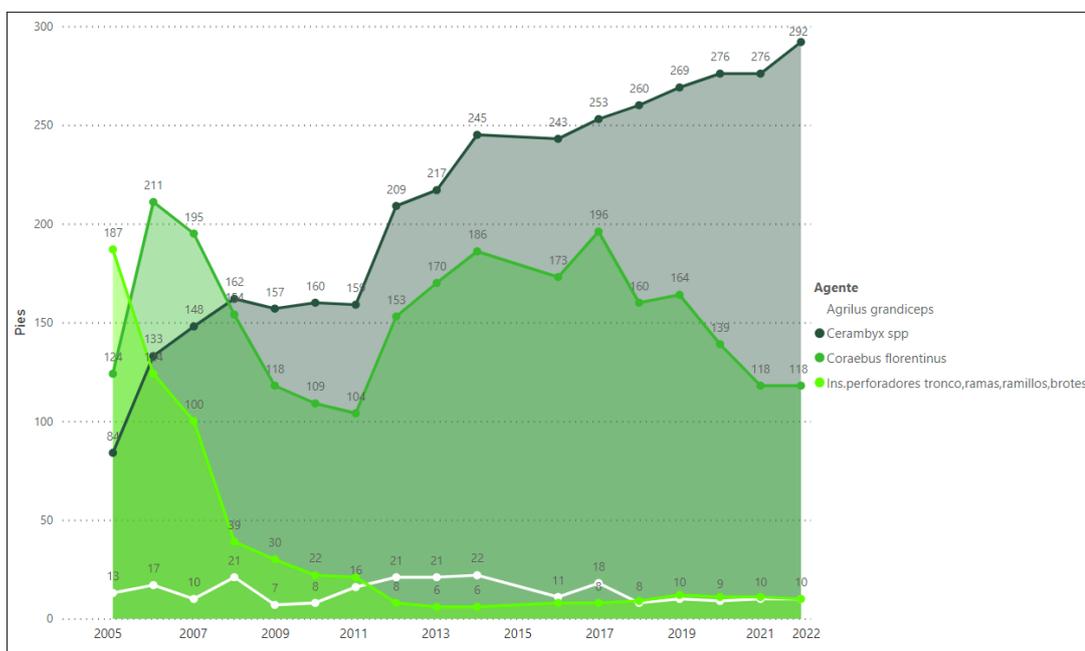


Gráfico nº 13: Número de pies dañados por insectos perforadores tronco, ramas, ramillos y brotes. *Quercus ilex* 2005-2022.

Los insectos chupadores tienen escasa incidencia en la afección de las encinas, siendo los más frecuentes los pertenecientes al género *Kermes*.

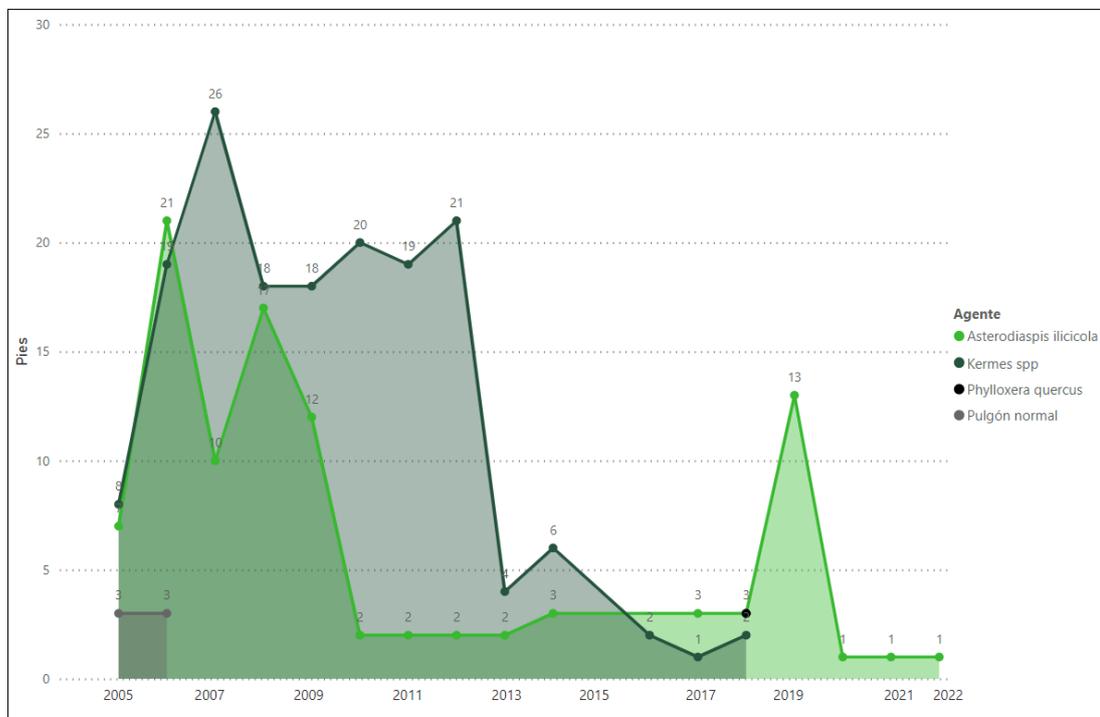


Gráfico nº 14: Número de pies dañados por insectos chupadores. *Quercus ilex* 2005-2022.

Respecto a los insectos formadores de agallas, el principal agente observado es *Dryomyia lichtensteinii* que presenta una clara disminución de este a lo largo de la serie temporal.

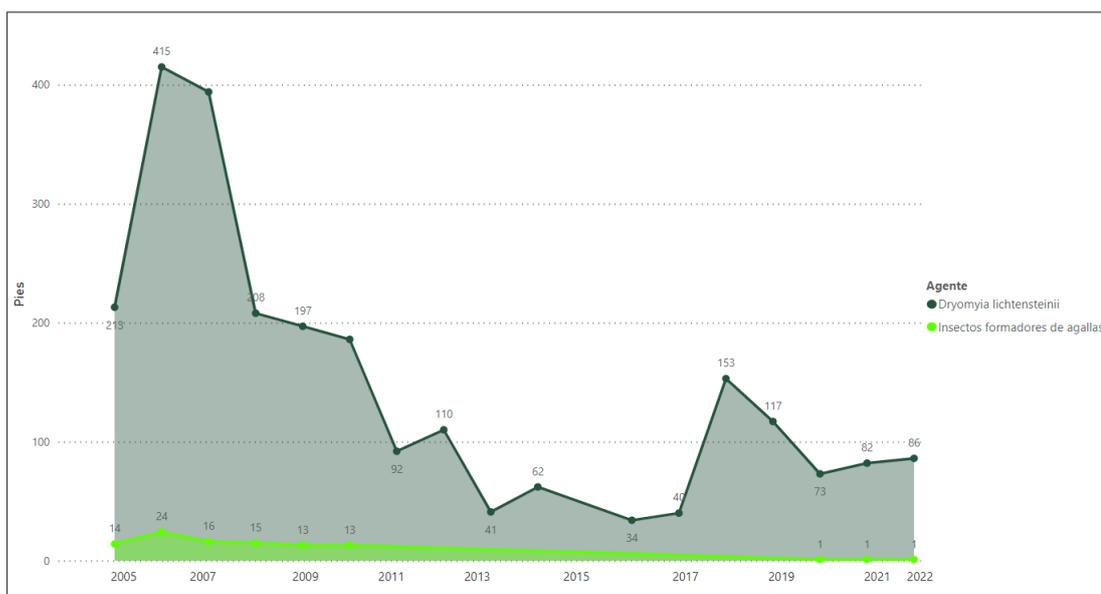


Gráfico nº 15: Número de pies dañados por insectos formadores de agallas. *Quercus ilex* 2005-2022.

3.3.3. Grupo T3: Hongos

Al observar los daños producidos por hongos (T3) se observa que, durante los años anteriores a 2005, la clasificación de los grupos de hongos tan sólo quedaba desglosada en dos grupos, mientras que tras la modificación de las codificaciones existen 10. Por este motivo se aprecia una gran presencia de hongos en general y un aumento de estos a lo largo de la serie histórica.

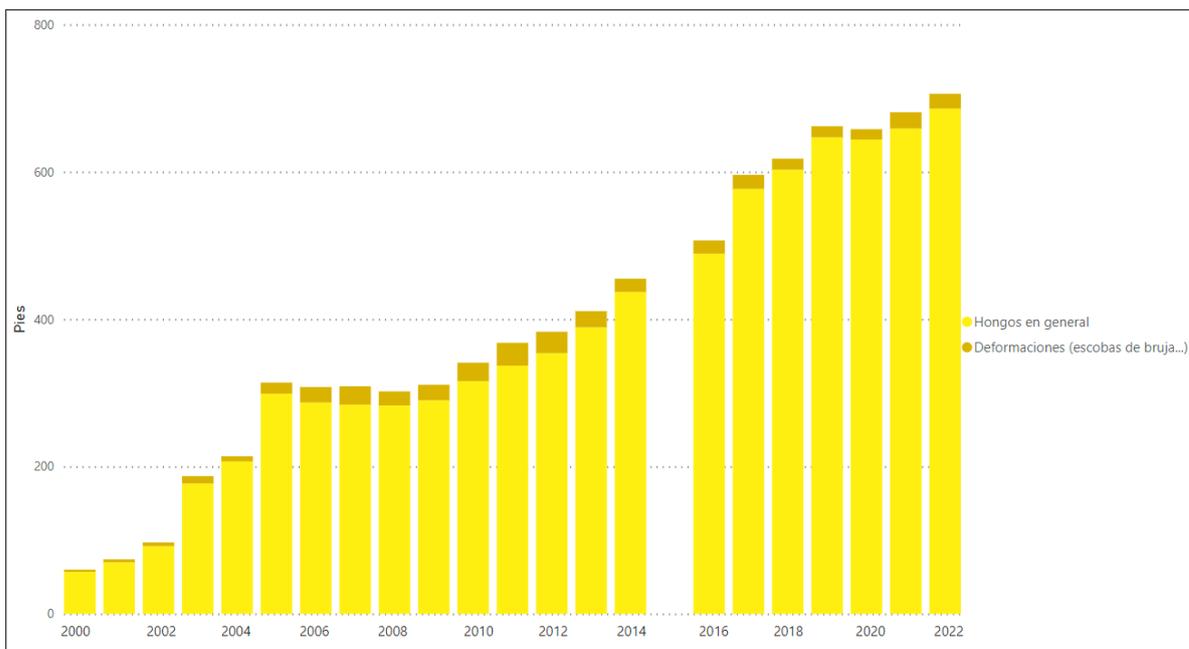


Gráfico nº 16: Número de pies dañados por hongos. *Quercus ilex* 2000-2022.

Descripción de subgrupo	Agente
Hongos en general	Hongos en general
Tizón	<i>Biscogniauxia mediterranea</i>
	<i>Botryosphaeria stevensii</i> = <i>Diplodia mutila</i>
	Tizón
Hongos de pudrición y raíces	Hongos de pudrición y raíces
	<i>Armillaria mellea</i>
Manchas en hojas	Manchas en hojas
Oídio	<i>Microsphaera alphitoides</i>
Cancro	Cancro
Deformaciones (escobas de bruja, etc..)	Deformaciones (escobas de bruja, etc..)
	<i>Taphrina kruchii</i>

Tabla nº 18: Subgrupos y agentes del grupo T3 que causan daños en *Quercus ilex* 2005-2022.

En la identificación por agentes destaca el aumento de los hongos de pudrición, así como un gran número de pies afectados por cancro, *Botryosphaeria stevensii*=*Diplodia mutila* y *Taphrina kruchii*.

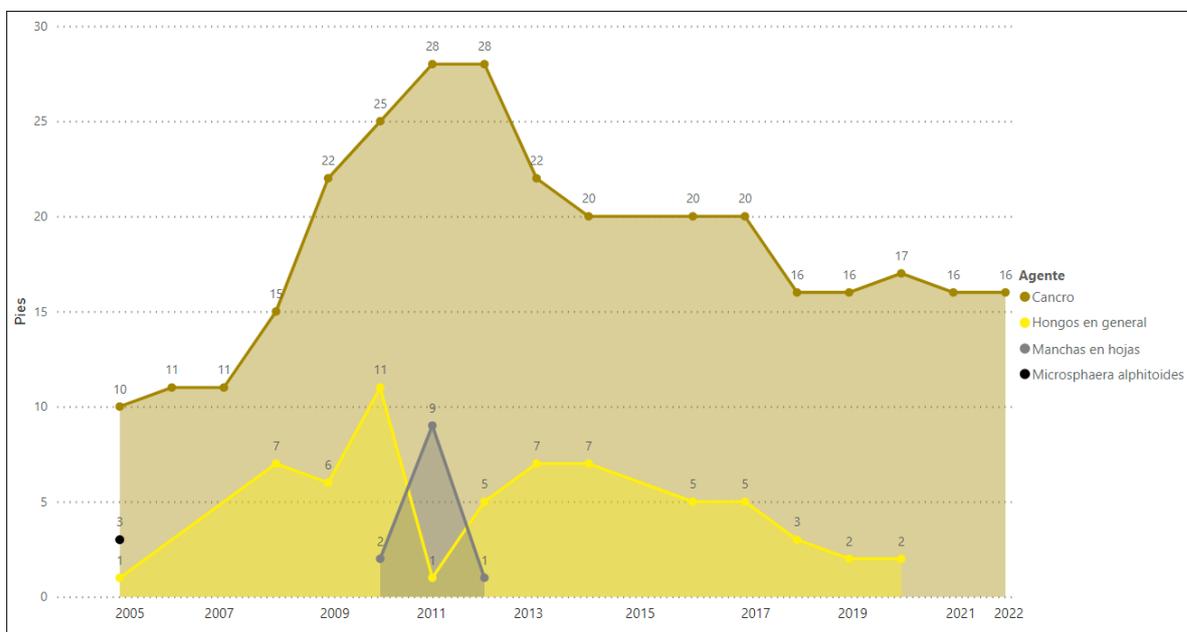


Gráfico nº 17: Número de pies dañados por cancro, manchas en hojas y oídio. *Quercus ilex* 2005-2022.

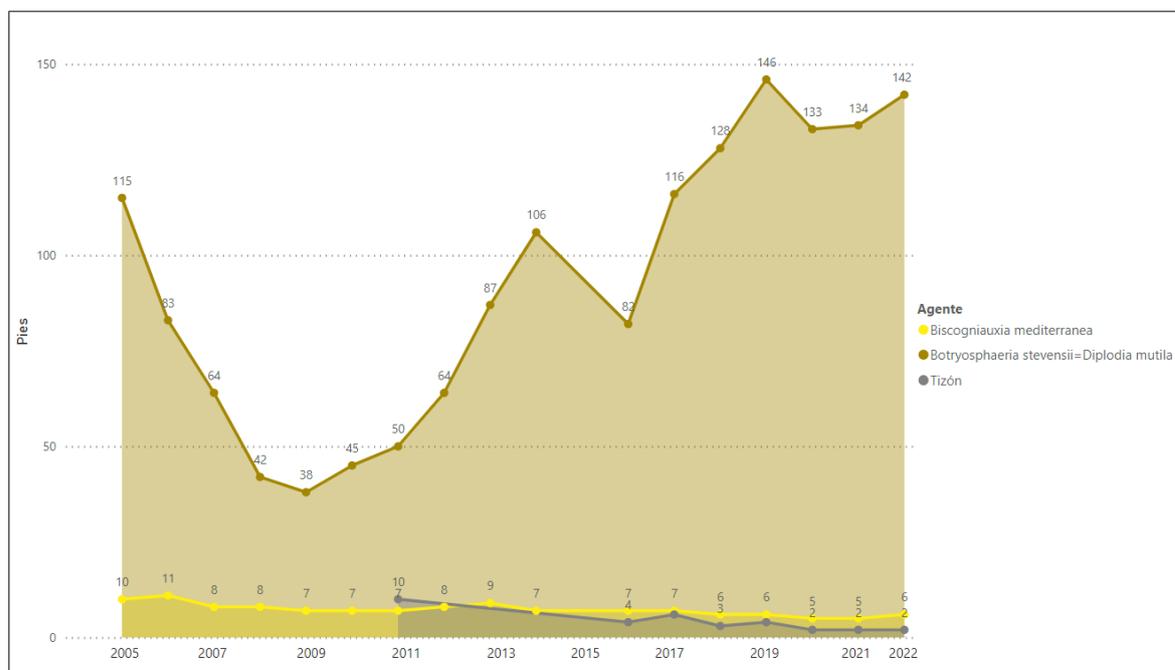


Gráfico nº 18: Número de pies dañados por tizón. *Quercus ilex* 2005-2022.

Respecto a los hongos de pudrición, es importante señalar que se trata de un tipo de agentes que producen un debilitamiento y decaimiento de los ejemplares afectados, manteniendo su presencia en el árbol hasta que muere por diferentes causas. Por este motivo es normal observar un incremento paulatino de la cantidad de encinas afectadas, a lo largo del tiempo.

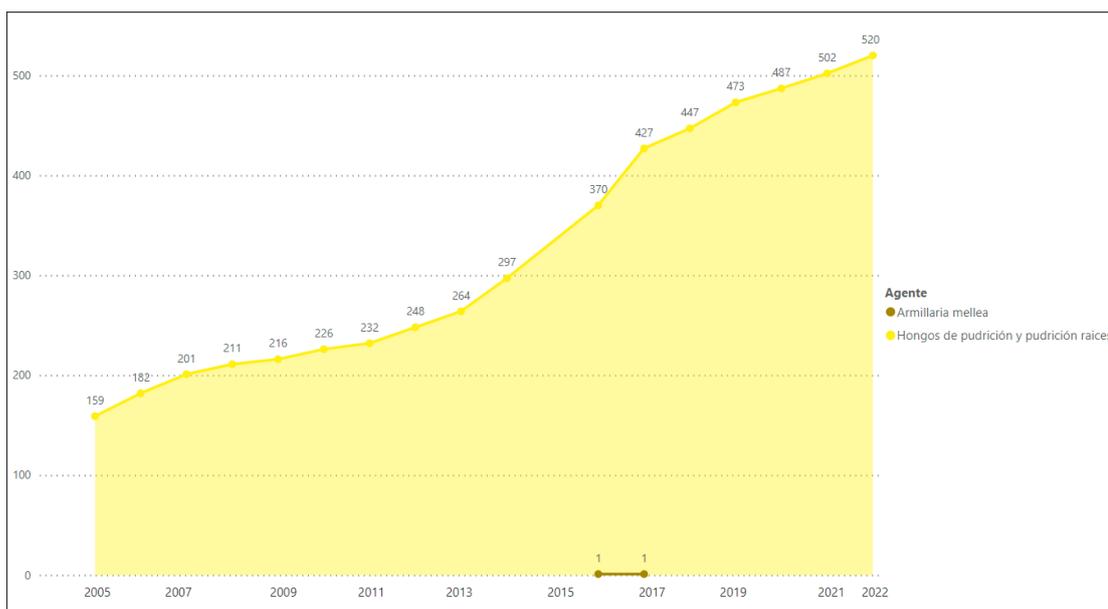


Gráfico nº 19: Número de pies dañados por hongos de pudrición y raíces. *Quercus ilex* 2005-2022.

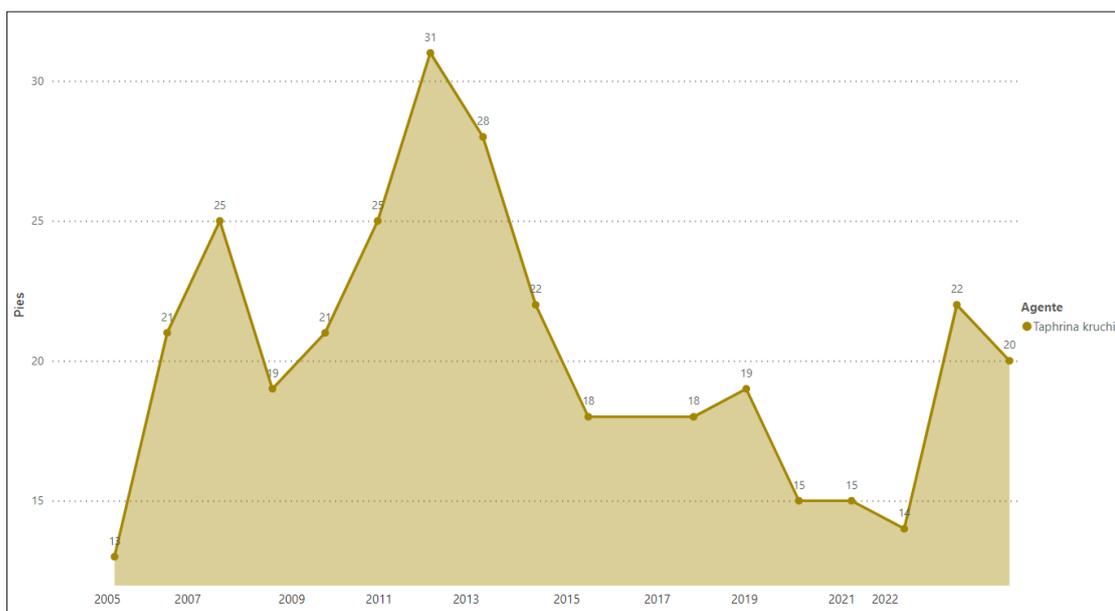


Gráfico nº 20: Número de pies dañados por deformaciones (escobas de bruja, etc...). *Quercus ilex* 2005-2022.

3.3.4. Grupo T4: Factores físicos

Los daños causados por factores físicos han aumentado desde el comienzo de la serie histórica estudiada, si bien se aprecian años puntuales en los que los daños resultan más acusados. Dentro de este grupo, la sequía es el agente más relevante, seguido de los daños ocasionados por el viento y la nieve.

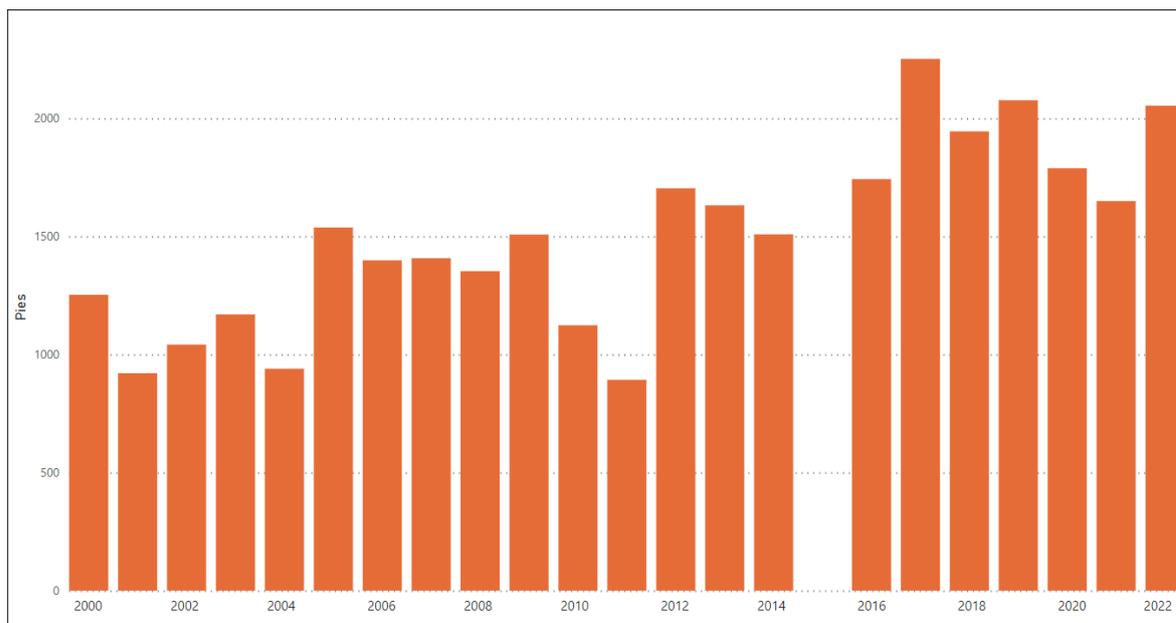


Gráfico nº 21: Número de pies dañados por factores físicos. *Quercus ilex* 2005-2022.

Descripción de subgrupo	Agente
Factores físicos en general	Factores físicos en general
	Sequía
	Granizo
	Nieve / hielo
	Viento / tornado
	Suelo somero o poco profundo

Tabla nº 19: Subgrupos y agentes del grupo T4 que causan daños en *Quercus ilex* 2005-2022.

En el siguiente gráfico se pueden observar los graves daños ocasionados por la nieve/hielo durante las dos últimas temporadas. Estos daños se encuentran asociados a las roturas de ramas y descalces de pies ocasionados en enero de 2021 por la borrasca Filomena. Además, se han observado daños testimoniales por deslizamientos de tierra, rayo, golpe de calor, heladas y heladas tardías.

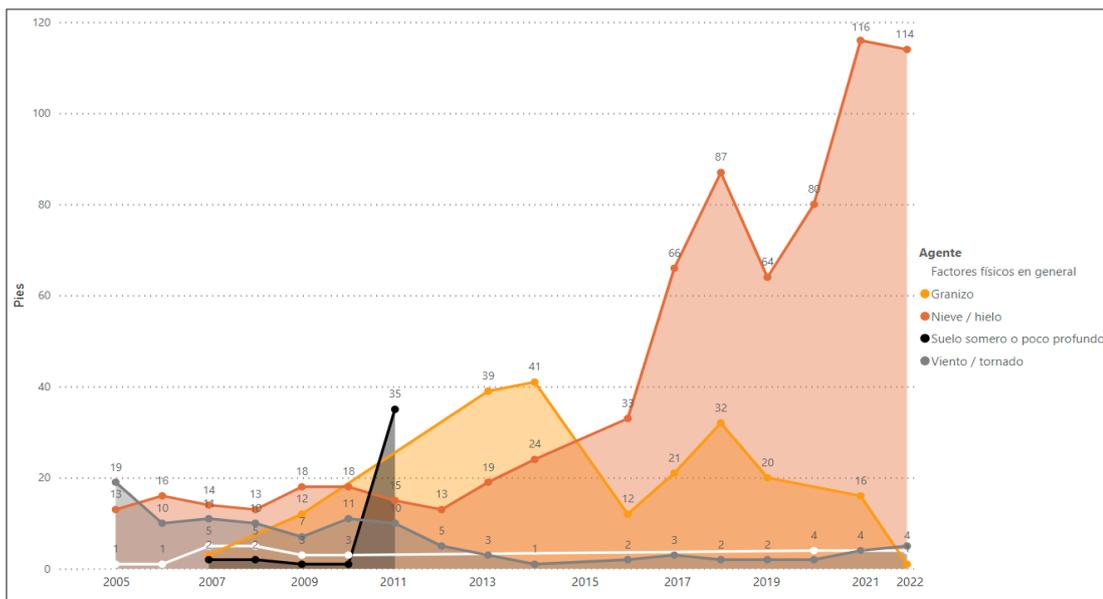


Gráfico nº 22: Número de pies dañados por factores físicos en general. *Quercus ilex* 2005-2022.

La sequía se refleja como agente separado debido a su elevada presencia y significación, habiendo afectado hasta 2.154 pies en 2017.

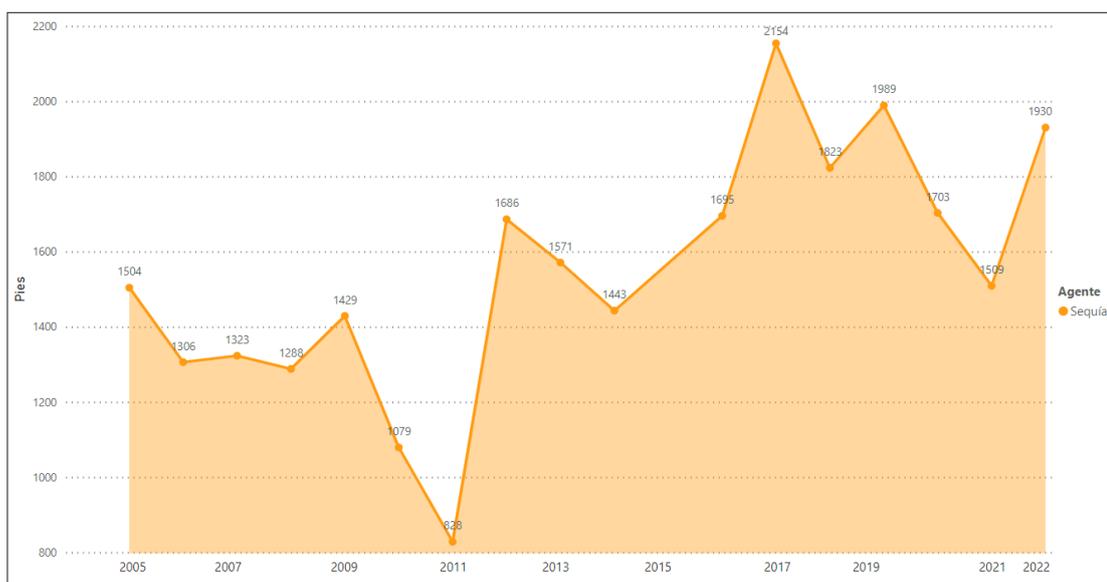


Gráfico nº 23: Número de pies dañados por sequía. *Quercus ilex* 2005-2022.

3.3.5. Grupo T5: Acción directa del hombre

Como no podía ser de otra manera, también el hombre causa daños en las encinas, desglosándose esta información en los grupos de agentes Acción directa del hombre y Operaciones selvícolas o aprovechamientos.

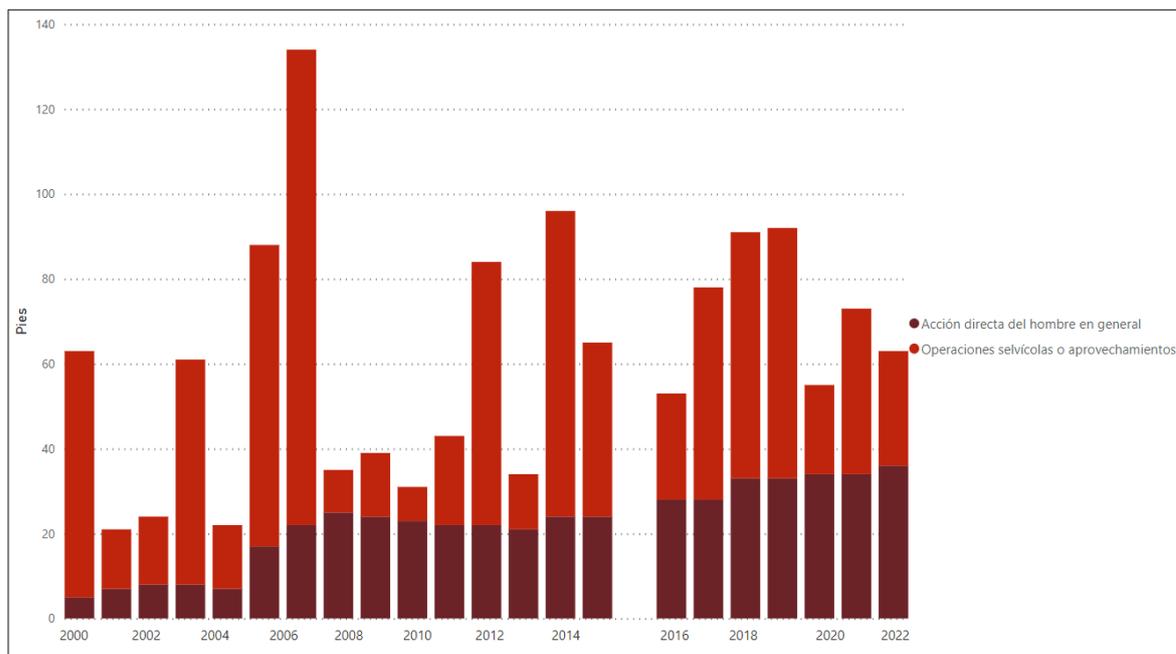


Gráfico nº 24: Número de pies dañados por el hombre. *Quercus ilex* 2000-2022.

Descripción de subgrupo	Agente
Acción directa del hombre	Daños mecánicos / vehículos
	Objetos empotrados
	Otras acciones directas del hombre
Operaciones selvícolas o aprovechamientos	Cortas
	Op. selvícolas
	Podas

Tabla nº 20: Subgrupos y agentes del grupo T5 que causan daños en *Quercus ilex* 2005-2022.

En masas de encinar es frecuente observar daños mecánicos, ocasionados vehículos durante la realización de diversas operaciones selvícolas; así como diversos tipos de objetos empotrados en los troncos de encinas de la muestra.

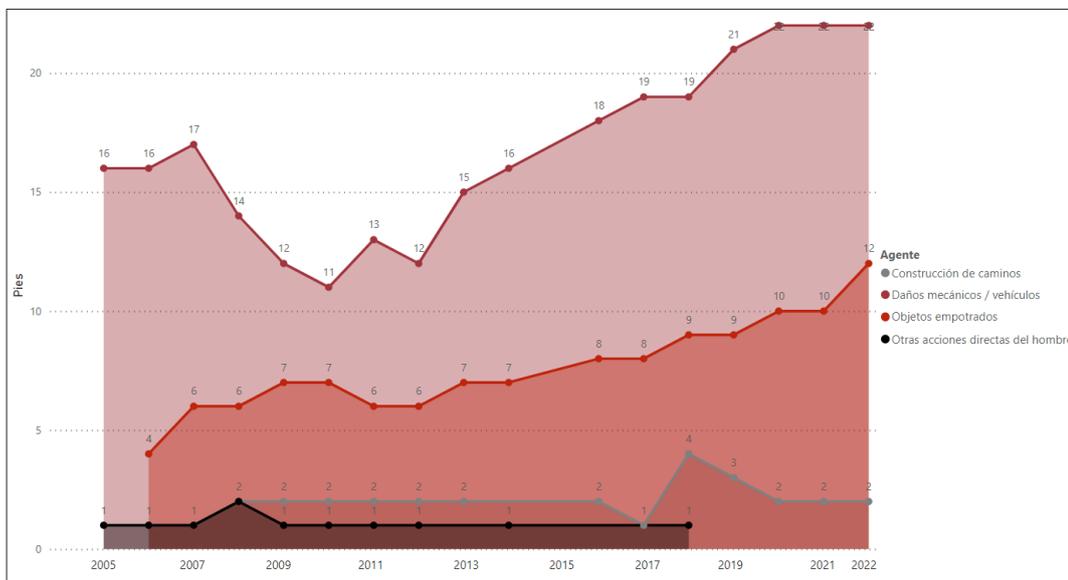


Gráfico nº 25: Número de pies dañados por acción directa del hombre. *Quercus ilex* 2005-2022.

Las cortas y las podas afectan a esta especie de manera desigual cada temporada, si bien no se trata de una especie forestal especialmente sometida a aprovechamientos madereros. Además, las podas sólo se consignan en el año que se realizan y no se mantienen en temporadas posteriores.

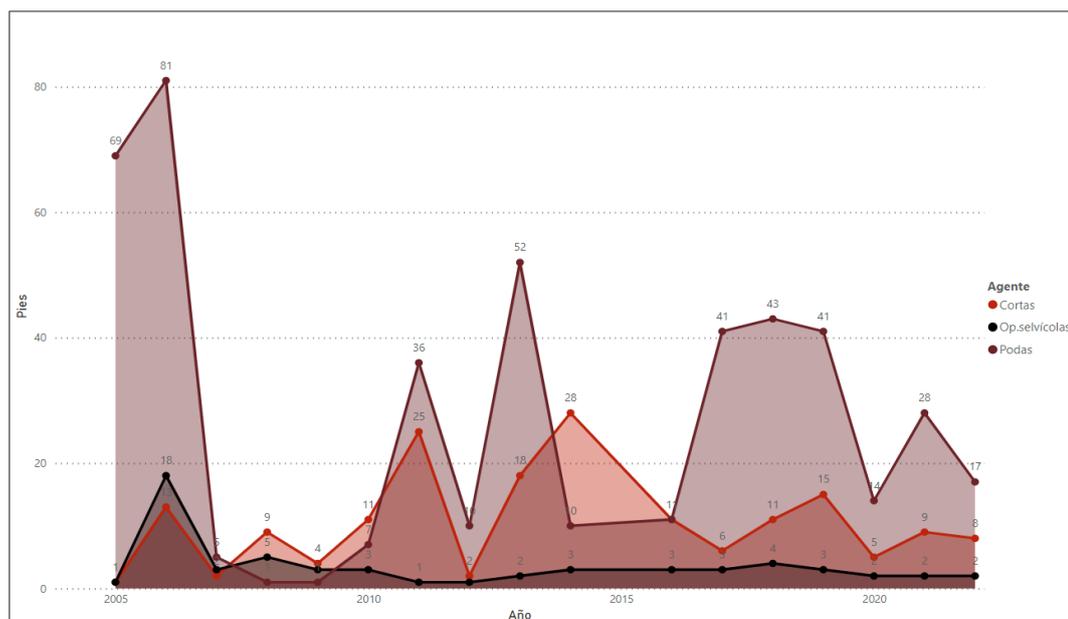


Gráfico nº 26: Número de pies dañados por acciones selvícolas o aprovechamientos. *Quercus ilex* 2005-2022.

3.3.6. Grupo T6: Fuego

Los incendios forestales se vienen recogiendo en un único grupo desde el año 2000, es por ello que se puede observar su evolución con un único gráfico a lo largo de la serie.

Como se aprecia a lo largo de la evolución de la serie, el fuego es un agente que ocasiona daños (incendios forestales) cuya afección sobre el arbolado resulta independiente de otras causas, de manera que la cantidad de encinas afectadas cada temporada llega a resultar muy variable.

Por otra parte, los daños que ocasiona el fuego sobre la vegetación pueden resultar o bien muy intensos, de manera que los ejemplares afectados mueren por encontrarse completamente quemados; o bien, sufren soflamados de más o menos gravedad, cuyos efectos permanecen sobre los ejemplares afectados durante varias temporadas.

En el siguiente gráfico, el fuerte descenso en cantidad de ejemplares afectados por este agente entre 2010 y 2011, responden al primer caso descrito en el párrafo anterior. De este modo las encinas que se han quemado por completo en 2010 se eliminan de la muestra y en 2011 se eligen nuevos árboles en zonas que no se encuentran afectadas por el fuego. Sin embargo, los daños observados entre 2005 y 2010 y entre 2021 y 2022, corresponden a la segunda situación descrita.

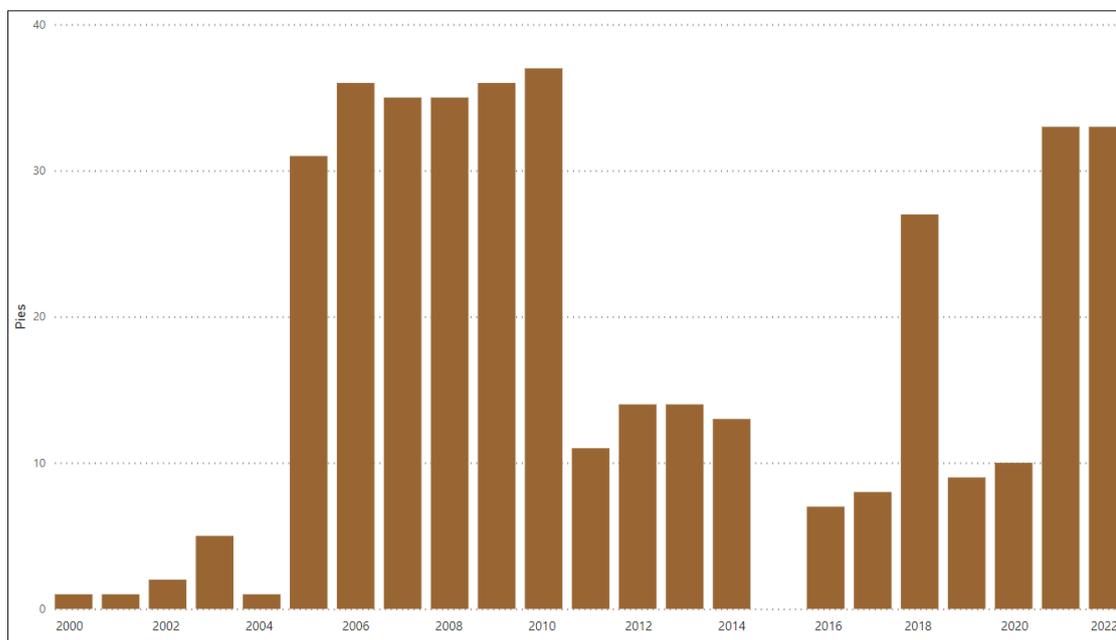


Gráfico nº 27: Número de pies dañados por fuego. *Quercus ilex* 2000-2022.

3.3.7. Grupo T8: Otros daños específicos

Se observa el máximo de este grupo en el año 2010, en el que se encontraron gran cantidad de encinas afectadas por ácaros. A partir del año 2011 ha disminuido de forma notable de afección de encinas por otros daños específicos, manteniéndose en niveles más o menos similares hasta la actualidad.

A lo largo de la serie histórica se aprecia como principal agente detectado la competencia; que incluye la competencia en general, la falta de iluminación y las interacciones físicas.

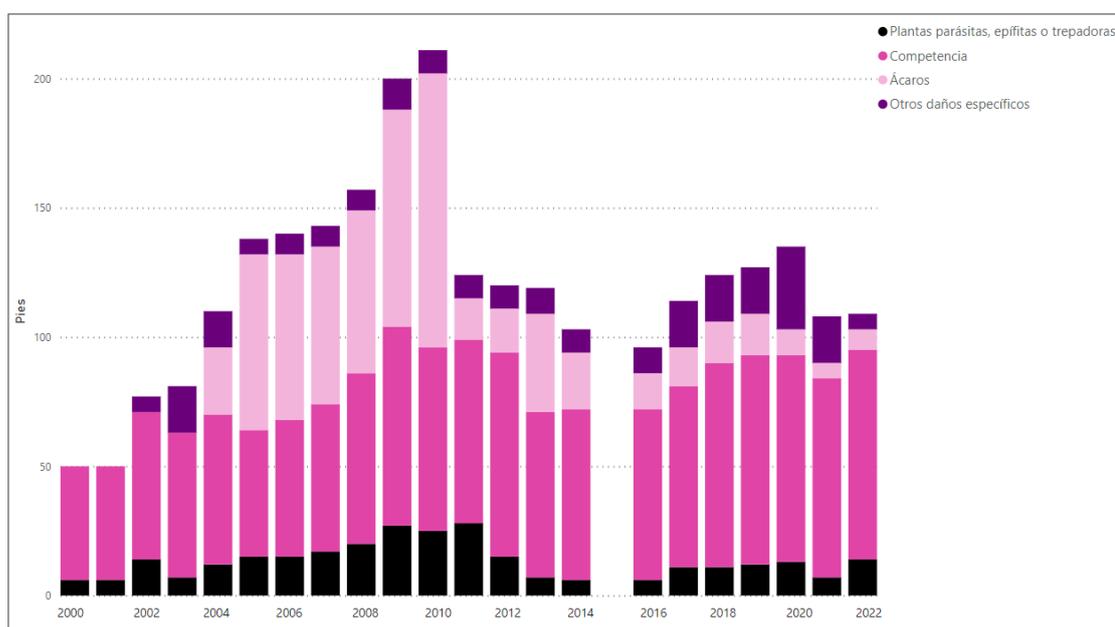


Gráfico nº 28: Número de pies dañados por otros daños específicos. *Quercus ilex* 2000-2022.

Descripción de subgrupo	Agente
Plantas parásitas, epífitas o trepadoras	Plantas parásitas, epífitas o trepadoras
	<i>Hedera helix</i>
Bacterias	<i>Brenneria quercina</i>
Competencia	Competencia en general
	Falta de iluminación
	Interacciones físicas
Ácaros	<i>Aceria ilicis</i>
Otros daños específicos	Líquenes
	Tuberculosis

Tabla nº 21: Subgrupos y agentes del grupo T8 que causan daños en *Quercus ilex* 2000-2022.

A lo largo de la serie histórica se ha observado la colonización de fustes y ramas por hiedra (*Hedera helix*), como el agente más relevante, seguido por bacterias (*Brenneria quercina*), que ocasionan melazas en las bellotas.

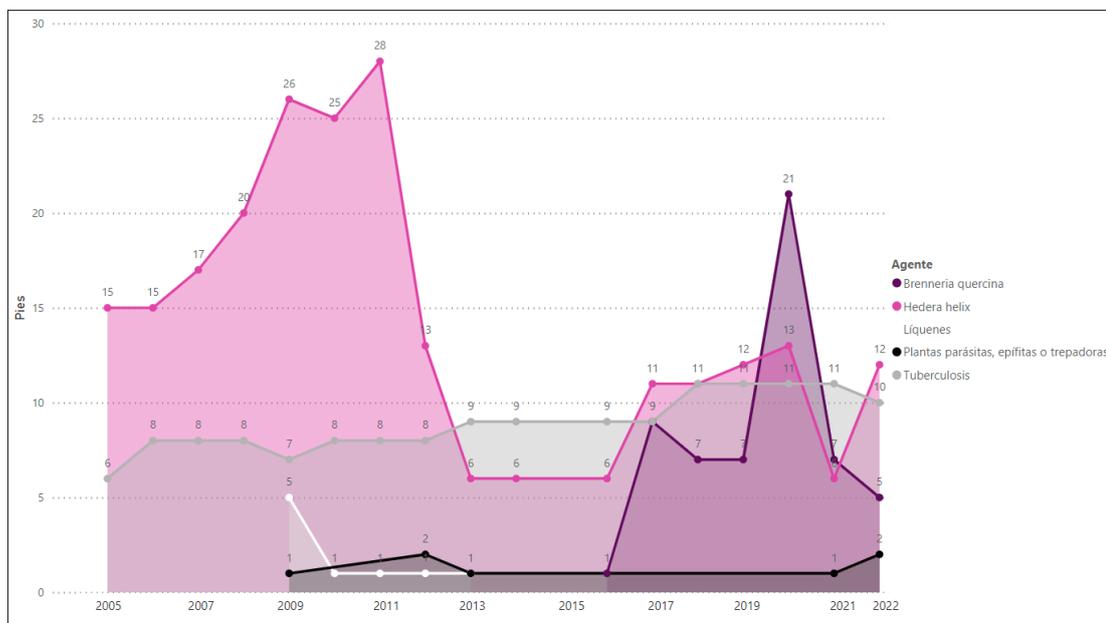


Gráfico nº 29: Número de pies dañados por bacterias, plantas parásitas, epífitas o trepadoras y otros daños específicos. *Quercus ilex* 2005-2022.

En este gráfico se puede apreciar que la competencia en general es el agente más destacado, mostrando una tendencia creciente desde 2013, aunque manteniendo niveles similares y escasos. Además, es frecuente observar encinas afectadas por falta de iluminación e interacciones físicas.

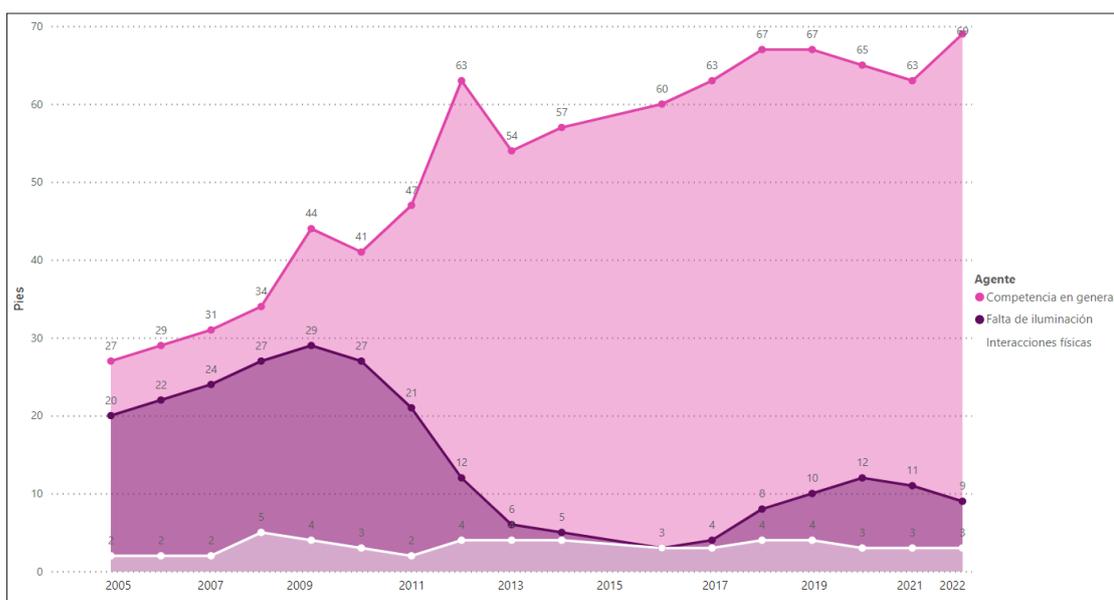


Gráfico nº 30: Número de pies dañados por competencia. *Quercus ilex* 2005-2022.

Por último, destacan las erinosis producidas por el ácaro *Aceria ilicis*, en el envés de las hojas, que, aunque resultan habituales y puede que también abundantes, en ningún caso ocasionan defoliaciones de consideración.

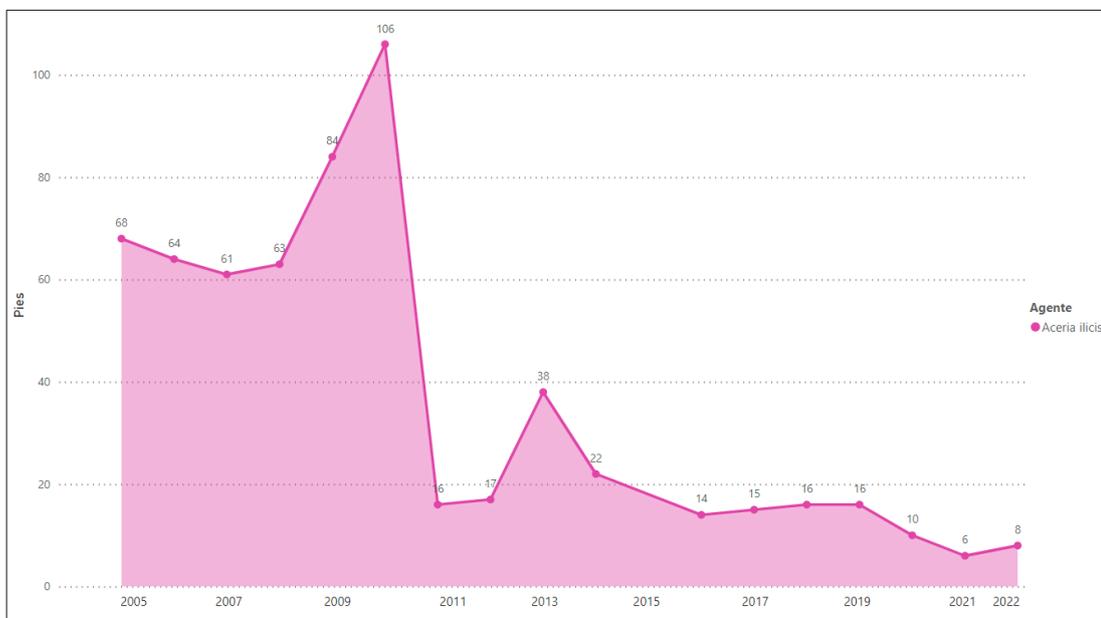


Gráfico nº 31: Número de pies dañados por ácaros. *Quercus ilex* 2005-2022.

3.3.8. Grupo T9: Investigados, pero no identificados

A lo largo de la serie histórica se han identificado con mayor detalle y precisión los agentes causantes de daños, de manera que se observa una clara tendencia decreciente de este grupo, desde el año 2005 cuando comenzó a implantarse la nueva codificación de agentes. Así, se puede apreciar que en la temporada 2022 no se ha encontrado ninguna encina de la muestra afectada por agentes desconocidos.

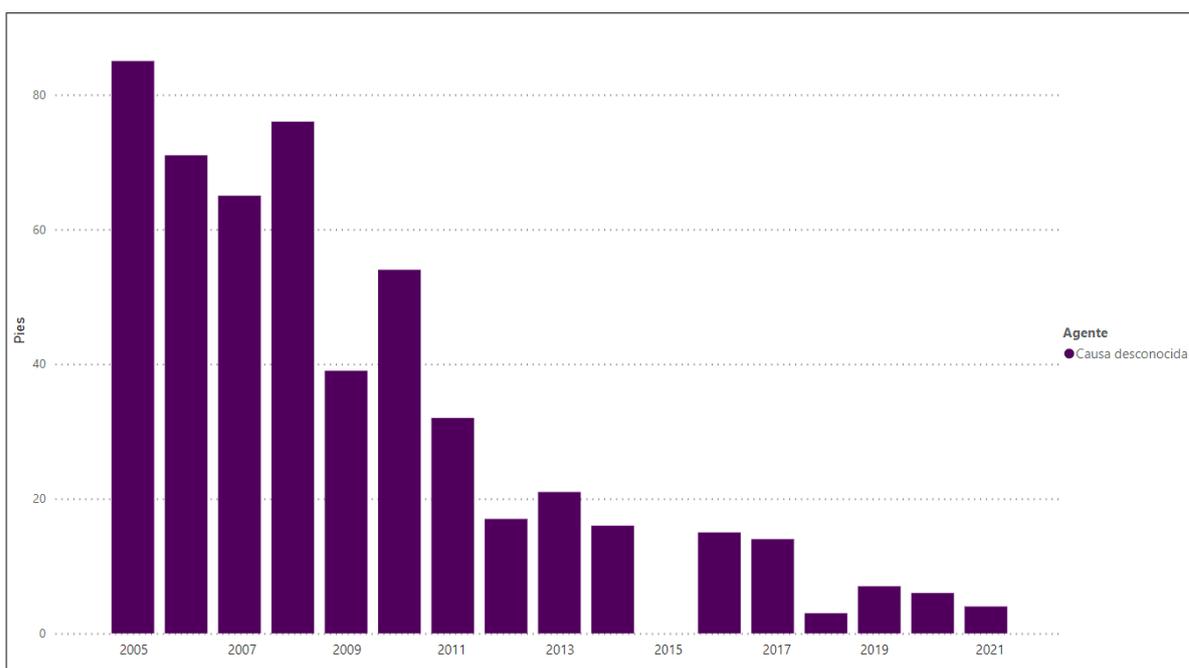


Gráfico nº 32: Número de pies dañados por causa desconocida. *Quercus ilex* 2005-2022.

Por otro lado, la presencia de numerosos agentes afectando al arbolado, como son los insectos o la afectación puntual de determinados factores físicos, no es indicativo de la mortandad de pies.

A continuación, se muestra un gráfico en el que se reflejan los diferentes agentes que han ocasionado mortalidad en encinas de la muestra; observando como los factores con de mayor a menor relevancia: las cortas, el fuego, la sequía e insectos perforadores pertenecientes al género *Cerambyx* spp.

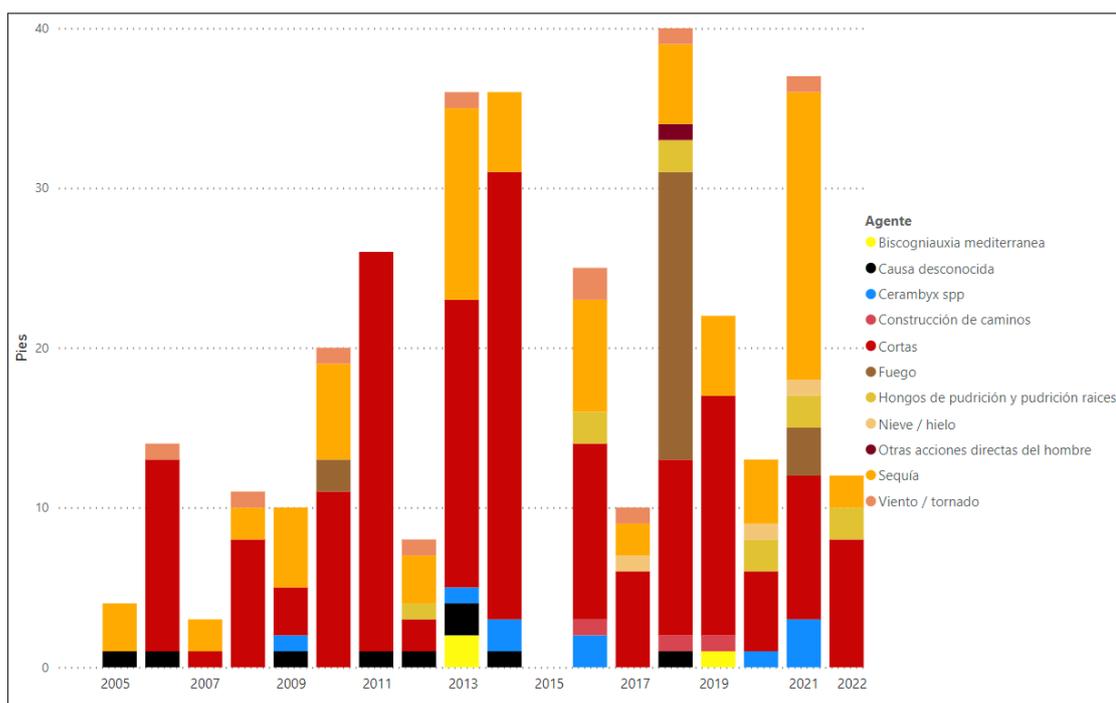


Gráfico nº 33: Número de pies muertos y causas. *Quercus ilex* 2005-2022.

En general y con la información que se recoge en los gráficos anteriores, se puede afirmar que, respecto a la incidencia de los diferentes agentes específicos, el más constante y numeroso es la sequía, incluida dentro del grupo “Factores físicos en general”. Hay que tener en cuenta que los daños atribuidos a la sequía en la encina permanecen visibles durante varios años, por lo que sus síntomas son anotados mientras resulten patentes; aunque el episodio de sequía ya haya terminado estacionalmente; pero el registro del agente indica que el árbol todavía no se ha recuperado.

También existe una presencia continuada, sobre todo en los últimos años, de agentes como, *Cerambyx* spp. grupo de hongos de pudrición, *Coraebus florentinus* y grupo de insectos defoliadores y sus agentes específicos.

Índice de Gráficos

Gráfico nº 1: Distribución por especies de los pies que componen la Red de Nivel I en España.	2
Gráfico nº 2: Evolución del número de pies totales de la Red de Nivel I y de <i>Quercus ilex</i> , 1987-2022.3	3
Gráfico nº 3: Evolución de la defoliación media por año en <i>Quercus ilex</i> , 1987-2022.	6
Gráfico nº 4: Evolución de la defoliación por clases en <i>Quercus ilex</i> , 1987-2022.	8
Gráfico nº 5: Evolución de la fructificación por clases en <i>Quercus ilex</i> , 2006-2022.	20
Gráfico nº 6: Evolución del tipo de agente en <i>Quercus ilex</i> , 1987-2022.	22
Gráfico nº 7: Número de pies dañados por animales vertebrados. <i>Quercus ilex</i> 2000-2022.	25
Gráfico nº 8: Número de pies afectados por cérvidos, suidos y aves. <i>Quercus ilex</i> 2005-2022.	26
Gráfico nº 9: Número de pies dañados por Animales domésticos. <i>Quercus ilex</i> 2005-2022.	26
Gráfico nº 10: Número de pies dañados por insectos. <i>Quercus ilex</i> 2000-2022.	27
Gráfico nº 11: Número de pies dañados por insectos en general e insectos minadores <i>Quercus ilex</i> 2005-2022.	28
Gráfico nº 12: Número de pies dañados por insectos defoliadores. <i>Quercus ilex</i> 2005-2022.	29
Gráfico nº 13: Número de pies dañados por insectos perforadores tronco, ramas, ramillos y brotes. <i>Quercus ilex</i> 2005-2022.	30
Gráfico nº 14: Número de pies dañados por insectos chupadores. <i>Quercus ilex</i> 2005-2022.	31
Gráfico nº 15: Número de pies dañados por insectos formadores de agallas. <i>Quercus ilex</i> 2005-2022.	31
Gráfico nº 16: Número de pies dañados por hongos. <i>Quercus ilex</i> 2000-2022.	32
Gráfico nº 17: Número de pies dañados por cancro, manchas en hojas y oídio. <i>Quercus ilex</i> 2005-2022.	33
Gráfico nº 18: Número de pies dañados por tizón. <i>Quercus ilex</i> 2005-2022.	33
Gráfico nº 19: Número de pies dañados por hongos de pudrición y raíces. <i>Quercus ilex</i> 2005-2022.	34
Gráfico nº 20: Número de pies dañados por deformaciones (escobas de bruja, etc...). <i>Quercus ilex</i> 2005-2022.	34
Gráfico nº 21: Número de pies dañados por factores físicos. <i>Quercus ilex</i> 2005-2022.	35
Gráfico nº 22: Número de pies dañados por factores físicos en general. <i>Quercus ilex</i> 2005-2022.	36
Gráfico nº 23: Número de pies dañados por sequía. <i>Quercus ilex</i> 2005-2022.	36
Gráfico nº 24: Número de pies dañados por el hombre. <i>Quercus ilex</i> 2000-2022.	37
Gráfico nº 25: Número de pies dañados por acción directa del hombre. <i>Quercus ilex</i> 2005-2022.	38
Gráfico nº 26: Número de pies dañados por acciones selvícolas o aprovechamientos. <i>Quercus ilex</i> 2005-2022.	38
Gráfico nº 27: Número de pies dañados por fuego. <i>Quercus ilex</i> 2000-2022.	39
Gráfico nº 28: Número de pies dañados por otros daños específicos. <i>Quercus ilex</i> 2000-2022.	40

Gráfico nº 29: Número de pies dañados por bacterias, plantas parásitas, epífitas o trepadoras y otros daños específicos. <i>Quercus ilex</i> 2005-2022.	41
Gráfico nº 30: Número de pies dañados por competencia. <i>Quercus ilex</i> 2005-2022.	41
Gráfico nº 31: Número de pies dañados por ácaros. <i>Quercus ilex</i> 2005-2022.	42
Gráfico nº 32: Número de pies dañados por causa desconocida. <i>Quercus ilex</i> 2005-2022.	43
Gráfico nº 33: Número de pies muertos y causas. <i>Quercus ilex</i> 2005-2022.	44

Índice de Mapas

Mapa nº 1: Distribución de <i>Quercus ilex</i> en los puntos de Nivel I, año 2022.	4
Mapa nº 2: Interpolación de la defoliación <i>Quercus ilex</i> 1987-1990.....	10
Mapa nº 3: Interpolación de la defoliación <i>Quercus ilex</i> 1991-1994.....	11
Mapa nº 4: Interpolación de la defoliación <i>Quercus ilex</i> 1995-1998.....	12
Mapa nº 5: Interpolación de la defoliación <i>Quercus ilex</i> 1999-2002.....	13
Mapa nº 6: Interpolación de la defoliación <i>Quercus ilex</i> 2003-2006.....	14
Mapa nº 7: Interpolación de la defoliación <i>Quercus ilex</i> 2007-2010.....	15
Mapa nº 8: Interpolación de la defoliación <i>Quercus ilex</i> 2011-2014.....	16
Mapa nº 9: Interpolación de la defoliación <i>Quercus ilex</i> 2015-2018.....	17
Mapa nº 10: Interpolación de la defoliación <i>Quercus ilex</i> 2019-2022.....	18

Índice de Tablas

Tabla nº 1: Clases de defoliación.....	5
Tabla nº 2: Árboles por clase de defoliación en <i>Quercus ilex</i> , 1987-2022.	7
Tabla nº 3: Definición de los parámetros obtenidos al ajustar el variograma experimental con el variograma teórico.....	9
Tabla nº 4: Parámetros obtenidos al ajustar el variograma experimental con el variograma teórico. <i>Quercus ilex</i> 1987-1990.	10
Tabla nº 5: Parámetros obtenidos al ajustar el variograma experimental con el variograma teórico. <i>Quercus ilex</i> 1991-1994.	11
Tabla nº 6: Parámetros obtenidos al ajustar el variograma experimental con el variograma teórico. <i>Quercus ilex</i> 1995-1998.	12
Tabla nº 7: Parámetros obtenidos al ajustar el variograma experimental con el variograma teórico. <i>Quercus ilex</i> 1999-2002.	13
Tabla nº 8: Parámetros obtenidos al ajustar el variograma experimental con el variograma teórico. <i>Quercus ilex</i> 2003-2006.	14
Tabla nº 9: Parámetros obtenidos al ajustar el variograma experimental con el variograma teórico. <i>Quercus ilex</i> 2007-2010.	15
Tabla nº 10: Parámetros obtenidos al ajustar el variograma experimental con el variograma teórico. <i>Quercus ilex</i> 2011-2014.	16
Tabla nº 11: Parámetros obtenidos al ajustar el variograma experimental con el variograma teórico. <i>Quercus ilex</i> 2015-2018.	17
Tabla nº 12: Parámetros obtenidos al ajustar el variograma experimental con el variograma teórico. <i>Quercus ilex</i> 2019-2022.	18
Tabla nº 13: Clases de fructificación.	19
Tabla nº 14: Descripción de los daños T.....	21
Tabla nº 15: Pies de <i>Quercus ilex</i> afectados por los subgrupos de agentes, 2000 -2022.	24
Tabla nº 16: Subgrupos y agentes del grupo T1 que causan daños en <i>Quercus ilex</i> 2005-2022.....	25
Tabla nº 17: Subgrupos y agentes del grupo T2 que causan daños en <i>Quercus ilex</i> 2005-2022.....	28
Tabla nº 18: Subgrupos y agentes del grupo T3 que causan daños en <i>Quercus ilex</i> 2005-2022.....	32
Tabla nº 19: Subgrupos y agentes del grupo T4 que causan daños en <i>Quercus ilex</i> 2005-2022.....	35
Tabla nº 20: Subgrupos y agentes del grupo T5 que causan daños en <i>Quercus ilex</i> 2005-2022.....	37
Tabla nº 21: Subgrupos y agentes del grupo T8 que causan daños en <i>Quercus ilex</i> 2000-2022.....	40