

2
0
1
0

MANTENIMIENTO Y TOMA DE DATOS DE LA RED EUROPEA DE SEGUIMIENTO A GRAN ESCALA DE LOS BOSQUES EN ESPAÑA (RED DE NIVEL I)

FUTMON

MÓDULO 02: RESULTADOS ESPAÑA



FUTHER DEVELOPMENT AND IMPLEMENTATION OF AN EU-LEVEL FOREST MONITORING SYSTEM -FUTMON-



Action: L2a - *Large Scale Representative Monitoring* in Cooperation with the International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forest (ICP Forests).

2
0
1
0

RESULTS OF THE LARGE SCALE MONITORING (L2a) IN SPAIN - REPORT 2010

MODULE 02: RESULTS SPAIN

ÍNDICE

| | |
|---|------------|
| 1. INTRODUCCIÓN | 2 |
| 2. DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE LA RED DE NIVEL I..... | 3 |
| 3. PARÁMETROS DE REFERENCIA | 8 |
| 3.1. Defoliación | 8 |
| 3.1.1. Estudio geostadístico de la defoliación media 2010 y de la variación de la defoliación media 2009 - 2010 | 12 |
| 3.1.1.1. Análisis exploratorio..... | 12 |
| 3.1.1.2. Análisis estructural..... | 15 |
| 3.1.1.3. Interpolación | 16 |
| 3.2. Decoloración..... | 21 |
| 3.3. Fructificación..... | 24 |
| 3.4. Análisis de los agentes observados | 25 |
| 3.5. Análisis de las especies forestales principales..... | 60 |
| 3.5.1. Pinus halepensis | 61 |
| 3.5.2. Pinus pinaster..... | 67 |
| 3.5.3. Pinus sylvestris..... | 73 |
| 3.5.4. Pinus nigra..... | 79 |
| 3.5.5. Pinus pinea..... | 85 |
| 3.5.6. Quercus ilex..... | 91 |
| 3.5.7. Quercus pyrenaica | 97 |
| 3.5.8. Eucalyptus sp. | 103 |
| 3.5.9. Quercus suber..... | 108 |
| 3.5.10. Fagus sylvatica..... | 114 |
| 4. PRINCIPALES DAÑOS DETECTADOS A LO LARGO DE LOS RECORRIDOS | 120 |
| 4.1. INSECTOS | 120 |
| 4.2. HONGOS | 133 |
| 4.3. FANERÓGAMAS PARÁSITAS..... | 140 |
| 4.4. AGENTES METEOROLÓGICOS..... | 142 |
| 4.5. CONTAMINANTES..... | 145 |
| 4.6. ANIMALES..... | 145 |
| 4.7. OTROS DAÑOS | 146 |
| 5. FORMULARIOS U.E..... | 148 |
| 5.1. Formulario T ₁₊₂₊₃ | 149 |
| 5.2. Formularios 4b | 150 |
| 5.3. Formulario Survey | 156 |

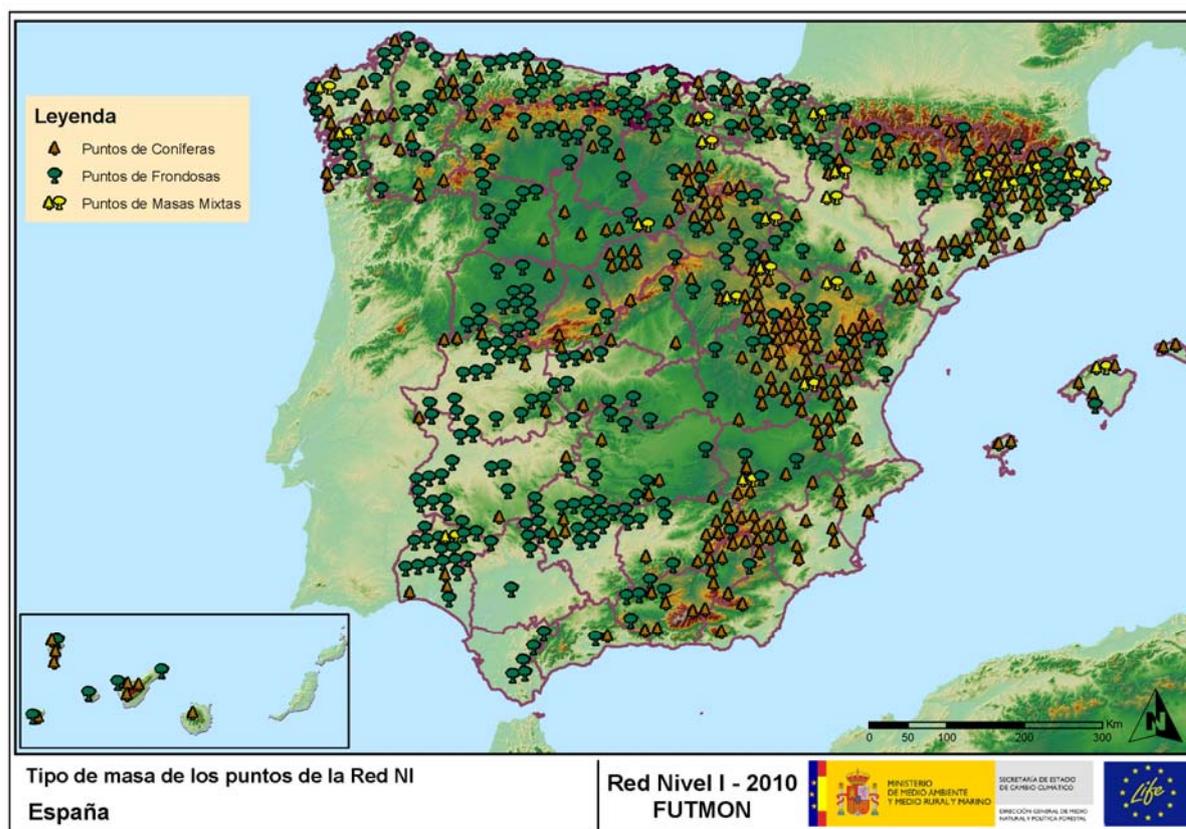
1. INTRODUCCIÓN

En el territorio español se localizan un total de 620 puntos 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.

Las revisiones anuales de los citados puntos de la Red de Nivel I, se realizaron entre los días 10 de julio y 29 de septiembre de 2010; siendo su objetivo conocer la variación en el tiempo y en el espacio del estado de salud de las masas forestales. Para ello se estudian, a gran escala, una serie de parámetros: defoliación, decoloración, fructificación e identificación de los agentes dañinos.

Por otra parte durante la inspección se examinan e identifican los agentes causantes de daños, si los hubiere, señalando la parte afectada del árbol, el signo o síntoma observado, la localización dentro del mismo y su extensión. Además cada uno de estos daños se clasifica dentro de su grupo correspondiente y recibe un código único de identificación.

A continuación se muestra el mapa de distribución del conjunto de los puntos de la Red de Nivel I.



Mapa nº 1: Distribución de los puntos de muestreo en España.

2. DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE LA RED DE NIVEL I

La distribución de las parcelas de muestreo en cada una de Comunidades Autónomas, resulta desigual en cuanto a su número, dependiendo de la superficie cubierta por masas forestales, existente en cada una de ellas. Así las Comunidades con mejor representación son, como es de suponer, las más extensas y con mayor superficie forestal; ambas Castillas, Andalucía y Cataluña.

A continuación se presenta un sencillo gráfico que muestra la cantidad de puntos de la Red de Nivel I instalados en cada una de las Comunidades Autónomas.

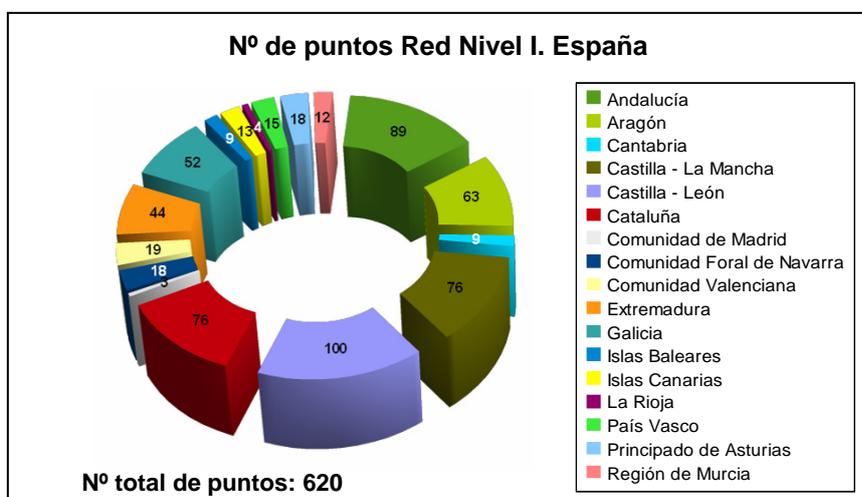


Gráfico nº 1: Distribución de los puntos de muestreo por Comunidades Autónomas en España.

Atendiendo a la conformación específica de las masas forestales muestreadas, se presenta el Gráfico nº 2 en el que se observa la gran similitud existente entre la cantidad de parcelas de coníferas y de frondosas, siendo las especies más representadas el pino carrasco y la encina.

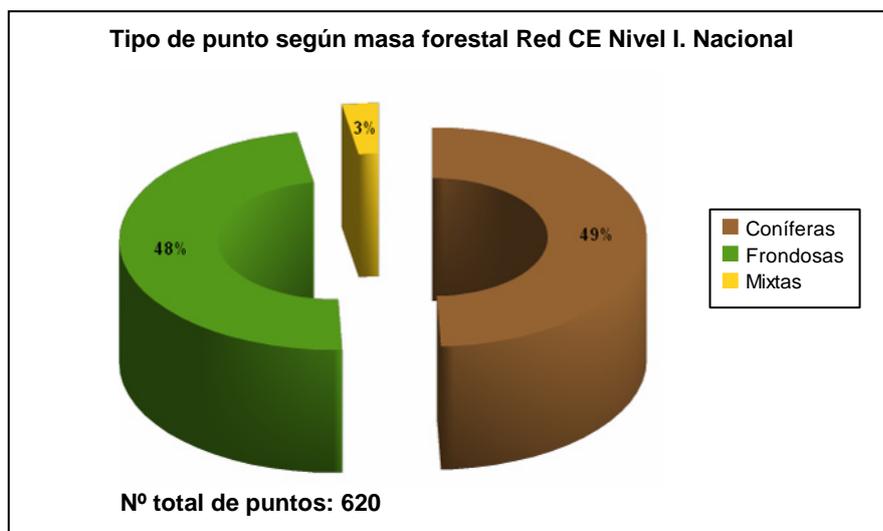


Gráfico nº 2: Distribución de los puntos de muestreo según tipo de masa forestal en España.

La distribución por especies de los pies que componen la muestra en de la Red de Nivel I en España se expone en el Gráfico nº 3. De su estudio se extrae que la especie más representada es la encina (*Quercus ilex*) suponiendo el 22% de los pies muestreados. Las siguientes especies con mayor representación son el pino carrasco (*Pinus halepensis*) con un 14% y el pino rodeno (*Pinus pinaster*) con un 9%.



Gráfico nº 3: Distribución por especies de los pies que componen la Red de Nivel I en España.

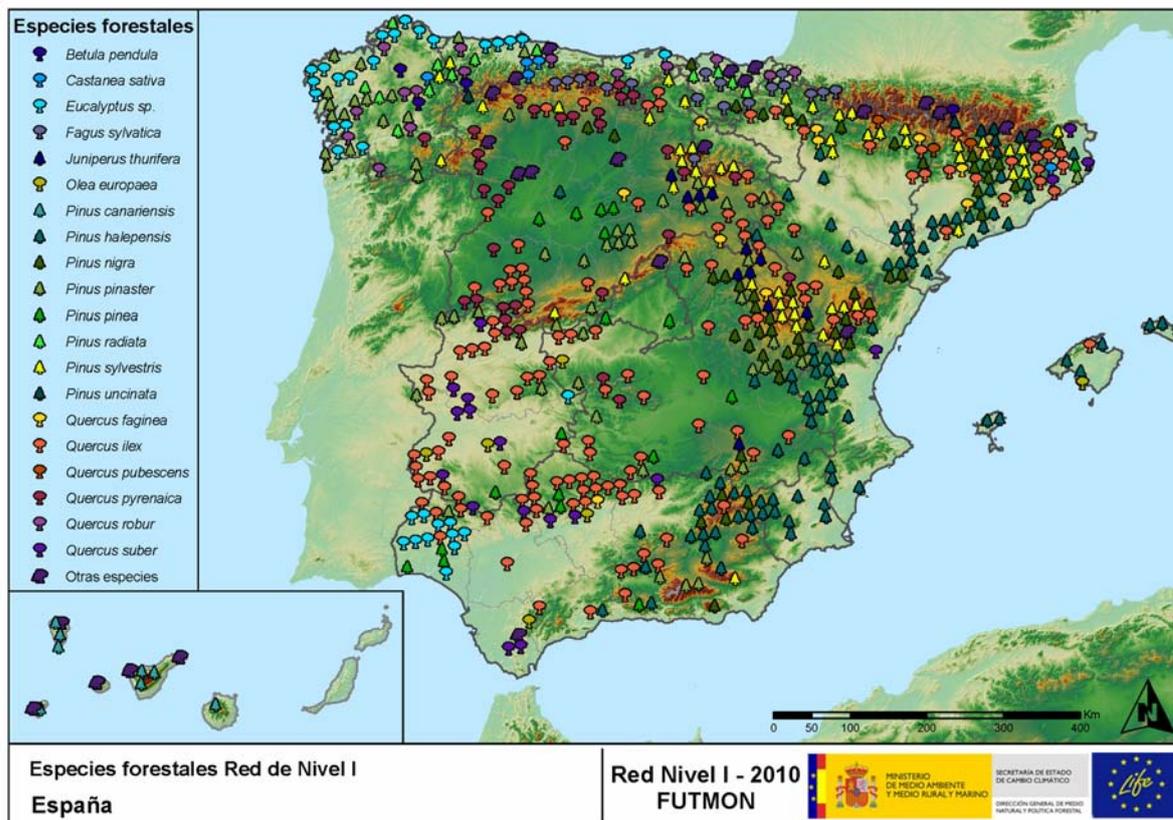
Por otro lado, aquellas especies que cuentan con una representación igual o menor a 100 pies en toda España se han agrupado en un único bloque bajo la denominación de *Otras especies*.

En la página siguiente, se presenta la Tabla nº 1, que incluye la relación de especies incluidas, junto con el número total de pies y el porcentaje que suponen frente al total de los pies muestreados.

| Especie | Nº de pies | Porcentaje |
|---------------------------------|------------|------------|
| <i>Abies alba</i> | 43 | 0,29% |
| <i>Acer campestre</i> | 6 | 0,04% |
| <i>Acer monspessulanum</i> | 2 | 0,01% |
| <i>Acer opalus</i> | 4 | 0,03% |
| <i>Acer pseudoplatanus</i> | 2 | 0,01% |
| <i>Alnus glutinosa</i> | 29 | 0,19% |
| <i>Arbutus unedo</i> | 4 | 0,03% |
| <i>Buxus sempervirens</i> | 20 | 0,13% |
| <i>Ceratonia siliqua</i> | 2 | 0,01% |
| <i>Chamaecyparis lawsoniana</i> | 3 | 0,02% |
| <i>Corylus avellana</i> | 14 | 0,09% |
| <i>Erica arborea</i> | 57 | 0,38% |
| <i>Erica manipuliflora</i> | 1 | 0,01% |
| <i>Erica scoparia</i> | 2 | 0,01% |
| <i>Fraxinus angustifolia</i> | 24 | 0,16% |
| <i>Fraxinus excelsior</i> | 55 | 0,37% |
| <i>Fraxinus ornus</i> | 7 | 0,05% |
| <i>Ilex aquifolium</i> | 7 | 0,05% |
| <i>Ilex canariensis</i> | 5 | 0,03% |
| <i>Juglans regia</i> | 1 | 0,01% |
| <i>Juniperus communis</i> | 22 | 0,15% |
| <i>Juniperus oxycedrus</i> | 47 | 0,32% |
| <i>Juniperus phoenicea</i> | 22 | 0,15% |
| <i>Larix decidua</i> | 10 | 0,07% |
| <i>Larix kaempferi</i> | 20 | 0,13% |
| <i>Laurus azorica</i> | 13 | 0,09% |
| <i>Myrica faya</i> | 30 | 0,20% |
| Otras Frondosas | 24 | 0,16% |
| <i>Picea abies</i> | 4 | 0,03% |
| <i>Platanus orientalis</i> | 20 | 0,13% |
| <i>Populus alba</i> | 21 | 0,14% |
| <i>Populus hybridus</i> | 50 | 0,34% |
| <i>Populus nigra</i> | 41 | 0,28% |
| <i>Populus tremula</i> | 3 | 0,02% |
| <i>Prunus avium</i> | 1 | 0,01% |
| <i>Pseudotsuga menziesii</i> | 9 | 0,06% |
| <i>Quercus coccifera</i> | 2 | 0,01% |
| <i>Quercus lusitanica</i> | 19 | 0,13% |
| <i>Quercus petraea</i> | 51 | 0,34% |
| <i>Quercus rubra</i> | 10 | 0,07% |
| <i>Robinia pseudoacacia</i> | 1 | 0,01% |
| <i>Salix eleagnos</i> | 1 | 0,01% |
| <i>Salix</i> sp. | 6 | 0,04% |
| <i>Sorbus aucuparia</i> | 5 | 0,03% |
| <i>Tilia cordata</i> | 11 | 0,07% |
| <i>Ulmus glabra</i> | 1 | 0,01% |

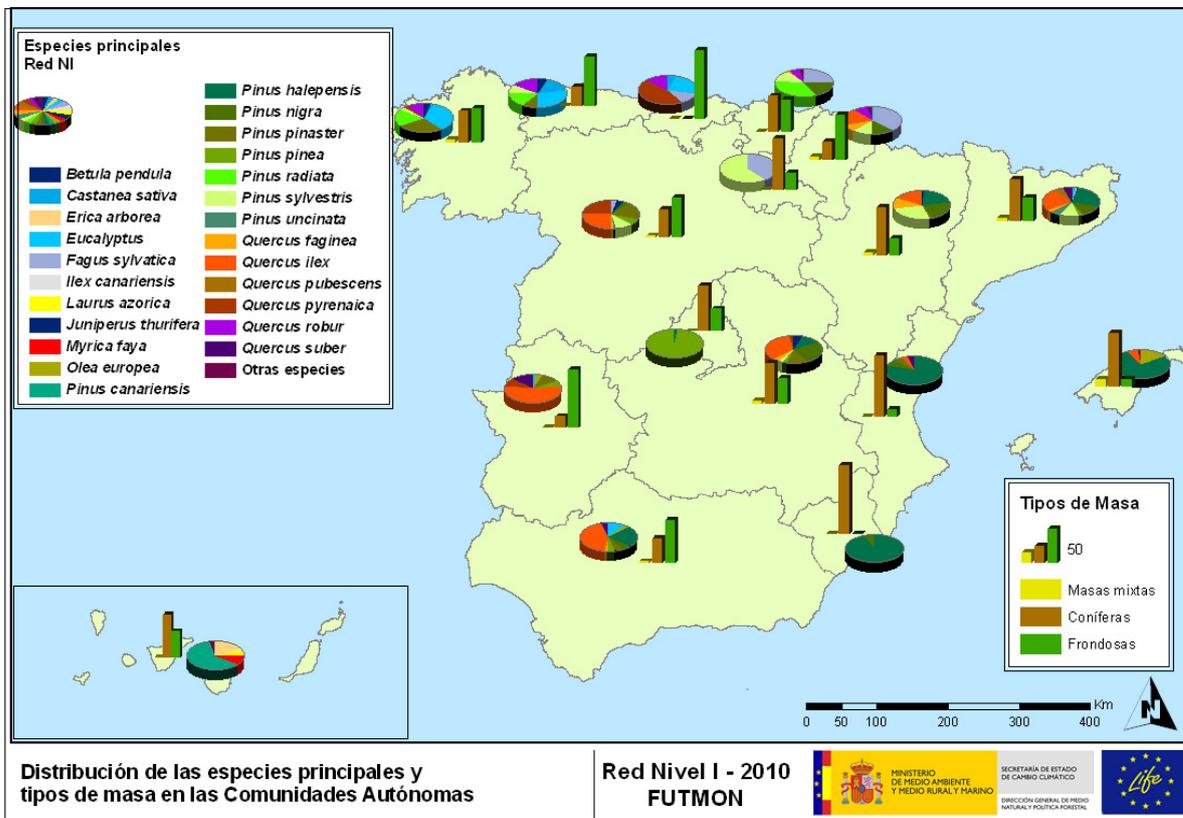
Tabla nº 1: Especies representadas con 100 pies o menos en España.

En el Mapa nº 2 expuesto en la siguiente página, se presenta la distribución de las principales especies forestales muestreadas en la Red de Nivel I. A cada parcela se le ha asociado la especie más numerosa dentro de los 24 pies que la componen, de forma que la información referida a la composición específica de cada punto se reduce a una sola especie, si bien en realidad la parcela puede estar compuesta por pies de 2 ó más especies diferentes.



Mapa nº 2: Distribución de las principales especies forestales en los puntos de muestreo.

A continuación se presenta el Mapa nº 3, en el que se muestra la distribución de puntos de muestreo, según el tipo de masa y la especie, en cada una de las Comunidades Autónomas. Mediante un gráfico de queso se representa la proporción que supone cada especie sobre el total de las especies muestreadas en cada Comunidad, exponiéndose el tipo de masa evaluada mediante un gráfico de barras.



Mapa nº 3: Distribución de los puntos de muestreo según el tipo de masa y la especie en España.

3. PARÁMETROS DE REFERENCIA

Los principales parámetros evaluados en la Red de Nivel I son la defoliación y decoloración en cuanto al aparente estado de salud del arbolado; además, se valora la fructificación y se identifican los agentes causantes de los daños detectados durante la revisión

En este apartado se incluye un análisis de los agentes detectados en el año y su incidencia para continuar con un estudio de las especies forestales más representativas, donde se indica su estado sanitario actual y su evolución desde el año 2000.

3.1. Defoliación

La **defoliación** es un parámetro básico para cuantificar el estado aparente de salud del arbolado, 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. 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 2: Clases de defoliación.

En numerosos gráficos realizados en el documento, se establece una comparación en el parámetro de estudio: con pies cortados y sin pies cortados. Con pies cortados, el parámetro es medido para la totalidad de la muestra de los árboles; en cambio "sin cortados" significa que de la muestra se excluyen los pies cortados (código 541 de agente de daño). Se establece esta comparación para diferenciar las variaciones de los parámetros respecto a procesos naturales, (Ej.: aumento de

defoliación debido a sequía) o inducidos por el hombre, (Ej.: aumento de defoliación producido por cortas). En el Gráfico nº 4 se expone la defoliación media de las principales especies forestales que componen la muestra en España para 2010.

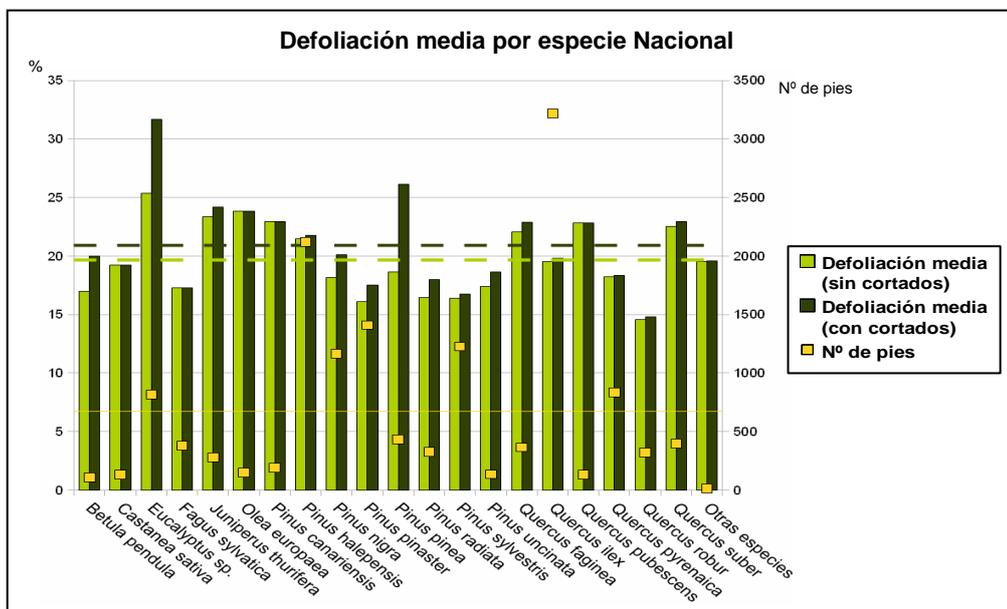


Gráfico nº 4: Defoliación media por especie en 2010.

Se observa que para todas las especies estudiadas (Gráfico nº 5) más de la mitad de la población se encuentra entre las clases de defoliación “nula” y “ligera”. Por otro lado, es significativo el elevado número de pies en la clase “seco” que presentan el eucalipto (*Eucalyptus sp.*) y el pino piñonero (*Pinus pinea*). En ambos casos el motivo de este suceso se debe al elevado número de pies de la muestra cortados que se ha registrado en la presente campaña.

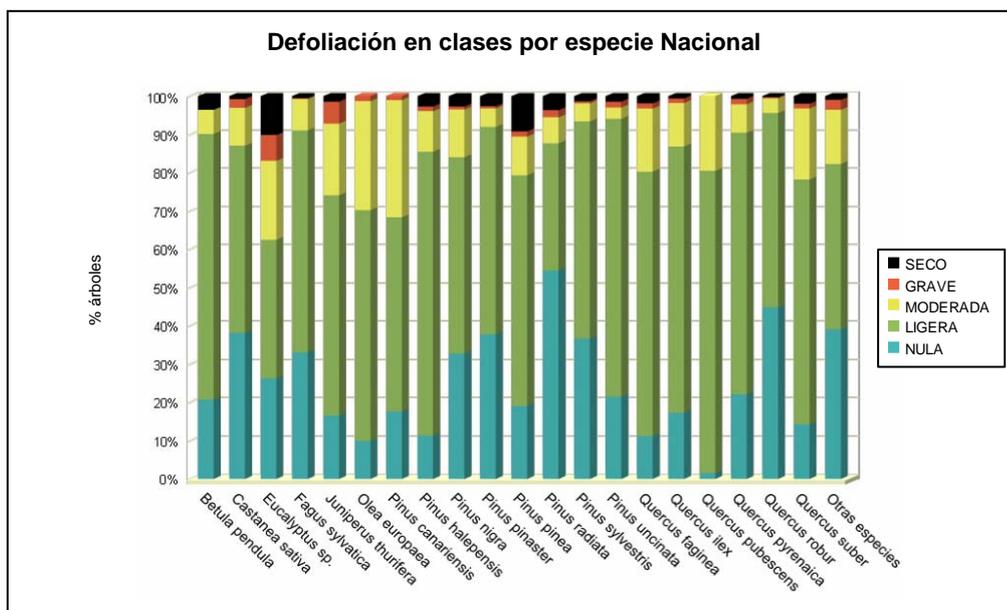
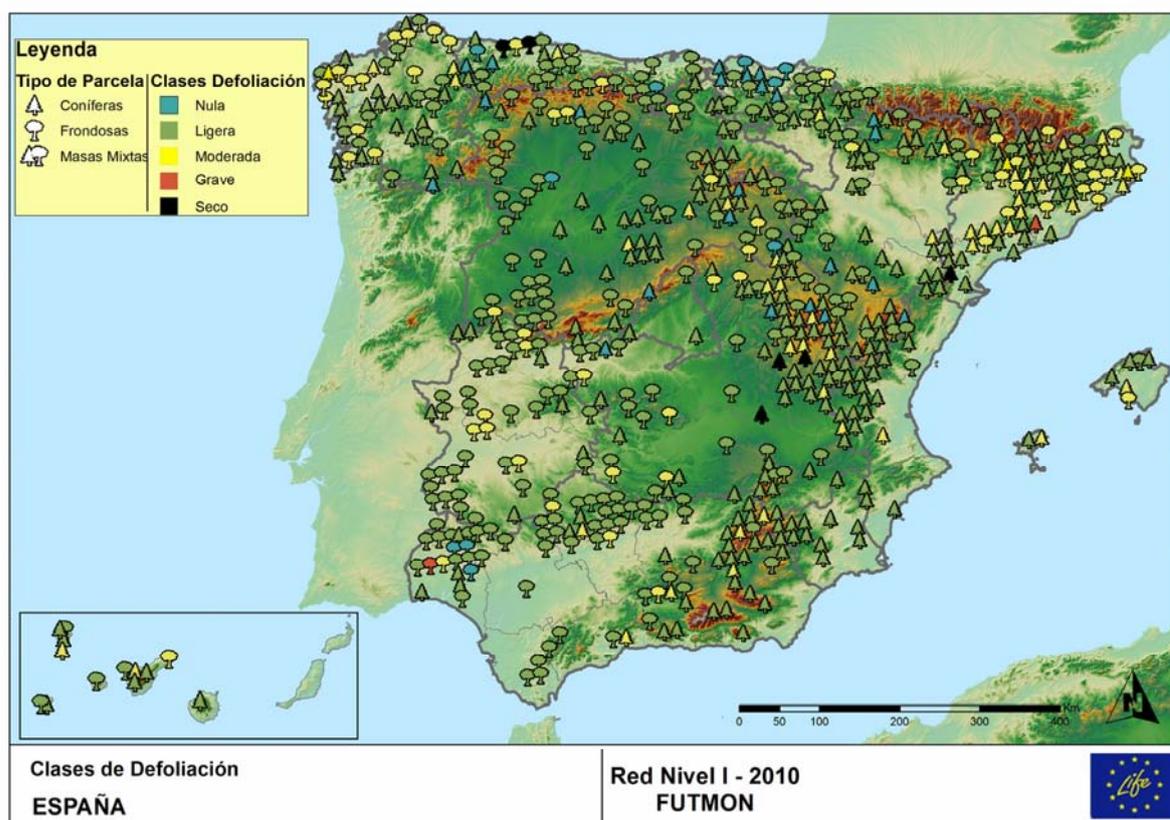


Gráfico nº 5: Distribución de la defoliación por clases para las principales especies en 2010.

A continuación se muestra el mapa de distribución de los puntos de muestreo, según la clase de defoliación media, observada en la evaluación correspondiente a la temporada 2010. Para ello se calcula una defoliación media, a partir de los valores asignados a los 24 pies que conforman la parcela, que se asocia a una clase de defoliación siguiendo las definiciones establecidas en la Tabla nº 2.



Mapa nº 4: Mapa de clases de defoliación en los puntos de la Red de Nivel I.

Como se puede comprobar la clase “ligera” es la más abundante para el conjunto del territorio nacional. Llama la atención, sin embargo, el elevado número de parcelas con defoliación media dentro de la clase “moderada” en las comunidades de Cataluña y Galicia. En el primero de los casos las roturas por viento y nieve, así como los daños por antiguas sequías, son las principales responsables de tal situación. En el caso de la Comunidad gallega son los daños producidos por el curculiónido defoliador del eucalipto *Gonipterus scutellatus* y, en menor medida, las cortas los principales causantes de dicha circunstancia.

Seguidamente, se presentan dos gráficos que muestran la evolución de la defoliación media a lo largo de los últimos 11 años. En ambos se incluyen los pies cortados en cada una de las temporadas, correspondiendo el primero de ellos a las especies de coníferas y el segundo a las de frondosas.

En el caso de las coníferas el mayor valor de defoliación media lo alcanzó el pino insignie (*Pinus radiata*) en el año 2000 por el elevado número de pies de la muestra cortados ese año. Es importante también el incremento experimentado por el pino canario (*Pinus canariensis*) desde la temporada 2007 a la de 2009 como consecuencia de los daños que el fuego causó en esta especie.

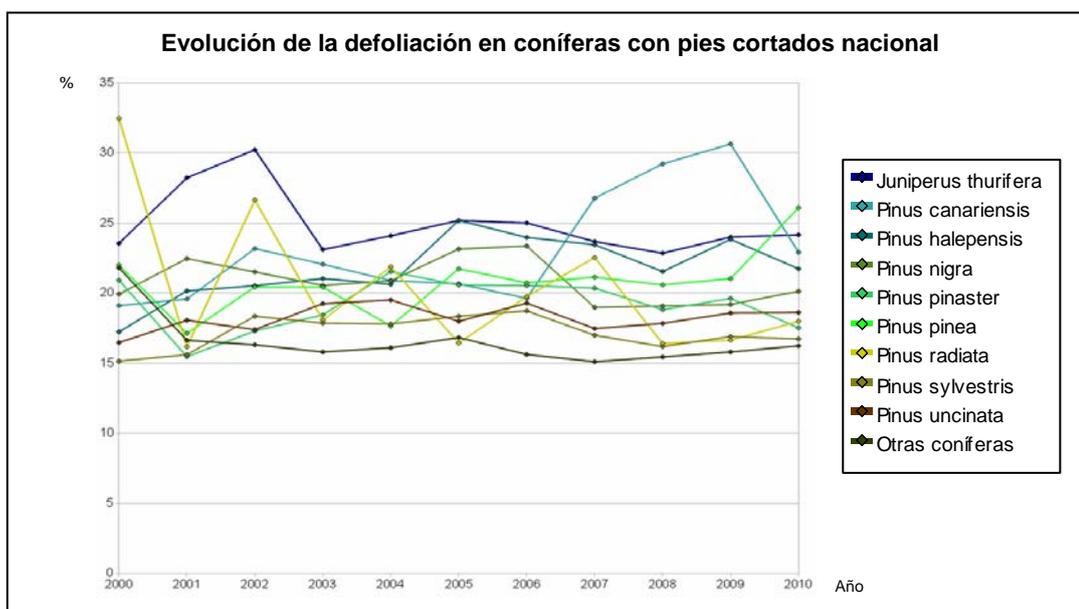


Gráfico nº 6: Evolución de la defoliación en coníferas con pies cortados.

En las frondosas, las cortas que sufrieron el abedul (*Betula pendula*) en el año 2000 y el eucalipto (*Eucalyptus sp.*) en 2009 son las responsables de los máximos valores registrados en la serie.

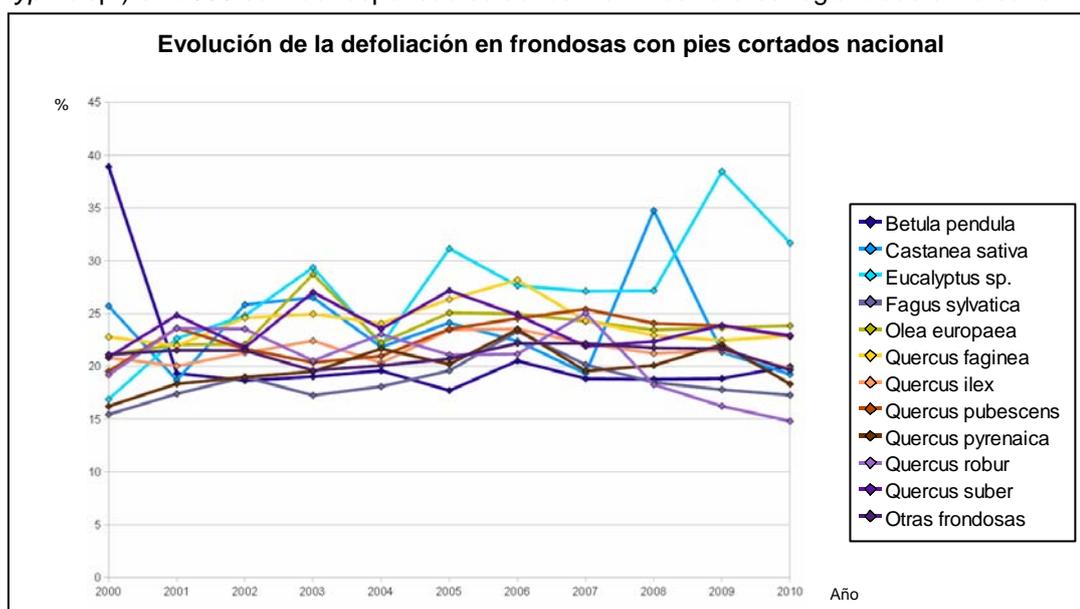


Gráfico nº 7: Evolución de la defoliación en frondosas con pies cortados.

3.1.1. Estudio geoestadístico de la defoliación media 2010 y de la variación de la defoliación media 2009 - 2010

Para completar el estudio de la defoliación se ha realizado una interpolación de la defoliación media obtenida en cada parcela de muestreo, sobre el mapa forestal del Estado (Mapa Forestal Español 1:50.000 del Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino), mediante un estudio de estadística espacial.

Se han aplicado técnicas geoestadísticas para modelar la relación espacial de la defoliación media del año 2010; así como de la variación de la defoliación media entre el año 2009-2010 y realizar su predicción espacial para el conjunto del territorio nacional.

3.1.1.1. Análisis exploratorio

La red de muestreo está compuesta de 620 puntos repartidos en forma de malla regular de 16x16 km por todo el territorio nacional. Estos puntos, que se encuentran siempre sobre superficie forestal arbolada, se visitan año tras año durante el periodo vegetativo del arbolado. En cada uno de ellos se procede a la evaluación de los parámetros defoliación, decoloración y fructificación. Además se realiza un análisis de las partes del árbol que se observan dañadas, y se trata de identificar los agentes causantes de estos daños.

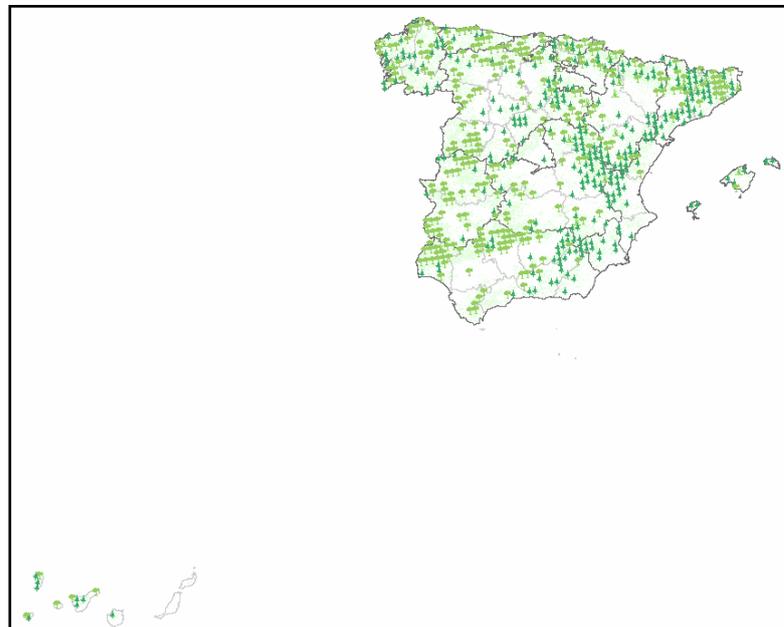


Imagen nº 1: Distribución de los puntos de Nivel I en España.

En primer lugar, se eliminan los árboles muertos, a causa del fuego o de una corta, en el cálculo de la defoliación media de cada punto; así como en la variación de la defoliación media entre los años 2009 y 2010. De este modo se excluyen los valores extremos que introduzcan “ruido” excesivo en la interpolación y en el análisis de la variable.

| | Mínimo | 1 ^{er} Cuartil | Mediana | Media | 3 ^{er} Cuartil | Máximo | Nº Puntos |
|-----------------------------|--------|-------------------------|---------|-------|-------------------------|--------|-----------|
| Defoliación media | 5,00 | 14,21 | 17,50 | 19,23 | 22,50 | 63,75 | 614 |
| Variación de la defoliación | -20,41 | -2,91 | -1,13 | -1,36 | 0,20 | 20,00 | 607 |

Tabla nº 3: Resumen con media, mediana, valor máximo, mínimo, valor del 1^{er} cuartil y del tercero.

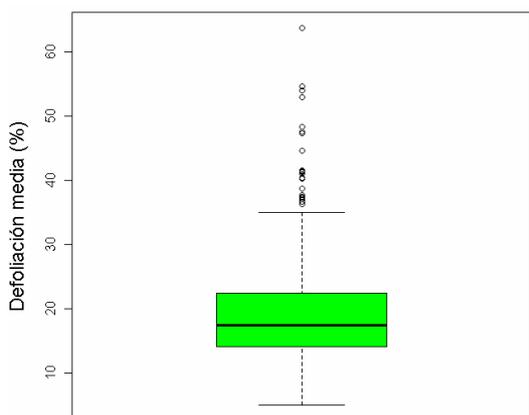


Gráfico nº 8: Distribución de la defoliación media 2010.

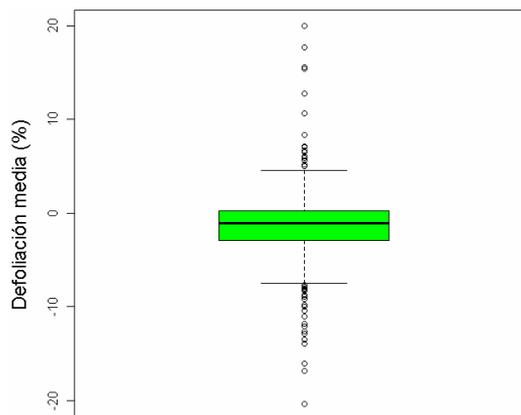


Gráfico nº 9: Distribución de la variación de la defoliación 2009-2010

En los Gráficos nº 8 y nº 9 se representa la mediana (línea que divide a la caja) junto con los cuartiles (25% de la distribución) que quedan por encima y por debajo de este descriptor. De la caja salen dos rectas que, sin tener una longitud superior a 1,5 veces el valor de los cuartiles que configuran la caja de la variable, llegan hasta el valor mínimo o máximo de la distribución. Además, se destacan con puntos tanto los valores atípicos, “outliers”, como los “extremos”. Los outliers son aquellos cuyo valor es superior a 1,5 veces el valor de los cuartiles que configuran la caja de la variable, mientras que los extremos son aquellos cuyo valor es 3 veces superior al de los cuartiles.

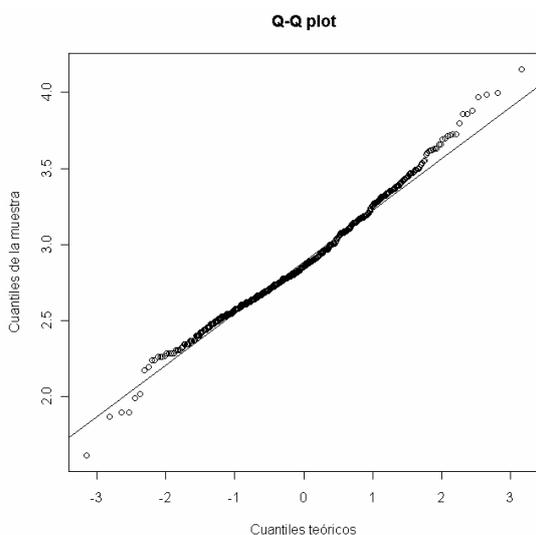


Gráfico nº 10: Representación de la probabilidad normal de la defoliación media.

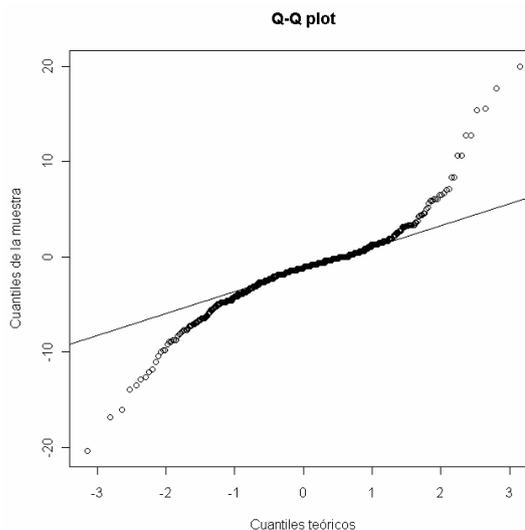


Gráfico nº 11: Representación de la probabilidad normal de la variación de la defoliación 2009 – 2010.

La estimación de valores mediante técnicas geoestadísticas funciona mejor si la distribución de los valores de los datos se acerca a un modelo Gaussiano o “normal”. En los gráficos nº 10 y nº 11 se aprecia como las distribuciones se ajustan bien en los valores centrales, pero se comienza a alejar por arriba y por debajo.

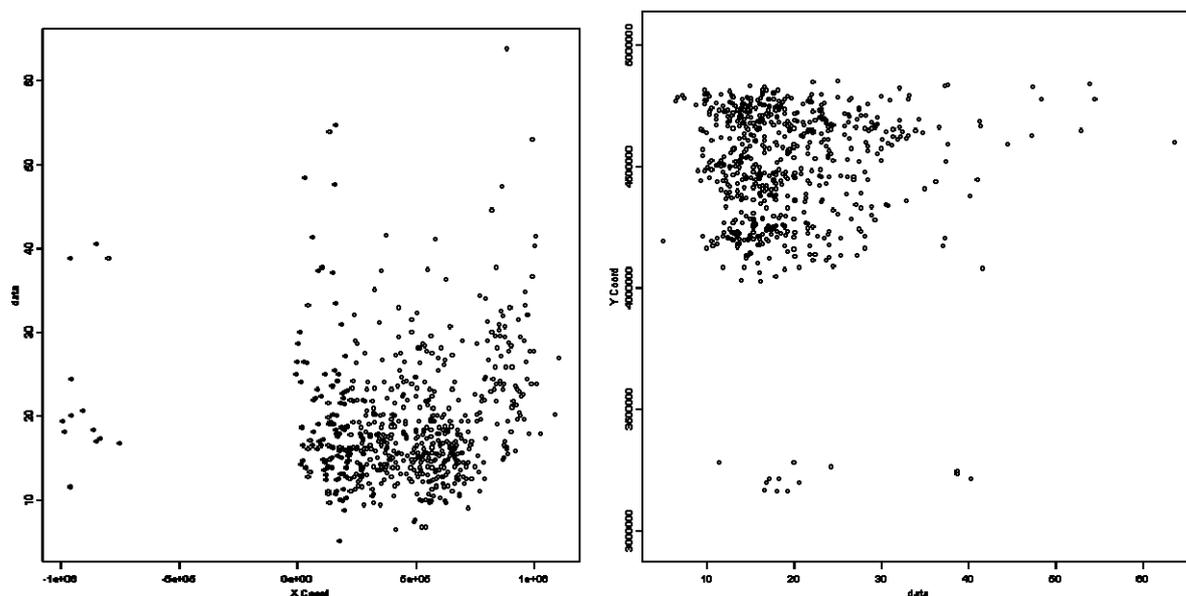


Gráfico nº 12: Análisis de la distribución de los datos de la defoliación media por punto. Se representa la defoliación media respecto a los ejes Y y X.

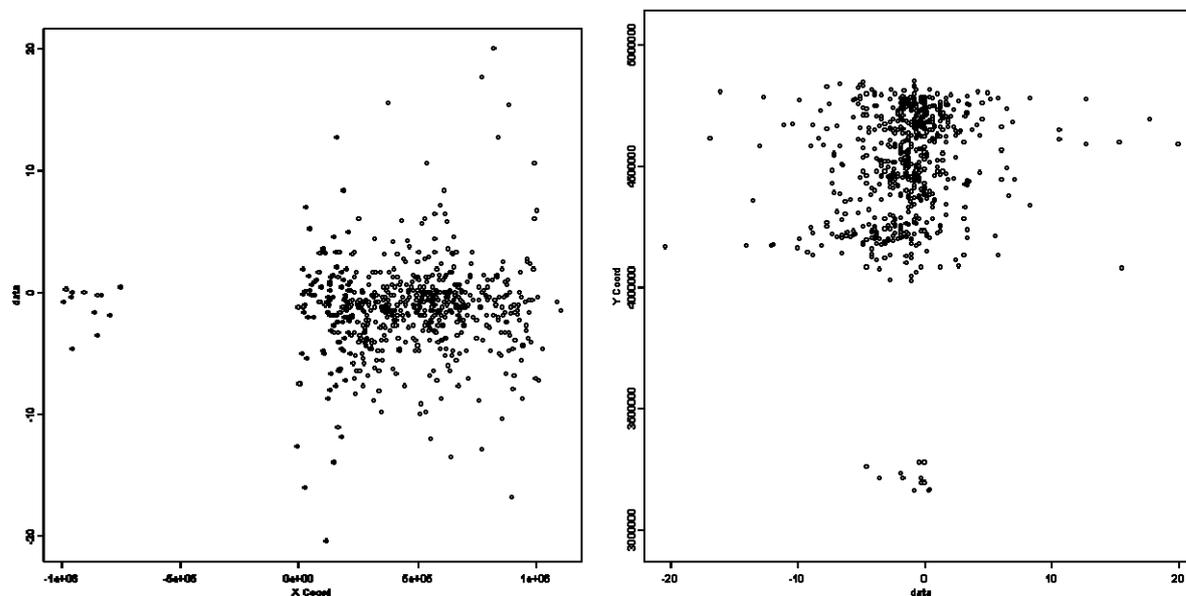


Gráfico nº 13: Análisis exploratorio de la variación de la defoliación entre los años 2009 – 2010. Se representa la variación de la defoliación respecto a los ejes Y y X.

3.1.1.2. Análisis estructural

Del variograma experimental depende en gran medida la fiabilidad de las estimaciones de la interpolación espacial. El objetivo es la inferencia del variograma a partir de la variabilidad observada en los datos de defoliación media por punto y del incremento de la defoliación (variograma experimental).

Al final el variograma ajustado constituye el modelo de dependencia espacial que se utiliza para la predicción de los valores de defoliación media en el resto del territorio.

A continuación se muestran los variogramas experimentales (círculos) con los datos de la Red de Nivel I para la defoliación media y la variación de la defoliación 2009 - 2010 y su ajuste al variograma teórico (línea azul).

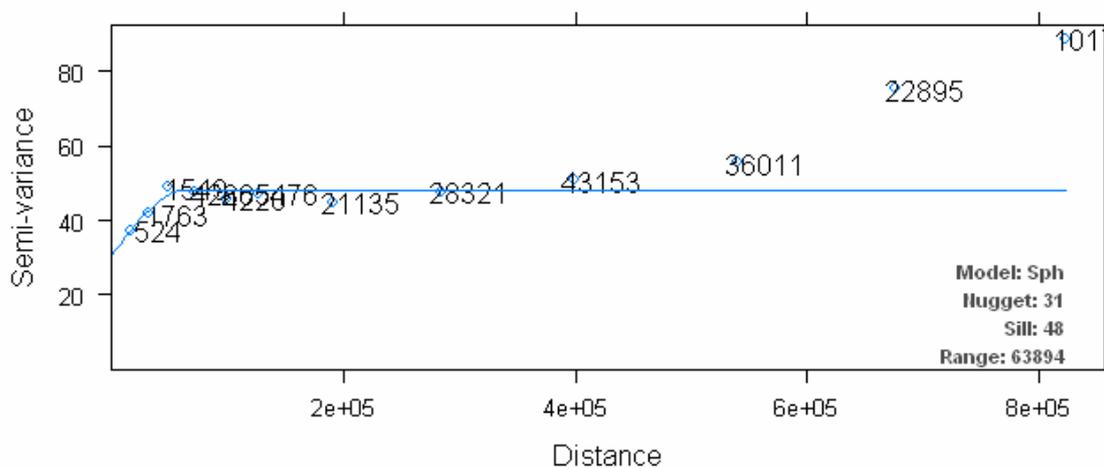


Gráfico nº 14: Variograma experimental y variograma teórico para la Defoliación media 2010.

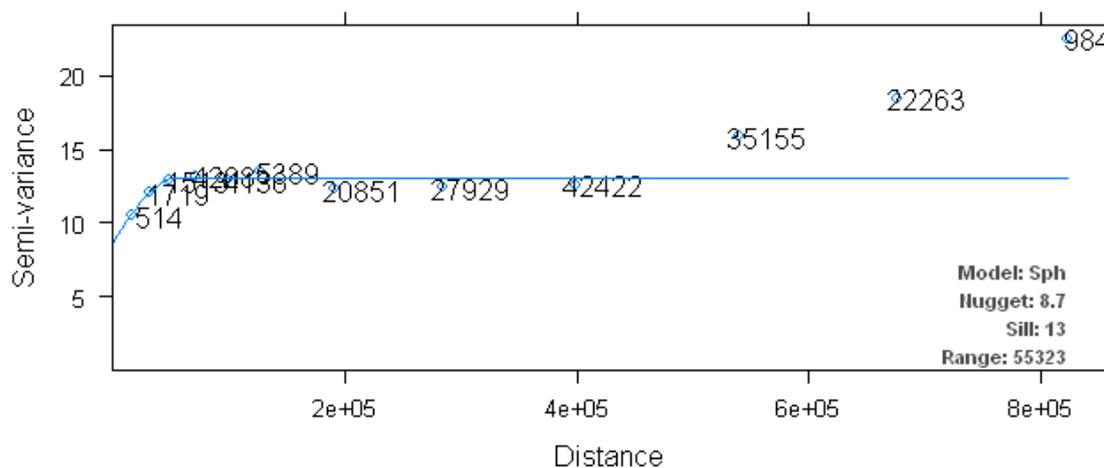


Gráfico nº 15: Variograma experimental y variograma teórico para la variación de la defoliación 2009 – 2010.

El ajuste del variograma experimental con el variograma teórico se ha realizado a través de una función que minimiza la suma de cuadrados residuales con el variograma experimental a través del software R (R Development Core Team (2008). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. ISBN 3-900051-07-0, URL <http://www.R-project.org>) y sus paquetes *gstat* (<http://www.gstat.org>) y *geoR* (<http://leg.ufpr.br/geoR/>).

Del ajuste del variograma experimental y el variograma teórico resulta un modelo esférico con parámetros sill 48, nugget 31 y rango 63894 para la defoliación media 2010 y sill 13, nugget 8.7 y rango 55323 para la variación de la defoliación media 2009-2010. Estos parámetros se han introducido en un software y se ha realizado la interpolación para todo el territorio nacional.

3.1.1.3. Interpolación

Una vez obtenidas las estimaciones correspondientes se realizaron los mapas que indicaron la distribución espacial de la defoliación media en el año 2010 y la variación de la defoliación 2009-2010.

El kriging ordinario es el método más apropiado para situaciones medioambientales. Este método asume que las medias locales, no están necesariamente relacionadas lo más cercanamente a la media poblacional, por lo cual solo usa las muestras en la vecindad local para la estimación.

Tras el estudio de las variables y el ajuste al modelo teórico, aplicamos el método correspondiente de interpolación. De este método generamos un mapa de estimación de la defoliación media 2010, y de la variación de la defoliación media entre los años 2009 y 2010; así como un mapa de error de cada variable.

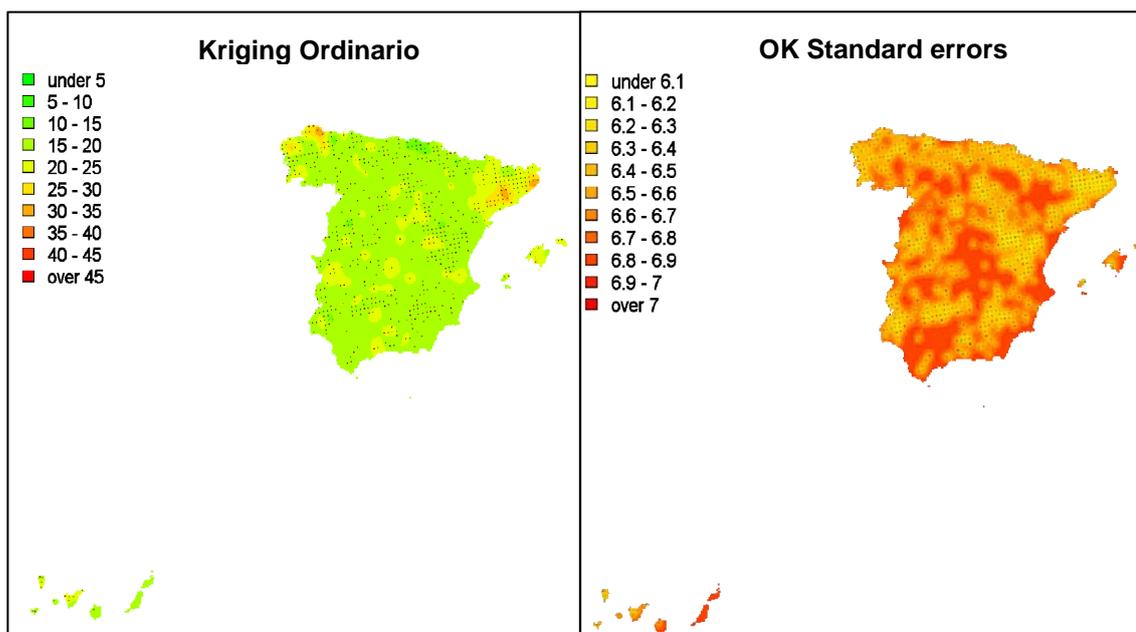


Imagen nº 2: Interpolación de la Defoliación media 2010.

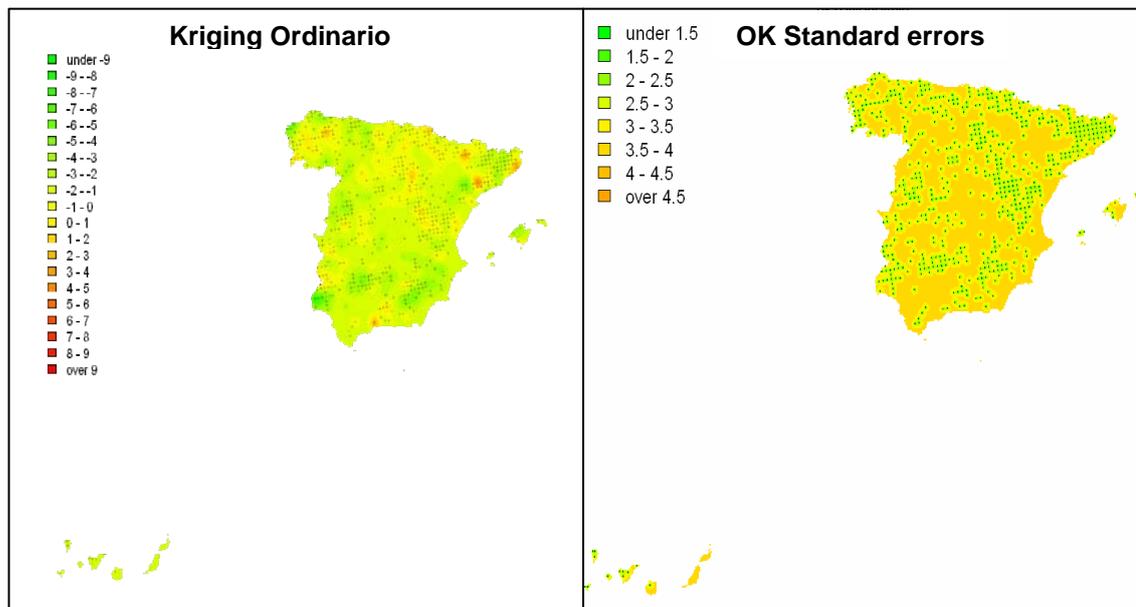
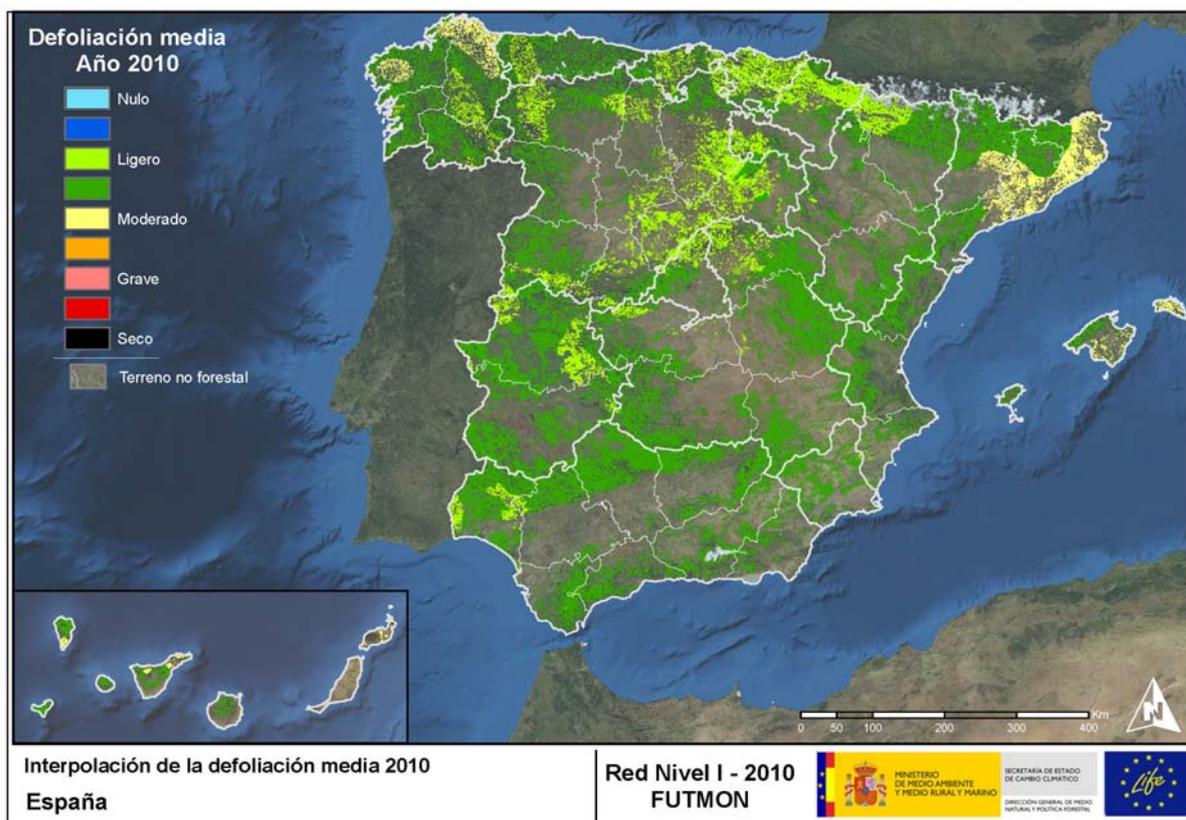


Imagen nº 3: Interpolación de la variación de la defoliación media 2009 – 2010

A continuación, se muestra el mapa de la interpolación de la defoliación media 2010, según el modelo descrito, realizado sobre el mapa forestal. Este mapa se ha caracterizado atendiendo a las clases de defoliación establecidas en la Tabla nº 2.



Mapa 5: Mapa de la Interpolación de la defoliación media por punto 2010

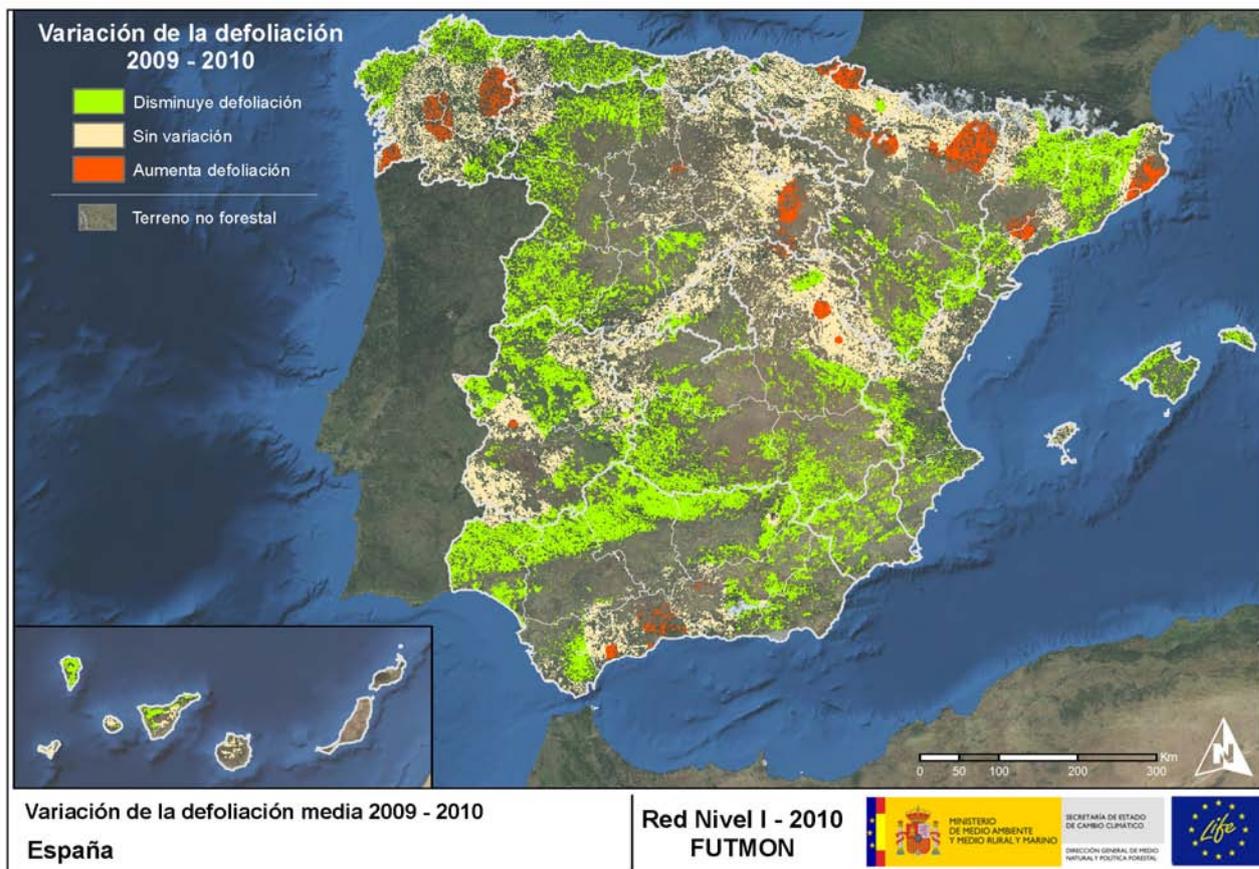
Como se puede observar en el Mapa nº 5, la defoliación media registrada en el año 2010 es ligera para el conjunto del país, observando los valores más bajos en el País Vasco, parte oriental de Castilla y León y en el Pirineo aragonés y navarro.

La Comunidad donde existe una mayor extensión de terreno con un índice de pérdida foliar moderado es Cataluña. De esta forma, una amplia franja que recorre todo el litoral desde el norte de la ciudad de Tarragona hasta la frontera con Francia y parte del sureste leridano presentan valores moderados de defoliación media. Esta circunstancia se debe principalmente a los daños producidos por estrés hídrico y a las roturas por viento registradas en la zona.

Otra comunidad donde se observan valores de defoliación media pertenecientes a la clase “moderada” es Galicia. Una zona al norte de la Ría de Muros y Noia, así como una amplia extensión al norte de la provincia de Lugo han visto incrementados los valores de defoliación media con respecto al resto de la Comunidad. El principal motivo de esta diferencia se encuentra en las severas defoliaciones que produce el coleóptero *Gonipterus scutellatus*, ávido defoliador del eucalipto blanco (*Eucalyptus globulus*), siendo las áreas señaladas las que presentan una mayor densidad de parcelas de muestreo de esta especie.

Igualmente, en las Islas Baleares se han detectado valores de este parámetro moderados, en el extremo oriental de Mallorca, Cabrera y Menorca.

En la página siguiente, se muestra el mapa de variación de la defoliación media 2009-2010. En él aparecen reflejadas tres categorías distintas, atendiendo al incremento, disminución o invariabilidad de los valores de defoliación, observados entre las dos últimas temporadas. Así pues la aparición de áreas rojas, que presentan un incremento en la defoliación media, no quiere decir que en esas zonas los valores de este parámetro sean elevados o graves, sino que han sido al menos un 1% superiores a los observados en 2009.



Mapa 6: Mapa de la variación de la defoliación media, 2009 - 2010.

Como se puede apreciar en el Mapa nº 6, la mayor parte del territorio nacional ha presentado una disminución de los valores de defoliación con respecto al año 2009. Esto se debe principalmente a las abundantes precipitaciones registradas a lo largo de la pasada primavera, que han sido adecuadas en la mayor parte del territorio peninsular; lo que ha permitido un buen desarrollo foliar, con brotaciones vigorosas.

Por otra parte, también son notorias algunas zonas en las que se ha detectado un incremento de los valores de defoliación, respecto al pasado año, debido a causas diversas y sobre especies variadas. Así, en la Comunidad gallega el incremento de la defoliación media, se debe en su mayor parte a las defoliaciones causadas por insectos que se alimentan sobre el follaje de los eucaliptos, como *Gonipterus scutellatus*.

Sin embargo, el aumento de la defoliación media en el norte de la Comunidad Navarra, se debe a las defoliaciones observadas en los hayedos, a causa del curculiónido *Rhynchaenus fagi*. Mientras, en Aragón el incremento en los valores de este parámetro, es debido a las defoliaciones producidas por la procesionaria del pino sobre *Pinus sylvestris*, así como a los lepidópteros defoliadores que se alimentan sobre encinas y quejigos.

En el entorno de la ciudad de Soria, en la franja mediterránea de Girona y norte de Barcelona, así como en el interior de Tarragona; también se aprecia un aumento en los valores de defoliación. Esto se debe principalmente a los efectos de las sequías antiguas sobre las masas de *Quercus*, así como a causa de las roturas y derribos de diversas especies debido al viento y la nieve.

Por último, entre las provincias de Málaga y Granada, se ha producido un ligero incremento de pérdida de superficie foliar como consecuencia del estrés hídrico padecido en la temporada pasada, manifestando plenamente sus efectos durante la última evaluación, en forma de pérdida prematura de hoja y muerte de ramillos.

3.2. Decoloración

La **decoloración** es otro parámetro básico para cuantificar el estado aparente de salud del arbolado, que se define como la alteración en el cromatismo de las hojas o acículas con referencia al color teóricamente normal de esa especie en esa localización. Las hojas o acículas muertas, se excluyen de la evaluación, al ser consideradas como defoliación.

Este parámetro se ha estimado asignando a cada árbol, mediante un golpe de vista, una clase según el tono general que presenta la copa. Al evaluar la decoloración se ha tenido en cuenta la cantidad de hoja decolorada frente al total del follaje de copa, no teniéndose en cuenta como decoloración si ésta es muy intensa pero en una parte de copa poco significativa.

Las clases de decoloración han sido definidas de la siguiente manera:

| Clase de decoloración | Descripción |
|-----------------------|-----------------------|
| Clase 0 | Decoloración Nula |
| Clase 1 | Decoloración Ligera |
| Clase 2 | Decoloración Moderada |
| Clase 3 | Decoloración Grave |
| Clase 4 | Árbol Seco |

Tabla 4: Clases de decoloración

En el Gráfico nº 16 de la página siguiente, se expone la decoloración media de las principales especies forestales que componen la muestra en España para 2010, comparándola con la obtenida al excluir los pies cortados en el último año. Para ello se han considerado los siguientes rangos:

- Decoloración media 0,00 - 0,99: Decoloración nula.
- Decoloración media 1,00 - 1,99: Decoloración ligera.
- Decoloración media 2,00 - 2,99: Decoloración moderada.
- Decoloración media 3,00 - 3,99: Decoloración grave.
- Decoloración media 4,00: Árbol seco.

Como se puede observar, todas las especies estudiadas presentan una decoloración media calificada como nula; siendo los mayores valores de este parámetro, debidos a las cortas de pies realizadas sobre diversas especies.

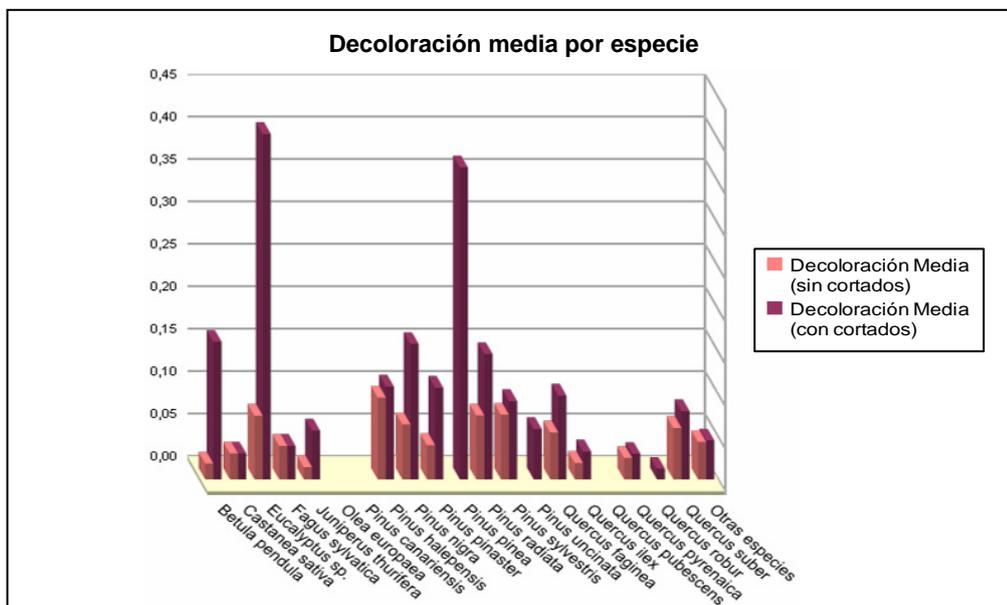


Gráfico nº 16: Decoloración media por especie en 2010.

En el Gráfico nº 17, se presenta la decoloración por especie forestal, atendiendo a las categorías expuestas en la Tabla nº 4. Como se puede apreciar, ninguna de las especies presenta signos de decoloración relevantes, ya que todas pertenecen a la categoría definida como “nula”. Tan sólo destacan el caso del eucalipto (*Eucalyptus* sp.) y del pino piñonero (*Pinus pinea*), en los que la decoloración ha presentado algunos valores recogidos en la clase denominada “seco”, que corresponden a pies muertos o cortados.

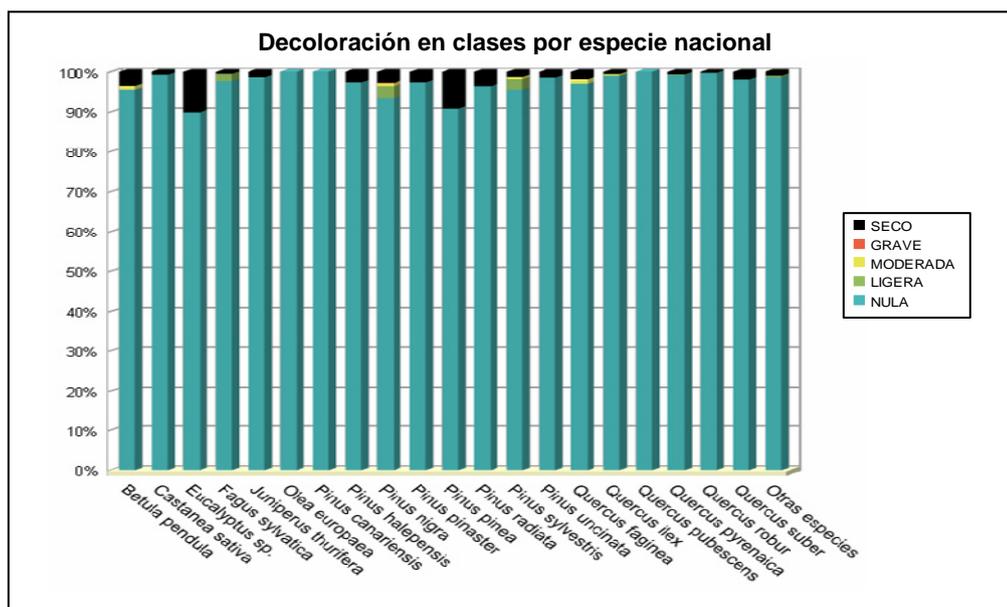


Gráfico nº 17: Distribución de la decoloración por clases para las principales especies en 2010.

Al igual que para el estudio de la defoliación, a continuación se presentan dos gráficos que muestran la evolución de la decoloración media, a lo largo de los últimos 11 años, 2000-2010. En ambos se incluyen los pies cortados en cada una de las temporadas, correspondiendo el primero de ellos a las especies de coníferas y el segundo a las de frondosas.

En el primero de los gráficos, se observa que la decoloración de todas las especies de coníferas ha resultado “nula” a lo largo de todo el periodo de estudio; presentando registros máximos en aquellos años en los que se han producido cortas, sobre algunas especies.

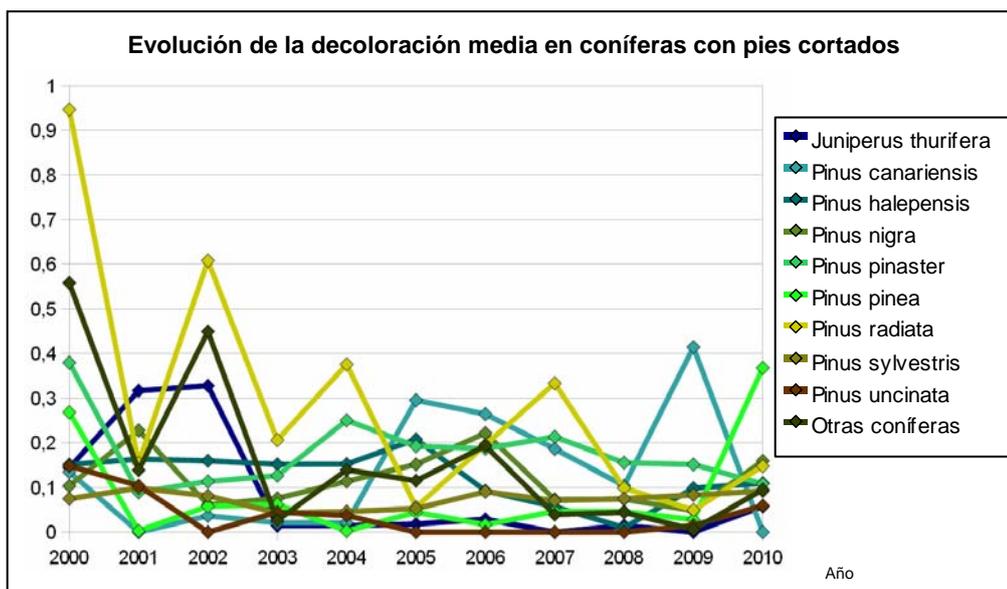


Gráfico nº 18: Evolución de la decoloración en coníferas con pies cortados.

Las especies de frondosas también muestran una decoloración media “nula”, a lo largo de todo el periodo de estudio, con la salvedad del abedul (*Betula pendula*), el año 2001.

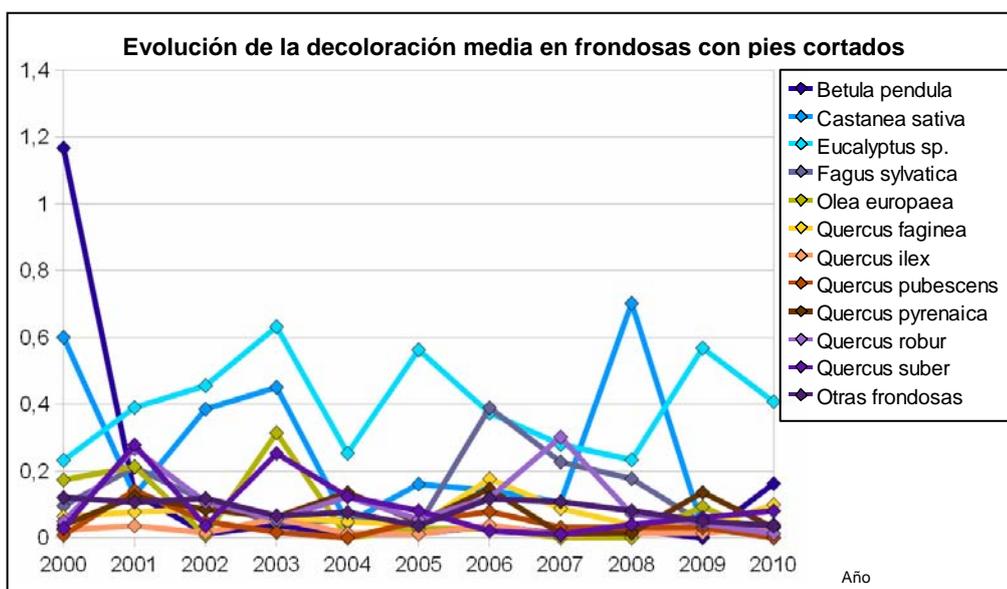
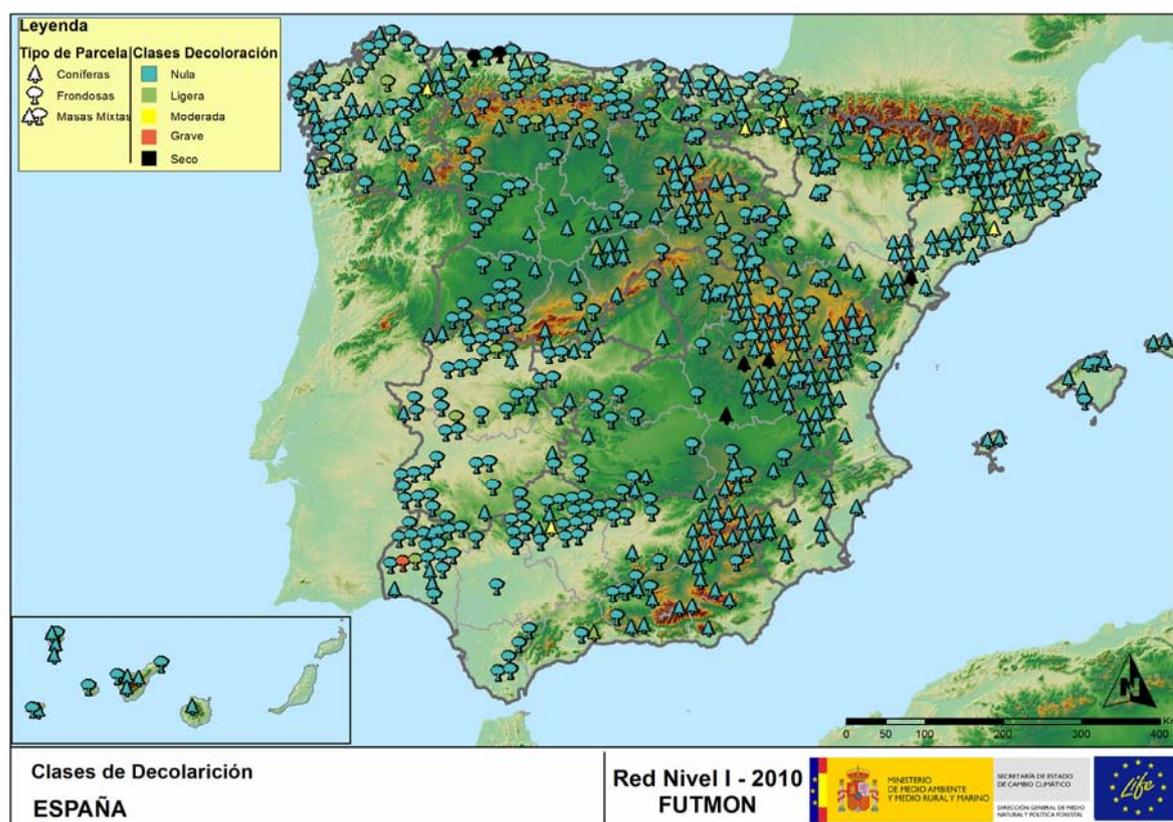


Gráfico nº 19: Evolución de la decoloración en frondosas con pies cortados.

A continuación, se muestra el mapa de clases de decoloración a nivel nacional, en el que se observa un claro predominio de la clase de decoloración “nula”.



Mapa nº 7: Mapa de clases de decoloración en los puntos de la Red de Nivel I.

3.3. Fructificación

La **fructificación**, considerada como la producción de fruto en frondosas y de conos en coníferas, ha sido estimada según la siguiente escala:

| Clase de fructificación | Descripción |
|-------------------------|---|
| Clase 1 | Fructificación Ausente o Escasa, cuando no se ven los frutos o conos en un primer vistazo |
| Clase 2 | Fructificación Común, cuando ésta es claramente visible |
| Clase 3 | Fructificación Abundante, cuando ésta domina la apariencia del árbol |

Tabla 5: Clases de fructificación

Para analizar este parámetro de referencia, se ha tenido en cuenta la fructificación por clases, para cada especie forestal, ya que la cuantificación de la fructificación se realiza mediante una clasificación en categorías; y no como valores medios.

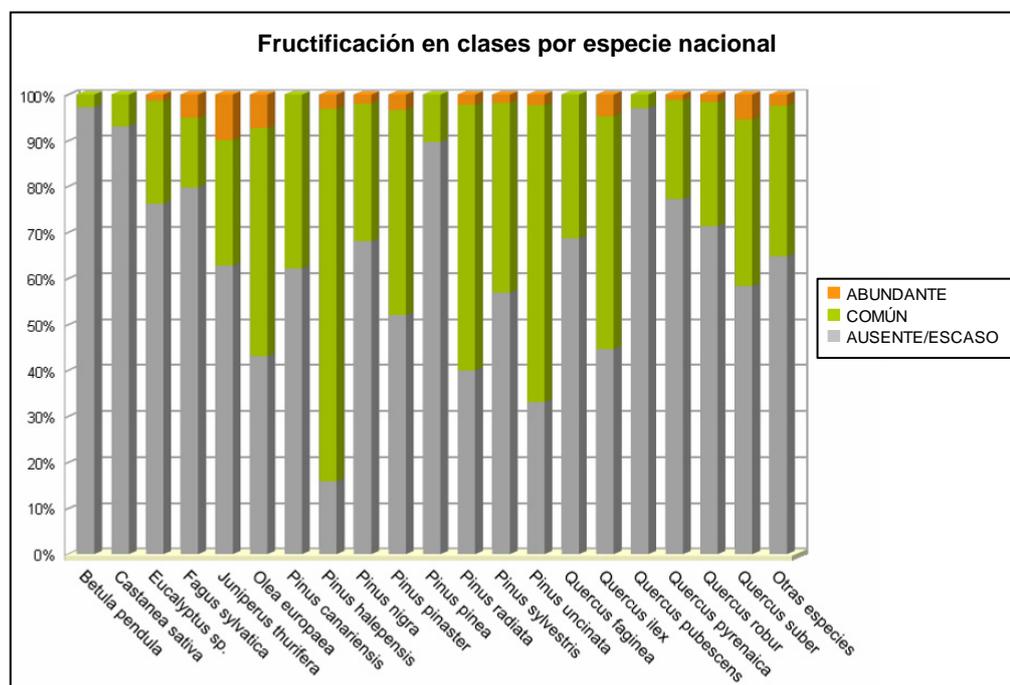


Gráfico nº 20: Fructificación por clases y especies en 2010.

3.4. Análisis de los agentes observados

A continuación se muestra una tabla en la que aparecen los grupos de agentes dañinos observados en las parcelas de la Red de Nivel I en España. Además, se expone la cantidad de árboles en los que aparecen, indicando igualmente los tipos de agentes pertenecientes a cada grupo y el código con el que se les identifica; teniendo en cuenta que un mismo árbol puede resultar afectado por más de un grupo de agentes.

En la misma tabla, y para cada tipo de agente con representación suficiente, se presenta un vínculo a una cartografía temática que permite visualizar la distribución espacial de cada tipo de agente, a partir de los puntos muestreados, para todo el territorio nacional. Dichos mapas se presentan como Anexo cartográfico de este documento.

| Asociación de agentes | Pies afectados | Grupos de agentes | Referencia de mapa |
|---|----------------|---|--|
| Sin agentes | 7.260 | | |
| Vertebrados | 47 | | |
| Insectos (200) | 3.072 | Insectos defoliadores (210) | Defoliadores |
| | | Insectos perforadores de ramas y ramillos (220), de yemas (230) y de frutos (240) | Perforadores |
| | | Insectos chupadores (250) y gallicolas (270) | Chupadores y gallicolas |
| Hongos (300) | 1.478 | Hongos de acículas (301), tronco y brotes (302) y tizones (303) | Hongos de acículas, tronco y tizones |
| | | Hongos de pudrición (304) | Hongos de pudrición |
| | | Manchas en hojas (305), antracnosis (306) y óidio (307) | Hongos en hojas planifolias |
| Factores físicos y/o químicos (400) | 2.875 | Sequía (422) | Sequía |
| | | Granizo (425), viento (430) y nieve (431) | Granizo, viento y nieve |
| Daños de origen antrópico (500) | 489 | Acción directa del hombre (500) | Acción directa del hombre |
| Fuego (600) | 320 | Fuego (600) | Fuego |
| Otros daños específicos (Plantas parásitas, bacterias...) (800) | 1.232 | Plantas parásitas, epífitas o trepadoras (810) | Plantas parásitas, epífitas o trepadoras |
| | | Competencia (850) | Competencia |
| Investigados pero no identificados (900) | 724 | Agentes no identificados (900) | |

Tabla nº 6: Cantidad de pies afectados por los grupos de agentes.

En el Gráfico nº 21, se muestra la distribución de las diferentes asociaciones de agentes detectadas en la presente campaña. En él se muestra el porcentaje de ocasiones en las que aparecen cada una de las asociaciones de agentes, sobre alguno de los árboles evaluados. Para la realización de este gráfico se han excluido aquellas situaciones en las que los pies no están afectados por ningún agente dañino.

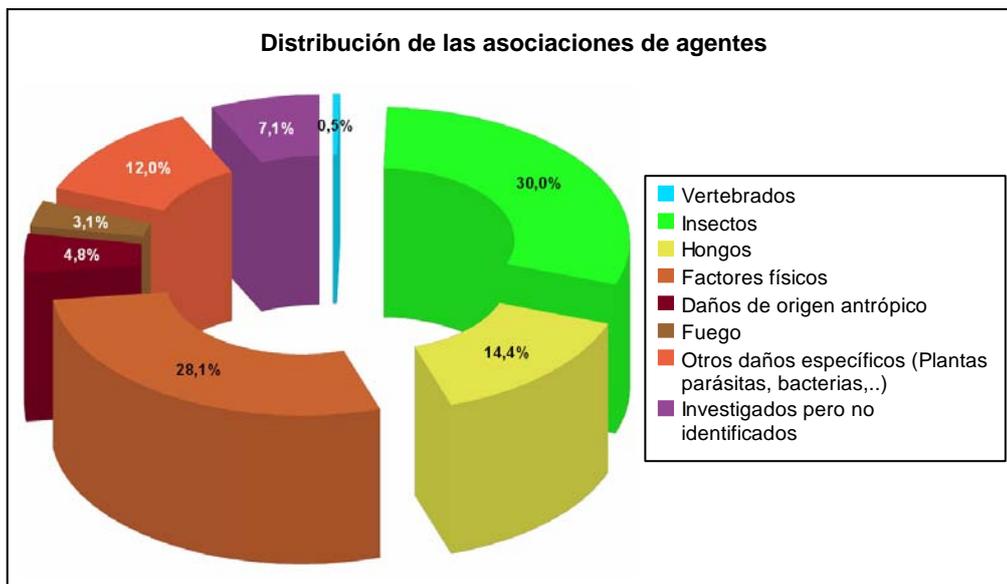


Gráfico nº 21: Distribución de las asociaciones de agentes.

En el Gráfico nº 22 se muestra la totalidad de árboles afectados por cada uno de los grupos de agentes que se han detectado en la inspección correspondiente a 2010.

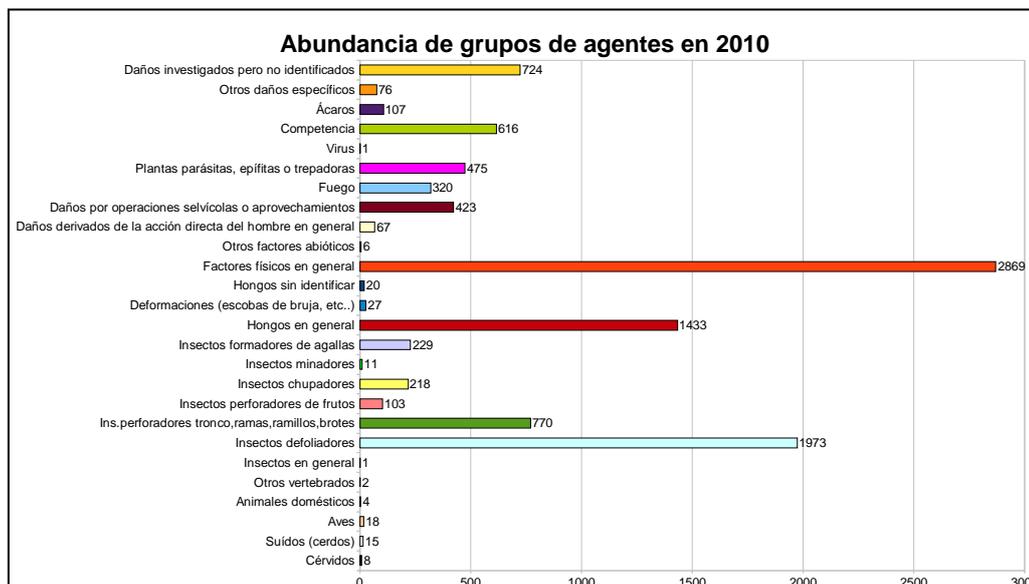


Gráfico nº 22: Abundancia de los grupos de agentes en 2010.

En él se observan como los grupos más relevantes son los “Factores físicos en general”, cuyos daños han sido frecuentes a lo largo y ancho de la Península Ibérica. Éstos responden principalmente a ramillos de encinas puntisecos debido a viejas sequías; así como a ramas rotas y pies, de diversas especies, derribados o descalzados por la acción conjunta del viento y la nieve. Además, los “Insectos defoliadores” que pertenecen principalmente a especies diversas de lepidópteros, son

causantes de defoliación sobre una amplia serie de especies forestales. Entre estos insectos, destaca la procesionaria del pino, como defoliador de coníferas.

Por último, es notable la aparición de “Hongos en general”, entre los que se incluyen los hongos de acículas, brotes y tronco, así como hongos de pudrición y los hongos en hojas, antracnosis y oídio. Todas estas clases de hongos aparecen en especies diversas y sobre zonas muy diferentes de la planta.

En la Tabla nº 7 expuesta a continuación se presenta la relación de agentes que han sido consignados en la temporada 2010, así como el número de pies y parcelas en los que se han detectado.

| Vertebrados | Pies afectados | % Pies | Puntos afectados | % Puntos |
|--|----------------|--------|------------------|----------|
| 110 - Cérvidos. Genérico | 3 | 0,020 | 3 | 0,48 |
| Ciervo | 4 | 0,027 | 2 | 0,32 |
| Corzo | 1 | 0,007 | 1 | 0,16 |
| Jabalí | 14 | 0,094 | 6 | 0,97 |
| Otros súidos | 1 | 0,007 | 1 | 0,16 |
| 140 - Aves. Genérico | 7 | 0,047 | 4 | 0,65 |
| Picidae (Pito real, picapinos, etc..) | 12 | 0,081 | 11 | 1,77 |
| Cabra | 1 | 0,007 | 1 | 0,16 |
| Ganado (reses:vaca) | 2 | 0,013 | 2 | 0,32 |
| Otros animales domésticos (Cerdo, avestruz, etc..) | 1 | 0,007 | 1 | 0,16 |
| Oso | 2 | 0,013 | 1 | 0,16 |
| Insectos | Pies afectados | % Pies | Puntos afectados | % Puntos |
| 200 - Insectos en general. Genérico | 1 | 0,007 | 1 | 0,16 |
| 210 - Insectos defoliadores. Genérico | 658 | 4,422 | 112 | 18,06 |
| <i>Agelastica alni</i> (como defoliador) | 9 | 0,060 | 2 | 0,32 |
| <i>Altica quercetorum</i> | 7 | 0,047 | 1 | 0,16 |
| <i>Brachyderes rugatus</i> | 119 | 0,800 | 5 | 0,81 |
| <i>Brachyderes suturalis</i> | 21 | 0,141 | 6 | 0,97 |
| <i>Calliteara fortunata</i> | 72 | 0,484 | 3 | 0,48 |
| <i>Gelechia senticetella</i> | 47 | 0,316 | 2 | 0,32 |
| <i>Gonitperus scutellatus</i> | 378 | 2,540 | 23 | 3,71 |
| <i>Lymantria dispar</i> | 1 | 0,007 | 1 | 0,16 |
| <i>Macrophya hispana</i> | 2 | 0,013 | 1 | 0,16 |
| <i>Rhynchaenus fagi</i> | 254 | 1,707 | 18 | 2,9 |
| <i>Thaumetopoea pityocampa</i> | 470 | 3,159 | 74 | 11,94 |

| | | | | |
|--|----------------|--------|------------------|----------|
| <i>Tortrix viridiana</i> | 2 | 0,013 | 1 | 0,16 |
| 220 - Insectos perforadores. Genérico | 160 | 1,075 | 59 | 9,52 |
| <i>Agrilus grandiceps</i> | 11 | 0,074 | 7 | 1,13 |
| <i>Cerambyx sp.</i> | 213 | 1,431 | 54 | 8,71 |
| <i>Coroebus florentinus</i> | 394 | 2,648 | 104 | 16,77 |
| <i>Coroebus undatus</i> | 7 | 0,047 | 1 | 0,16 |
| <i>Crematogaster scutellaris</i> | 3 | 0,020 | 1 | 0,16 |
| <i>Dioryctria splendidella</i> | 5 | 0,034 | 4 | 0,65 |
| <i>Petrova resinella</i> | 3 | 0,020 | 2 | 0,32 |
| <i>Phoracantha semipunctata</i> | 11 | 0,074 | 5 | 0,81 |
| <i>Sesia apiformis</i> | 2 | 0,013 | 1 | 0,16 |
| <i>Tomicus sp.</i> | 5 | 0,034 | 3 | 0,48 |
| <i>Dioryctria nivaliensis</i> | 103 | 0,692 | 9 | 1,45 |
| 250 - Insectos chupadores. Genérico | 91 | 0,612 | 6 | 0,97 |
| <i>Asterodiaspis ilicicola</i> | 2 | 0,013 | 1 | 0,16 |
| <i>Cryptococcus fagisuga</i> | 7 | 0,047 | 3 | 0,48 |
| <i>Glycaspis brimblecombei</i> | 11 | 0,074 | 1 | 0,16 |
| <i>Kermes sp.</i> | 20 | 0,134 | 2 | 0,32 |
| <i>Leucaspis pini</i> | 58 | 0,390 | 8 | 1,29 |
| <i>Phyllaphis fagi</i> | 26 | 0,175 | 3 | 0,48 |
| <i>Phylloxera quercus</i> | 3 | 0,020 | 2 | 0,32 |
| 260 - Insectos minadores. Genérico | 2 | 0,013 | 1 | 0,16 |
| <i>Agelastica alni</i> (como minador) | 9 | 0,060 | 3 | 0,48 |
| 270 - Insectos formadores de agallas. Genérico | 14 | 0,094 | 3 | 0,48 |
| <i>Andricus quercustozae</i> | 9 | 0,060 | 5 | 0,81 |
| <i>Biohriza pallida</i> | 1 | 0,007 | 1 | 0,16 |
| <i>Cynipedos en general</i> | 2 | 0,013 | 1 | 0,16 |
| <i>Dryomyia lichtensteini</i> | 186 | 1,250 | 39 | 6,29 |
| <i>Mikiola fagi</i> | 15 | 0,101 | 3 | 0,48 |
| <i>Neuroterus quercusbaccarum</i> | 1 | 0,007 | 1 | 0,16 |
| <i>Neuroterus sp.</i> | 1 | 0,007 | 1 | 0,16 |
| <i>Pemphigus sp.</i> | 1 | 0,007 | 1 | 0,16 |
| Hongos | | | | |
| | Pies afectados | % Pies | Puntos afectados | % Puntos |
| 300 - Hongos en general. Genérico | 41 | 0,276 | 16 | 2,58 |
| 301 - Hongos de acículas. Genérico | 343 | 2,305 | 21 | 3,39 |
| <i>Mycosphaerella pini</i> = <i>Dothistroma septospora</i> | 67 | 0,450 | 3 | 0,48 |
| <i>Thyriopsis halepensis</i> | 178 | 1,196 | 12 | 1,94 |
| 302 - Hongos de tronco y brotes. Genérico. | 19 | 0,128 | 8 | 1,29 |

| | | | | |
|--|-----------------------|---------------|-------------------------|-----------------|
| <i>Cronartium flaccidum</i> | 13 | 0,087 | 5 | 0,81 |
| <i>Gymnosporangium sp.</i> | 27 | 0,181 | 7 | 1,13 |
| <i>Kabatina juniperi</i> | 10 | 0,067 | 3 | 0,48 |
| <i>Mellampsora piliitorqua</i> | 1 | 0,007 | 1 | 0,16 |
| 303 – Tizón. Genérico | 15 | 0,101 | 7 | 1,13 |
| <i>Biscognauxia mediterranea</i> | 7 | 0,047 | 3 | 0,48 |
| <i>Diplodia mutila=Botryosphaeria stevensii</i> | 49 | 0,329 | 20 | 3,23 |
| <i>Shaeropsis sapinea = Diplodia pinea</i> | 1 | 0,007 | 1 | 0,16 |
| <i>Sirococcus conigenus</i> | 91 | 0,612 | 11 | 1,77 |
| 304 – Hongos de pudrición. Genérico | 342 | 2,298 | 101 | 16,29 |
| <i>Fomes sp.</i> | 11 | 0,074 | 3 | 0,48 |
| <i>Trametes sp.</i> | 55 | 0,370 | 18 | 2,9 |
| 305 – Manchas en hojas. Genérico | 32 | 0,215 | 10 | 1,61 |
| <i>Harknessia sp.</i> | 3 | 0,020 | 2 | 0,32 |
| <i>Mycosphaerella eucalypti</i> | 2 | 0,013 | 1 | 0,16 |
| <i>Mycosphaerella maculiformis</i> | 15 | 0,101 | 4 | 0,65 |
| 306 – Antracnosis. Genérico | 1 | 0,007 | 1 | 0,16 |
| <i>Apiognomonía errabunda=Discula umbrinella</i> | 1 | 0,007 | 1 | 0,16 |
| 307 – Oidio. Genérico | 5 | 0,034 | 2 | 0,32 |
| <i>Microsphaera alphitoides</i> | 54 | 0,363 | 11 | 1,77 |
| 309 – Cancro. Genérico | 65 | 0,437 | 30 | 4,84 |
| <i>Cryphonectria parasitica</i> | 50 | 0,336 | 8 | 1,29 |
| 310 – Deformaciones. Genérico | 2 | 0,013 | 2 | 0,32 |
| <i>Taphrina kruchii</i> | 25 | 0,168 | 10 | 1,61 |
| Hongos sin identificar | 20 | 0,134 | 7 | 1,13 |
| Abióticos | Pies afectados | % Pies | Puntos afectados | % Puntos |
| Avalancha | 1 | 0,007 | 1 | 0,16 |
| Caída de Rocas | 2 | 0,013 | 1 | 0,16 |
| Deslizamientos de tierra o lodo | 4 | 0,027 | 2 | 0,32 |
| Factores físicos en general | 9 | 0,060 | 4 | 0,65 |
| Granizo | 6 | 0,040 | 3 | 0,48 |
| Inundaciones / aumento del nivel freático | 2 | 0,013 | 1 | 0,16 |
| Nieve / hielo | 276 | 1,855 | 93 | 15 |
| Rayo | 3 | 0,020 | 3 | 0,48 |
| Sequía | 2493 | 16,754 | 321 | 51,77 |
| Suelo somero o poco profundo | 22 | 0,148 | 4 | 0,65 |
| Viento / tornado | 206 | 1,384 | 75 | 12,1 |
| Otros factores abióticos | 6 | 0,040 | 3 | 0,48 |

| Antrópicos | Pies afectados | % Pies | Puntos afectados | % Puntos |
|------------------------------------|----------------|--------------|------------------|-------------|
| Consecuencia de cortas | 7 | 0,047 | 7 | 1,13 |
| Construcción de caminos | 11 | 0,074 | 7 | 1,13 |
| Daños mecánicos / vehículos | 27 | 0,181 | 14 | 2,26 |
| Objetos empotrados | 13 | 0,087 | 7 | 1,13 |
| Otras acciones directas del hombre | 9 | 0,060 | 6 | 0,97 |
| Cortas | 211 | 1,418 | 46 | 7,42 |
| Descorche | 71 | 0,477 | 6 | 0,97 |
| Op.selvícolas | 52 | 0,349 | 25 | 4,03 |
| Podas | 58 | 0,390 | 9 | 1,45 |
| Resinación | 31 | 0,208 | 7 | 1,13 |
| Fuego | Pies afectados | % Pies | Puntos afectados | % Puntos |
| Fuego | 415 | 2,789 | 37 | 5,97 |
| Otros | Pies afectados | % Pies | Puntos afectados | % Puntos |
| <i>Arceuthobium oxicedri</i> | 14 | 0,094 | 2 | 0,32 |
| <i>Clematis spp.</i> | 10 | 0,067 | 3 | 0,48 |
| <i>Hedera helix</i> | 160 | 1,075 | 59 | 9,52 |
| <i>Lonicera sp.</i> | 2 | 0,013 | 1 | 0,16 |
| Otras plantas parásitas | 4 | 0,027 | 1 | 0,16 |
| <i>Viscum album</i> | 288 | 1,935 | 46 | 7,42 |
| Virus | 1 | 0,007 | 1 | 0,16 |
| Competencia en general | 370 | 2,487 | 180 | 29,03 |
| Falta de iluminación | 215 | 1,445 | 112 | 18,06 |
| Interacciones físicas | 36 | 0,242 | 27 | 4,35 |
| Ácaros | 1 | 0,007 | 1 | 0,16 |
| <i>Aceria ilicis</i> | 106 | 0,712 | 13 | 2,1 |
| Líquenes | 18 | 0,121 | 6 | 0,97 |
| Tuberculosis | 58 | 0,390 | 26 | 4,19 |

Tabla nº 7: Agentes consignados en 2010.

En el Gráfico nº 23 se presenta la evolución a lo largo de los últimos 11 años, de la abundancia de los grupos de agentes que se han observado en España. Para ello se muestra, de forma acumulada, la cantidad de veces que aparece cada uno de los grupos de agentes; es decir que no se trata del número de pies que presentan el grupo de agentes en cuestión, ya que un mismo árbol puede estar afectado por más de un agente.

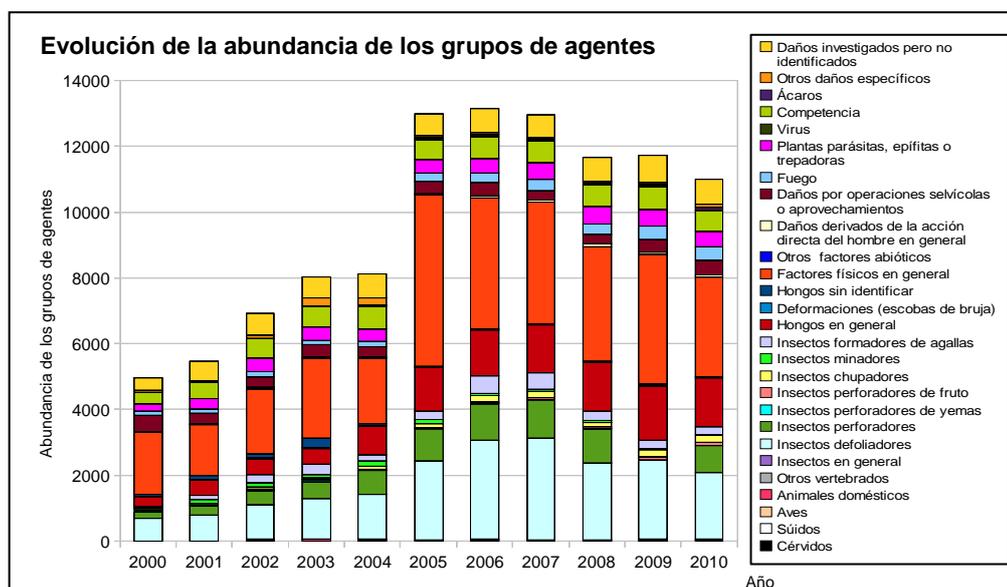


Gráfico nº 23: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes, 2000-2010.

En primer lugar, se aprecia un salto cuantitativo notable entre los valores registrados hasta el año 2004, y los observados en el periodo 2005-2010. Esta diferencia se debe a la utilización de una nueva metodología en la codificación desde el año 2005, que resulta mucho más exhaustiva, detallada y minuciosa a la hora de realizar la descripción de los grupos de agentes causantes de daños. Por lo tanto los nuevos códigos permiten, al equipo de campo, una mejor descripción de los daños detectados.

Por otra parte, en 2010, se observa una disminución superior al 5% en la cantidad de grupos de agentes detectados, respecto al año anterior, que responde a la mejoría generalizada del estado fitosanitario, que se ha constatado en las masas forestales españolas.

En la presente temporada se continúa observando la disminución del grupo “Factores físicos en general”, ya que habitualmente corresponden a los ramillos puntisecos debido a la sequía de años previos, que permanecen prendidos en las copas de especies diversas del género *Quercus*. Estos ramillos quedan, poco a poco cubiertos por las adecuadas brotaciones desarrolladas durante estos últimos años con precipitaciones frecuentes.

También se aprecia una ligera reducción de los “Insectos defoliadores”, ya que han disminuido las poblaciones de lepidópteros defoliadores de las masas de *Quercus*.

Respecto a la evolución de la mortandad que provocan los diversos grupos de agentes, se observa un ligero incremento de los pies muertos en 2010, respecto a los observados en 2009, Gráfico nº24.

Las principales causas de la muerte de árboles, durante la presente temporada, han sido los “Daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos”, debido principalmente a la corta de pies de diversas especies.

Por otra parte, también se detecta un leve aumento de los “Factores físicos en general”, aunque su abundancia ha disminuido ligeramente. Esto se debe a que han disminuido los daños causados por sequías antiguas; mientras que la mortandad ha aumentado a causa de los numerosos pies, de especies diversas, que han sido derribados y descalzados por los temporales de nieve y viento.

Por último, es importante señalar que la evolución de la mortandad puede resultar errática y variable en algunos años, en los que se producen fenómenos como incendios forestales o cortas, que producen importantes variaciones de este parámetro.

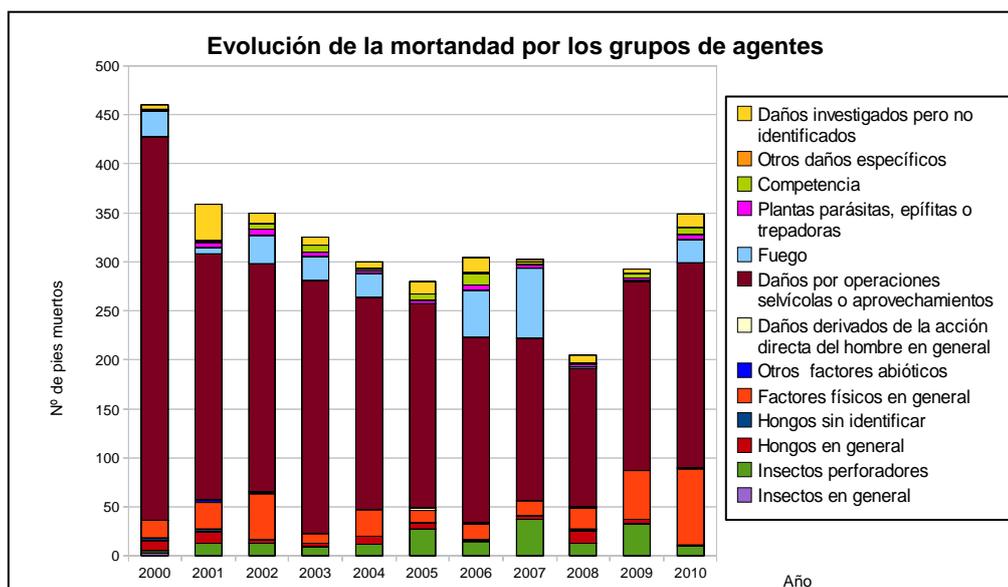
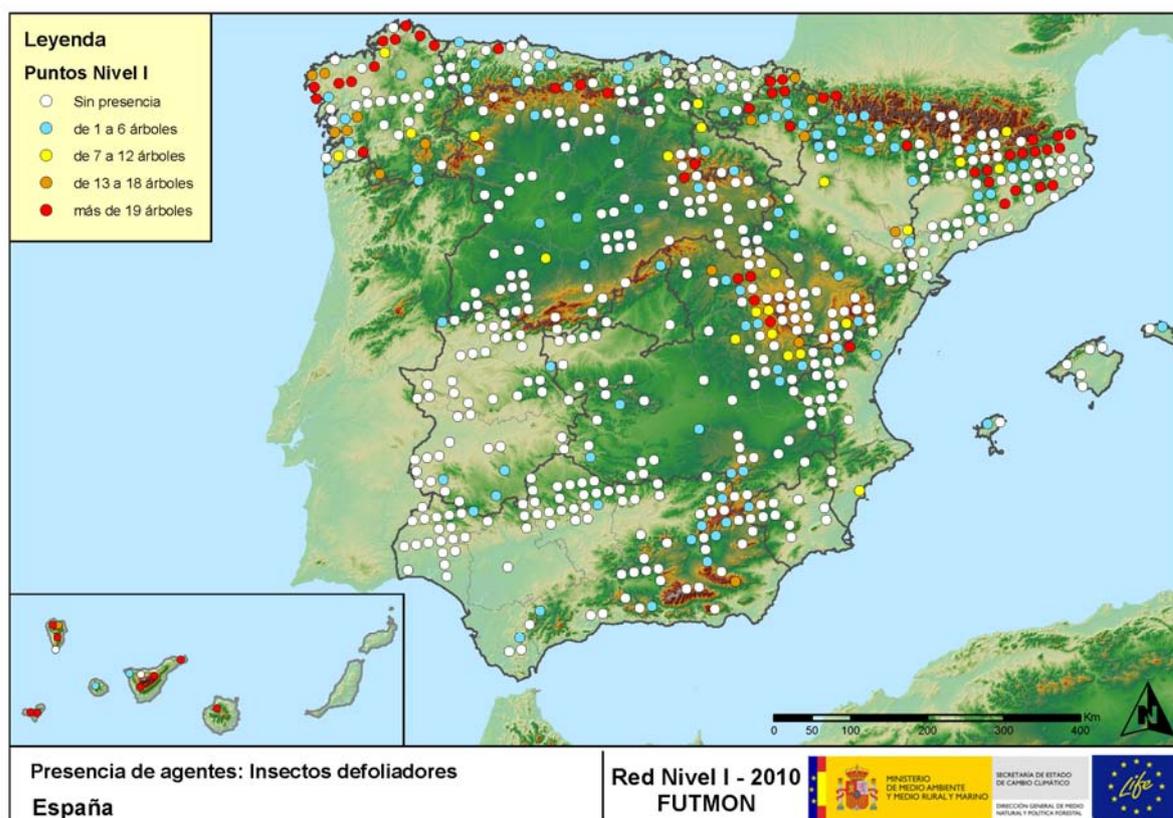


Gráfico nº 24: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes, 2000-2010.

Seguidamente, se incluyen una serie de mapas que muestran la presencia de los principales agentes dañinos detectados en los puntos de la Red de Nivel I. Para ello se ha realizado una paleta cromática que permite diferenciar la cantidad de pies sobre los que aparece el agente en cuestión.

El primer mapa pertenece al agente biótico “Insectos defoliadores”, en el que se han incluido todos aquellos pies en los que se ha detectado el código genérico 210, o bien se ha señalado la presencia de especies concretas de insectos defoliadores, que tienen un código propio.



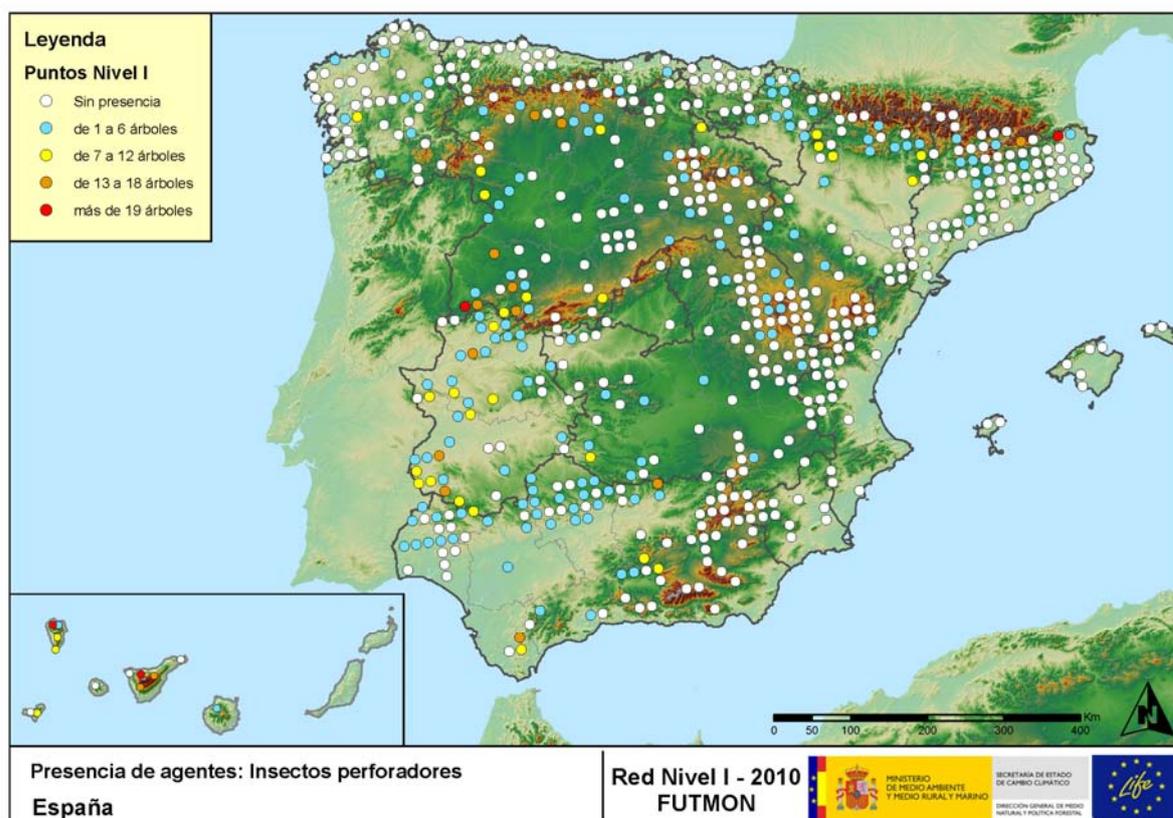
Mapa 8: Aparición del grupo de agentes “Insectos defoliadores” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010.

En el gráfico anterior, se puede ver que la mayor incidencia de este grupo de agentes aparece en la zona norte de la Península; si bien las causas resultan diversas, según la zona en la que nos encontramos. Así, en la Comunidad gallega los insectos defoliadores aparecen sobre *Eucalyptus* sp., siendo *Gonipterus scutellatus* el agente más observado.

Por otra parte, en la zona norte de Navarra también se observa la presencia de defoliadores de haya (*Fagus sylvatica*), especialmente del curculiónido *Rhynchaenus fagi*. En Aragón y Cataluña se han encontrado defoliadores de encinas y a su vez aparece la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*), sobre diversas especies de pinos. Además, en sabinares manchegos se han detectado defoliaciones producidas por *Gelechia senticetella*. Por último, en Canarias se han detectado daños causados por *Brachyderes rugatus* y por el limántrido *Calliteara fortunata*, sobre *Pinus canariensis*.

Continuando con los daños bióticos, se muestra la incidencia del agente “Insectos perforadores”, cuyos efectos consisten en galerías subcorticales de diámetros diferentes, según afecten a unas u otras partes del árbol.

En este caso se han incluido todos aquellos pies en los que se ha detectado el código 220 (perforadores de ramas y ramillos), 230 (perforadores de yemas) y 240 (perforadores de frutos). También se tiene en cuenta la presencia de especies concretas de insectos perforadores, que tienen un código propio.



Mapa 9: Aparición del grupo de agentes “Insectos perforadores” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010.

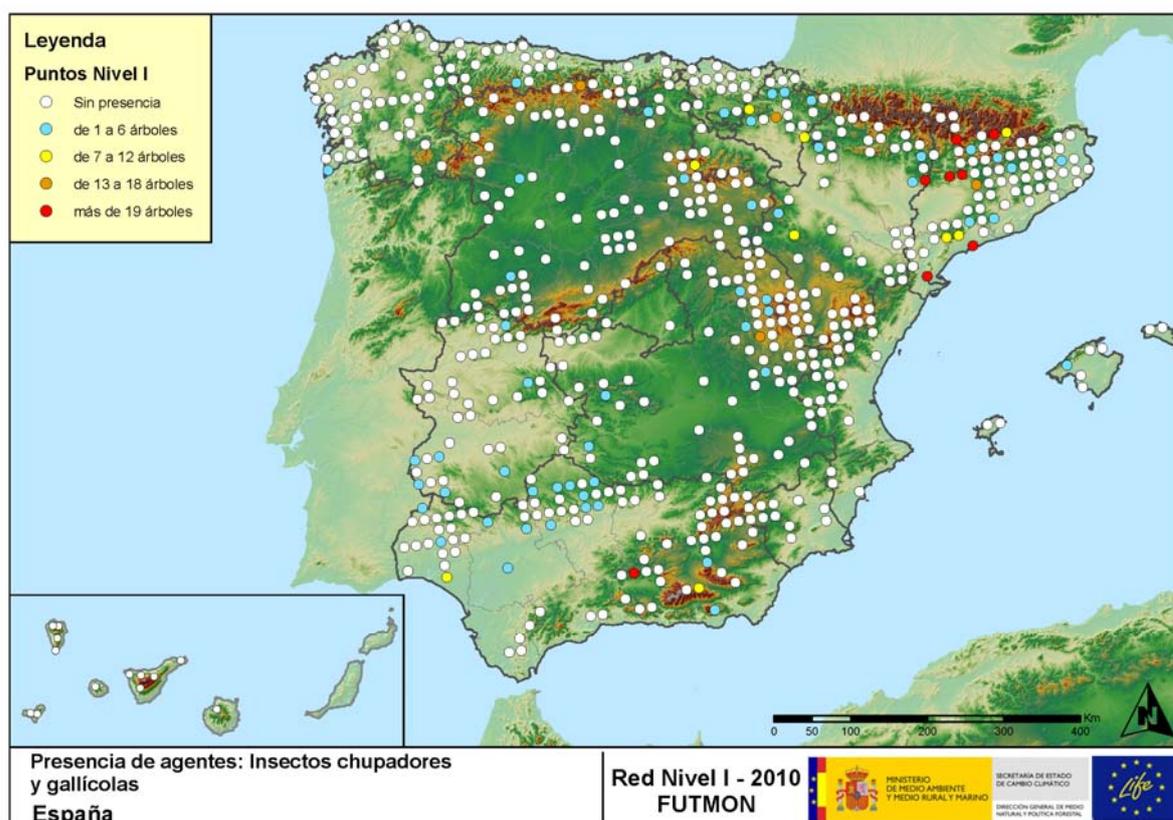
Aunque la incidencia en 2010 no ha sido especialmente importante en el conjunto del país, sí que se aprecia una mayor presencia de los insectos perforadores en las Islas Canarias. En concreto, son notables los daños causados por el lepidóptero *Dioryctria nivaliensis* sobre las piñas del pino canario.

En el territorio peninsular, son frecuentes los orificios, galerías y ramas perforadas, por insectos del género *Cerambyx* y por *Coroebus florentinus*, sobre diversas especies de *Quercus*. Esto se detecta en Andalucía, Extremadura y Castilla y León, en mayor medida.

Sobre todos los pinares son habituales los daños inducidos por insectos de la familia *Scolytidae*, como *Ips acuminatus*, *Ips sexdentatus* o *Tomicus* sp.

Al tratar los daños bióticos, existen algunos que aparecen en menor medida y cuyos daños son, habitualmente, menos relevantes. Dentro de estos, se incluyen los “Insectos chupadores y gallícolas”, cuyos efectos consisten en la presencia de individuos, larvas o adultos alados en el envés de las hojas; así como a la inducción de agallas en las hojas de frondosas.

Se han incluido todos aquellos pies en los que se ha detectado el código 250 (chupadores) y el 270 (formadores de agallas). También se tiene en cuenta la presencia de especies concretas de insectos chupadores y gallícolas, que tienen un código propio.



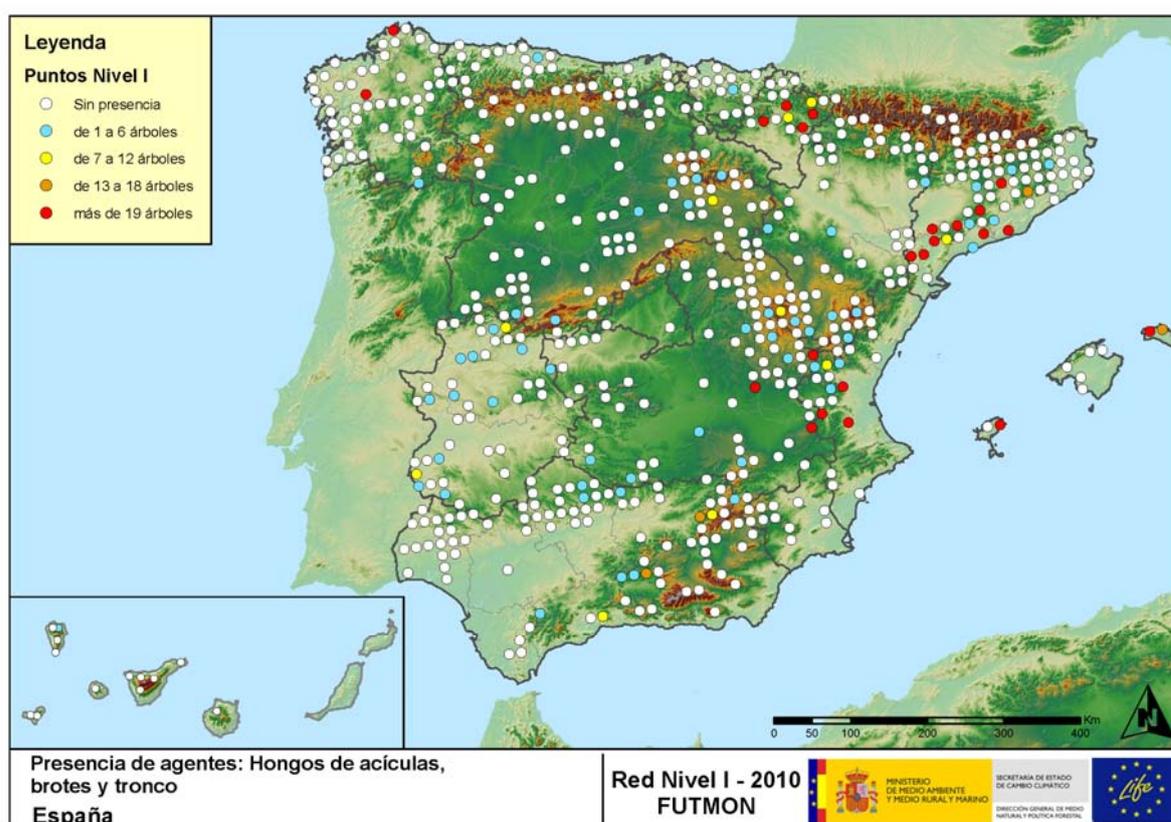
Mapa 10: Aparición del grupo de agentes “Insectos chupadores y gallícolas” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010.

Dentro de los insectos chupadores, es reiterada la aparición de *Leucaspis pini* en masas de pinar andaluzas, manchegas y catalanas y de *Kermes* sp. en encinares de Andalucía; aunque siempre de forma puntual y sin ocasionar daños relevantes.

Respecto a los inductores de agallas, el agente más extendido es el cecidómido *Dryomyia lichtensteini*, sobre encinas y alcornoques. Sobre otras especies del género *Quercus*, también son frecuentes las agallas, de formas variadas, producidas por cinípedos del género *Neuroterus*, así como las inducidas por *Biorhiza pallida*. También son habituales, en los hayedos del norte, las deformaciones piriformes producidas por el cecidómido *Mikiola fagi*.

Dentro de los daños causados por los hongos, en primer lugar, se muestra la presencia de aquellos que aparecen sobre acículas, brotes o troncos. Este tipo de hongos suelen causar manchas necróticas en las acículas o bien canchales, de mayor o menor entidad, en los brotes y troncos de los pies afectados.

Para realizar este mapa, se han tenido en cuenta todos aquellos pies en los que se ha detectado el código 301 (hongos de acículas, royas de acículas), 302 (royas de tronco y brotes) y 303 (tizones). También se tiene en cuenta la presencia de especies concretas de hongos incluidos dentro de estos grupos, pero que tienen un código propio.



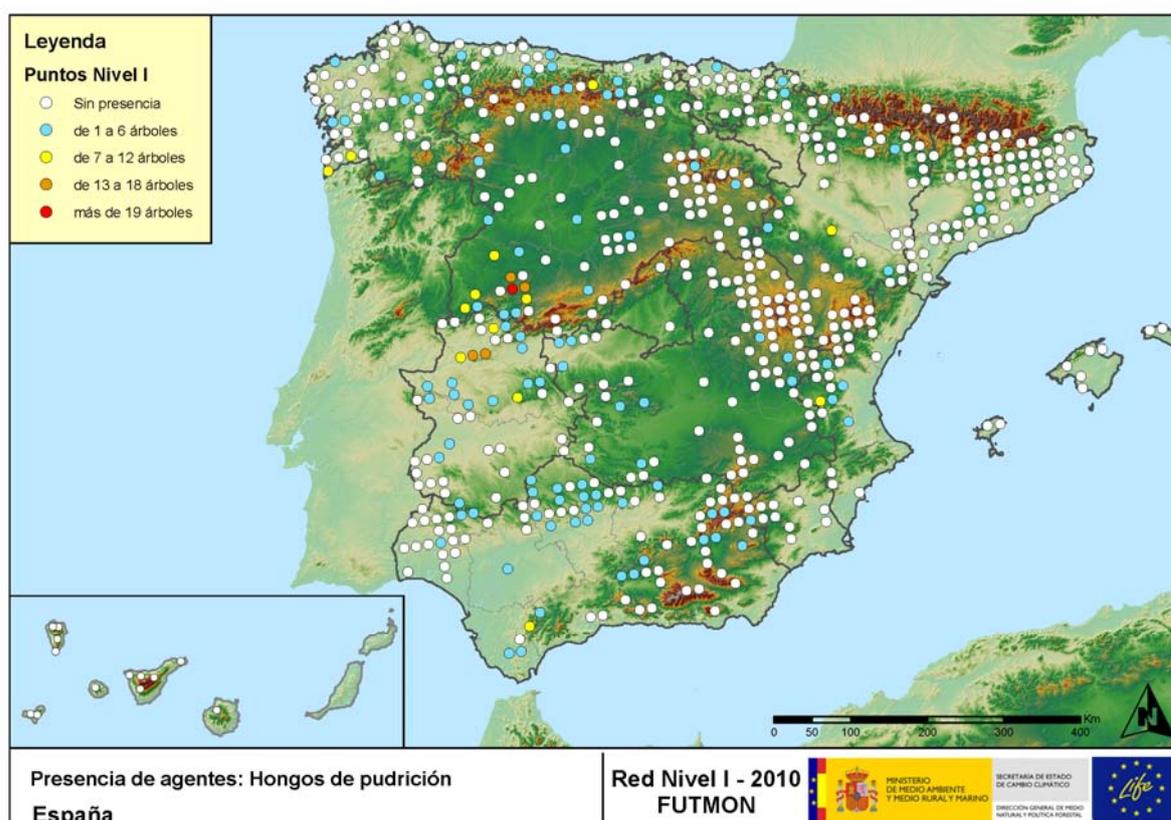
Mapa 11: Aparición del grupo de agentes “Hongos de acículas, brotes y tronco” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010.

Dentro de los hongos de acículas, el que aparece en más ocasiones es *Thyriopsis halepensis*, sobre pino carrasco, en Castilla la Mancha, Cataluña, Comunidad Valenciana e Islas Baleares; así como *Mycosphaerella pini* sobre *Pinus nigra* en la Comunidad navarra.

Respecto a las royas de tronco y brotes, se ha detectado *Gymnosporangium* sp., sobre sabinas y enebros, encontrando además sobre estos últimos el hongo *Kabatina juniperi*. Además es frecuente encontrar *Cronartium flaccidum* sobre *Pinus sylvestris*. Todo ello se observa principalmente en Aragón y ambas Castillas.

En el grupo de los tizones, destaca la presencia de *Diplodia mutila* sobre encinas y alcornoques de Andalucía y Extremadura; así como *Sirococcus conigenus* que afecta a pinos carrascos de Andalucía, Castilla La Mancha y Comunidad Valenciana.

Siguiendo con el grupo de los hongos, a continuación se presenta el mapa de presencia de los “Hongos de pudrición”, que suelen causar un debilitamiento generalizado de los pies afectados. Para su composición, se han tenido en cuenta todos aquellos árboles en los que se ha señalado el código 304. También se tiene en cuenta la presencia de especies concretas de hongos de pudrición incluidos dentro de estos grupos, pero que tienen un código propio.

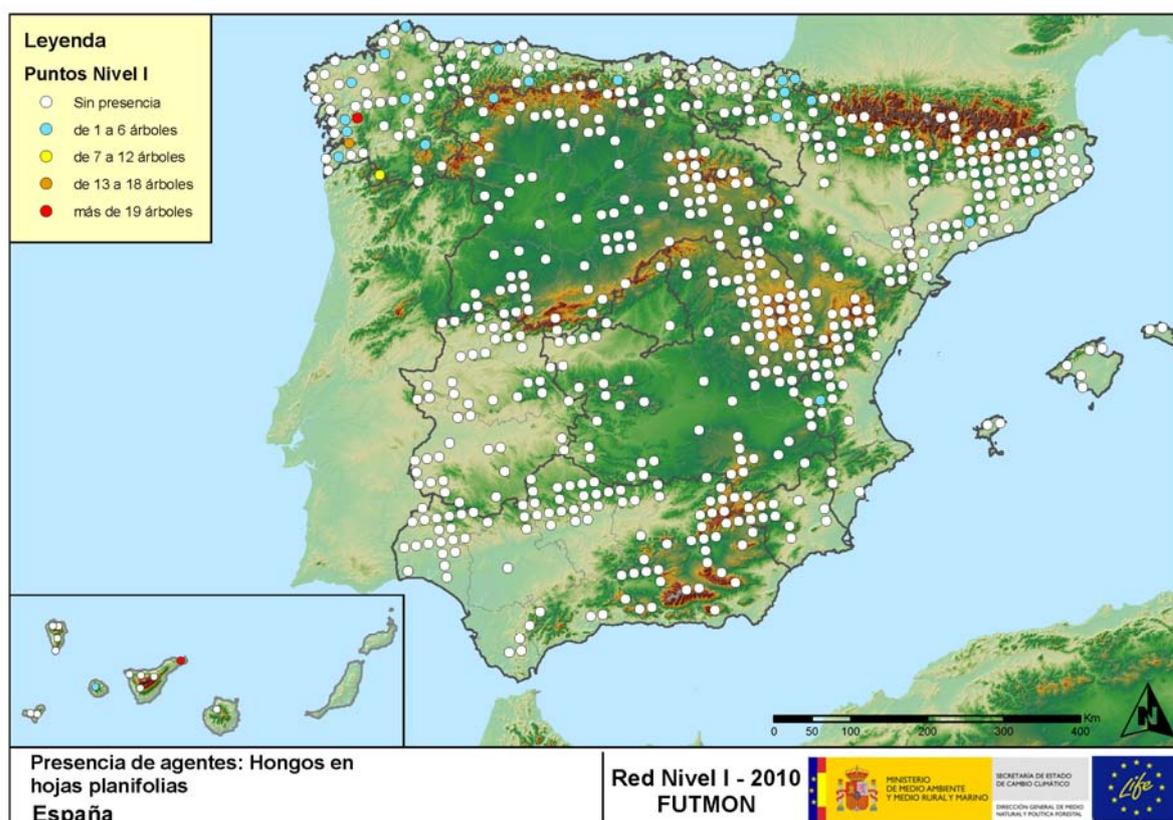


Mapa 12: Aparición del grupo de agentes “Hongos de pudrición” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010.

Este tipo de hongos de pudrición de troncos y raíces, aparecen con frecuencia sobre pies añosos y envejecidos de diversas especies del género *Quercus*; observando una mayor dispersión en Andalucía, Extremadura y Castilla León.

Por otra parte, en varias especies de pinos aparecen, sobre los fustes, los basidiocarpos que originan hongos de los géneros *Fomes* y *Trametes*.

Por último, se muestra el mapa correspondiente al grupo de hongos que ha resultado menos abundante, aunque no por ello es menos importante. Se trata de los “Hongos en hojas planifolias” que suelen causar manchas sobre las hojas, o bien el marchitamiento de las mismas. Para su composición, se han tenido en cuenta todos aquellos pies en los que se ha señalado el código 305 (manchas en hojas), 306 (antracnosis) y 307 (oídio). También se tiene en cuenta la presencia de especies concretas de aquellos hongos incluidos dentro de estos grupos, pero que tienen un código propio.

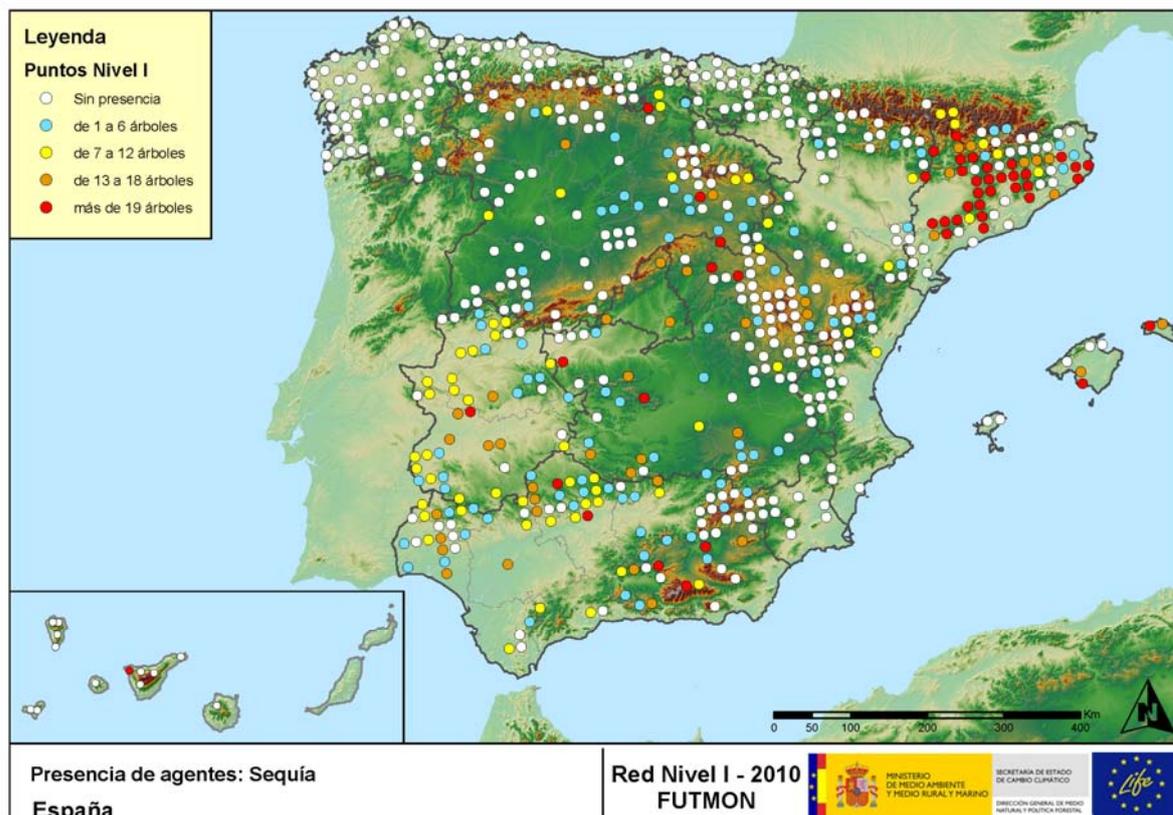


Mapa 13: Aparición del grupo de agentes “Hongos en hojas planifolias” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010.

Como es de suponer, se observa una mayor incidencia de este tipo de hongos en la zona norte de la Península, correspondiendo con las principales masas de frondosas. Galicia, Asturias y Navarra han sido las comunidades con mayor presencia de este grupo de agentes, en el que destaca la presencia del oídio (*Microsphaera alphitoides*) sobre diversas especies de robles. Además es frecuente encontrar sobre castaños y pies del género *Quercus* al hongo, *Mycosphaerella maculiformis*.

A continuación, se expone la presencia de los agentes abióticos más importantes, que se han detectado en la evaluación de la Red de Nivel I correspondiente a 2010.

En primer lugar, se muestra el agente “Sequía”, codificada como 422, observando la mayor incidencia en Cataluña, seguida por Andalucía, Extremadura y Castilla La Mancha.



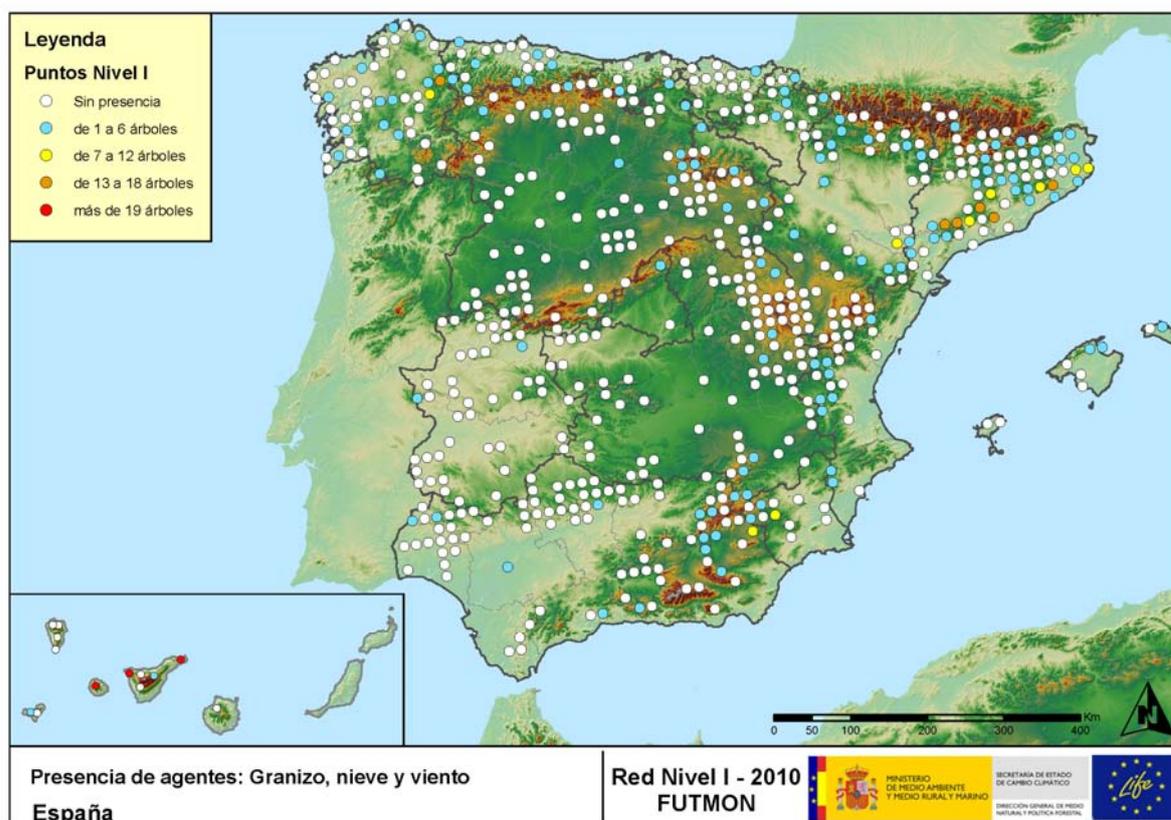
Mapa 14: Aparición del grupo de agentes “Sequía” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010.

Este tipo de daños, asociados a la sequía, corresponden habitualmente a ramillos puntisecos que se mantienen, tiempo después, prendidos en la copas de los árboles; siendo las especies más afectadas la encina, el alcornoque y el pino carrasco. Si bien en la mayor parte de los casos, todos estos ramillos secos, corresponden a daños de origen antiguo, sí que afectan a la defoliación actual observada en cada uno de los pies.

En algunas masas de pinar, localizadas en áreas desfavorecidas que presentan una intensa sequía estival, se han observado pies que se ven obligados a tirar acícula antigua a lo largo de su periodo vegetativo, como método de protección frente a la misma.

Siguiendo con los daños de origen abiótico, en el siguiente mapa se muestra la presencia del grupo de agentes conformado por el granizo, la nieve y el viento. Así pues se han incluido en su elaboración todos los pies en los que se ha detectado la presencia de los códigos 425 (granizo), 430 (nieve/hielo) y 431 (viento/tornado).

Este tipo de daños tienen como consecuencia la rotura de ramas y fustes de los árboles afectados; o bien el descalce o derribo de pies; sobre todo en aquellas ocasiones que estos dos agentes actúan de forma conjunta.



Mapa 15: Aparición del grupo de agentes "Granizo, nieve y viento" en los puntos de la Red de Nivel I, 2010.

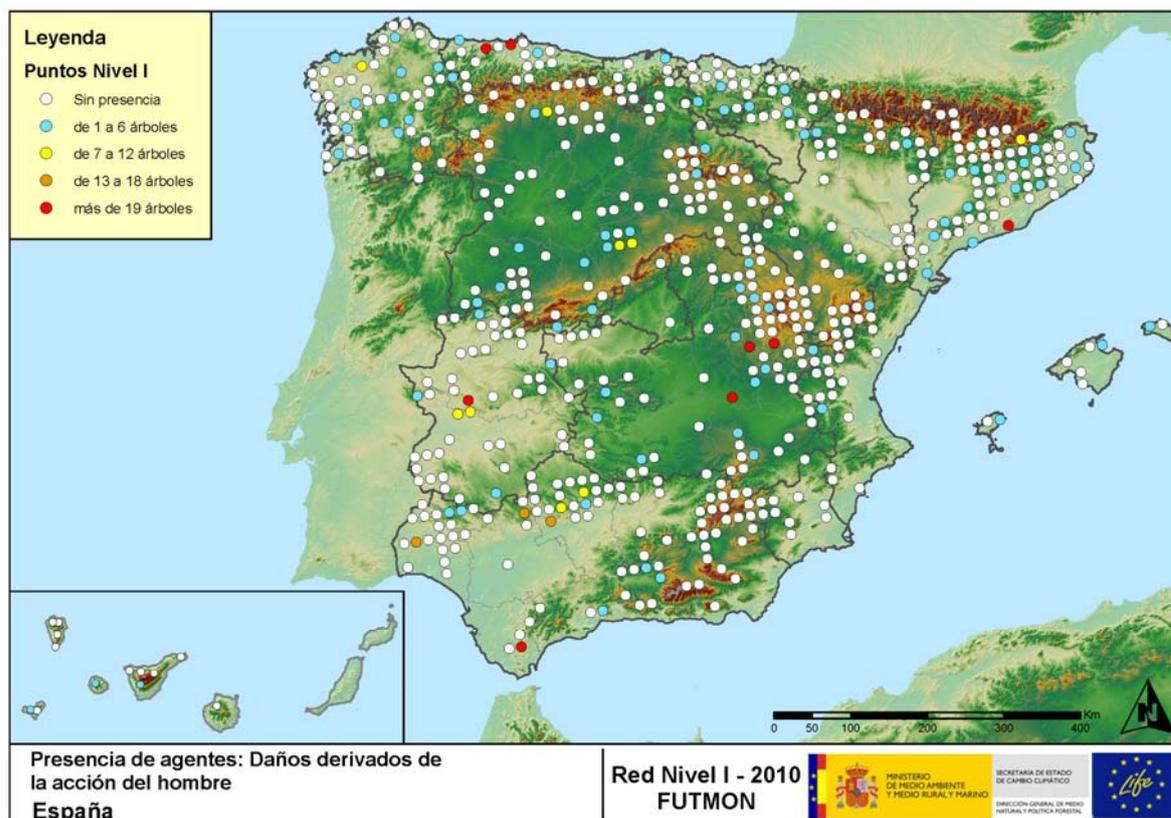
La nieve ha sido el agente, de este grupo, más ampliamente distribuido, ocasionando roturas, descalces y derribos de diversas especies forestales, a lo largo y ancho de la Península.

Las coníferas han resultado más afectadas en Cataluña, Aragón y Andalucía, en las que el pino carrasco ha sido el más dañado. Además en la Comunidad catalana aparecen daños sobre encina, alcornoque y pino piñonero.

Los principales daños causados por el viento, se han observado en las Islas Canarias sobre *Erica arborea*, en Cataluña en *Pinus halepensis* y en Galicia sobre *P. sylvestris*, *P. pinaster* y *P. radiata*.

Un grupo de agentes bióticos, algo especial son los “Daños derivados de la acción directa del hombre”, en los que se incluyen aquellos que presentan algún código del grupo 500; incluyendo 540 (daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos) y 580 (uso impropio de productos químicos).

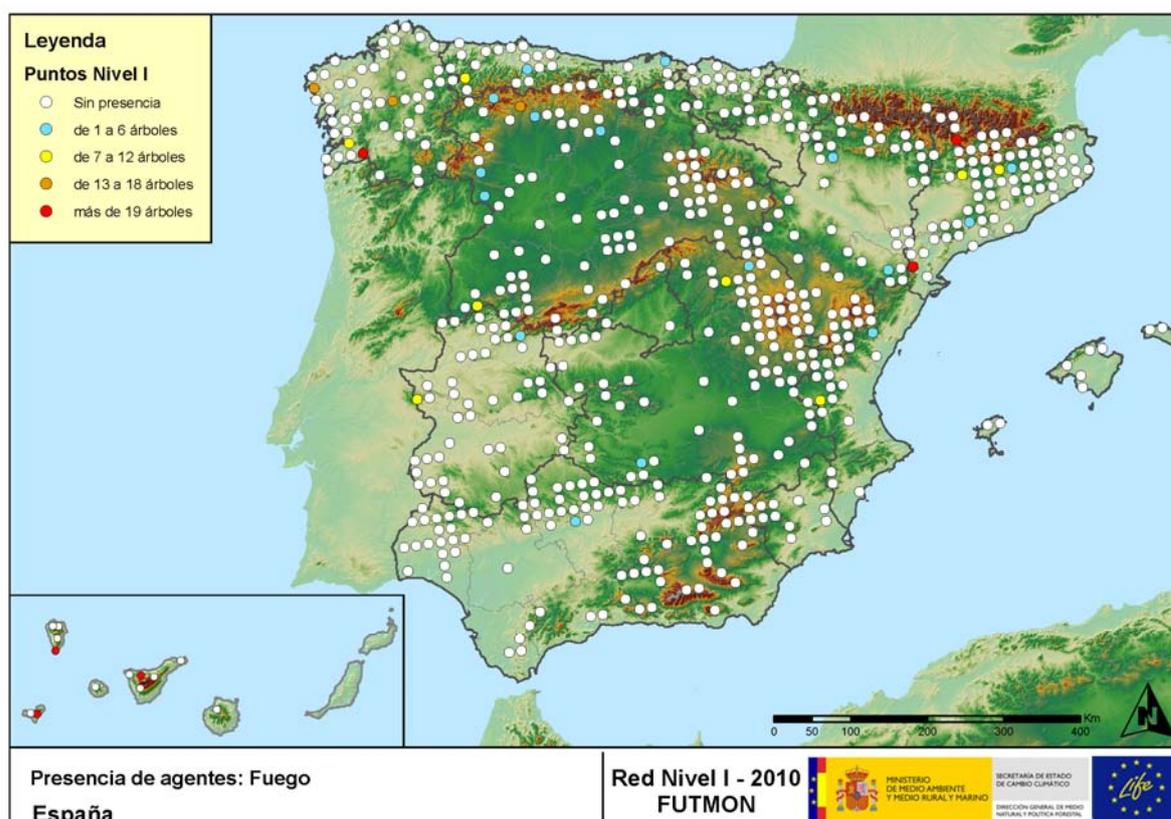
En este grupo de agentes, aparecen de forma más reiterada las “Cortas”, el “Descorche”, la “Construcción de caminos”, los “Daños mecánicos/vehículos” y los “Objetos empotrados”.



Mapa 16: Aparición del grupo de agentes “Daños derivados de la Acción del hombre” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010.

Es conveniente destacar que en la práctica totalidad de los casos en los que aparecen más de 7 pies afectados, los daños corresponden a cortas o bien a operaciones selvícolas, independientemente de la especie afectada. También es frecuente que en puntos compuestos por alcornoques, en los casos que se ha producido el descorche, este se ha realizado sobre la mayor parte de los árboles de la parcela.

El agente “Fuego”, codificado como 600 resulta ser un agente de origen abiótico, excesivamente vinculado a la acción intencionada del hombre en algunas ocasiones. Además su presencia es muy variable de unas temporadas a otras, en función de la cantidad de incendios forestales que se produzcan, así como de su gravedad y extensión. Por otra parte los daños que provoca, pueden quedar patentes en los árboles afectados, de modo que su presencia continúa apareciendo en algunas zonas en las que no se han producido incendios durante este año.

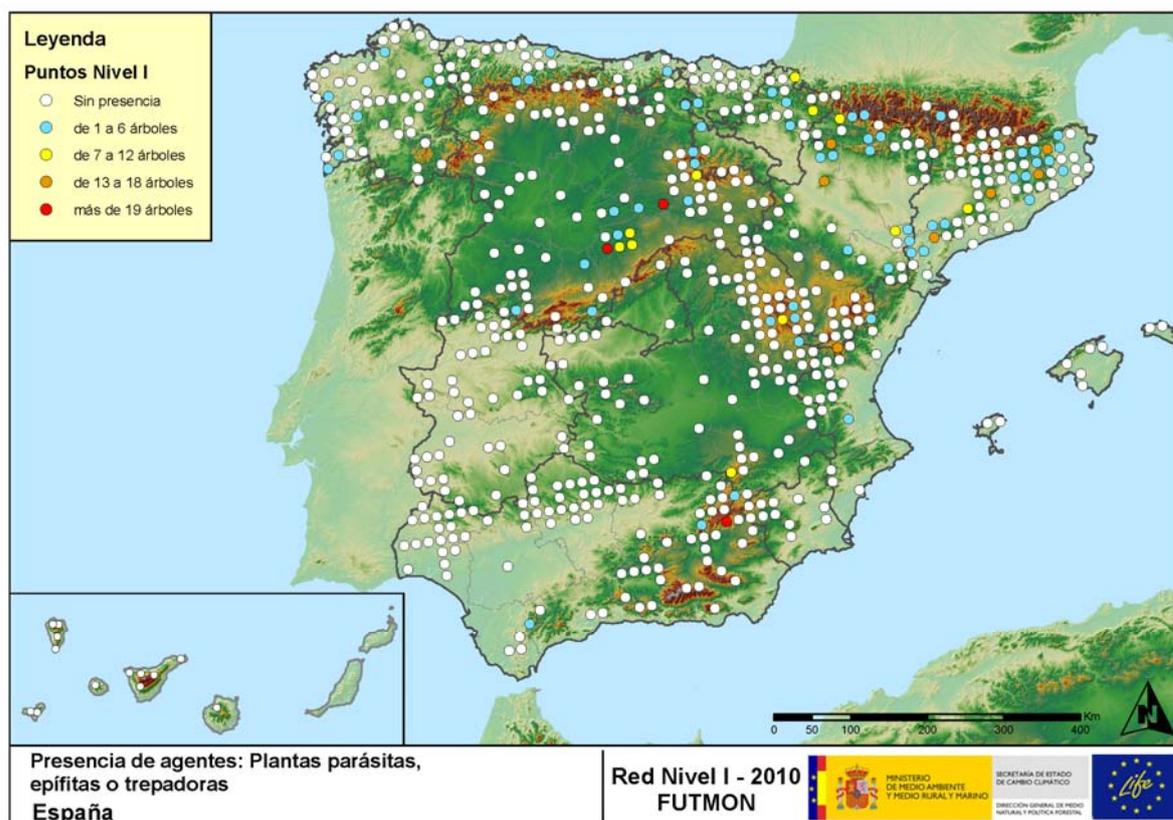


Mapa 17: Aparición del grupo de agentes “Fuego” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010.

Durante este año 2010, aún son patentes en los pinares canarios los daños causados por los incendios forestales que tuvieron lugar en 2007 (La Gomera, Tenerife y Gran Canaria), 2008 (Tenerife) y 2009 (La Palma); por ello todavía se detectan defoliaciones de consideración a causa del fuego.

Sin embargo, 2010 ha sido el año del siglo XXI con menos superficie forestal afectada por los incendios y el segundo en menor número de incendios forestales.

Para la elaboración del siguiente mapa, se han tenido en cuenta todos los pies en los que se ha codificado 810 (plantas parásitas, epífitas o trepadoras). Este tipo de plantas ocasionan un debilitamiento generalizado del arbolado, que en situaciones puntuales puede llegar a secar por completo a los pies afectados.



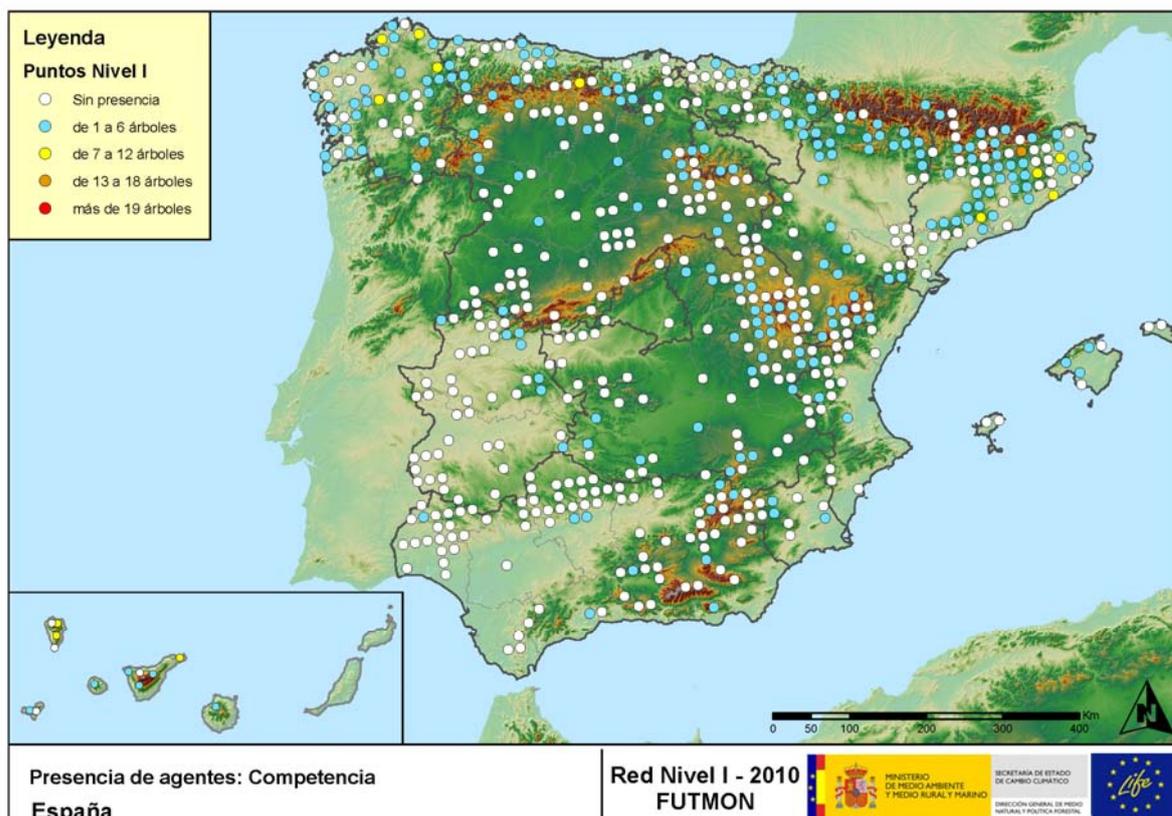
Mapa 18: Aparición del grupo de agentes "Plantas parásitas, epífitas o trepadoras" en los puntos de la Red de Nivel I, 2010.

Dentro de este grupo, el agente principal es el muérdago europeo (*Viscum album*), que aparece en la mayor parte de los pinares españoles, afectando a todas las especies de pinos, con la salvedad del pino piñonero. El muérdago produce un fuerte debilitamiento de los pies infestados, llegando a secarlos por completo cuando el arbolado se encuentra en situaciones desfavorables, con suelos someros o en periodos de estrés hídrico.

También resulta frecuente observar el muérdago enano (*Arceuthobium oxycedri*) sobre enebros, que presenta un comportamiento similar al de *Viscum album*, ocasionando el decaimiento de los pies afectados.

Por otra parte, sobre especies tanto de frondosas como de coníferas, aparecen en menor medida plantas trepadoras como la hiedra (*Hedera helix*) y el clemátide (*Clematis* sp.), que pueden llegar a colonizar y asfixiar por completo, los árboles afectados.

A continuación, se presenta el mapa de aquellos puntos que se han codificado como 850 (todas las clases de competencia), incluyendo la “falta de iluminación” y las “interacciones físicas”. Este tipo de competencias ocasionan un debilitamiento generalizado del arbolado, así como falta de vigor y escaso desarrollo del follaje; que en situaciones puntuales puede ocasionar la muerte de los pies afectados.



Mapa 19: Aparición del grupo de agentes “Competencia” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010.

Los daños por competencia, son frecuentes en masas con densidad excesiva, principalmente de origen artificial, aunque también aparecen, en menor medida, en masas naturales. Dentro de las especies forestales, es habitual que este tipo de problemas se observen sobretodo en repoblaciones de coníferas. Además en las masas de frondosas, se ha detectado una mayor presencia de “Competencia” en los puntos de la zona septentrional del país; mientras que en el área meridional, con masas de frondosas adeshadas, no aparece tanto.

Los mapas anteriores (Mapa nº 8 al Mapa nº 19), muestran la distribución de los principales grupos de agentes dañinos detectados en los puntos de la Red de Nivel I, de manera que se asocia la presencia de cada grupo de agentes, al punto de muestreo.

Para mostrar la distribución espacial de los grupos de agentes, se ha realizado una serie de mapas de interpolaciones (Mapa nº 20 al Mapa nº 31), basados en los datos correspondientes a los grupos de agentes presentes en cada punto.

Por lo tanto, con ellos se puede apreciar la presencia territorial de cada uno de los grupos de agentes; que va adquiriendo distintas tonalidades cromáticas, según va ascendiendo desde una presencia baja o nula, hasta una presencia alta.

A continuación se añade una tabla con la referencia al mapa que muestra cada grupo de agentes indicado. Estos mapas muestran la distribución del agente a lo largo del territorio.

| Grupos de agentes | Referencia de mapa |
|---|---|
| Insectos defoliadores (210) | <u>Defoliadores</u> |
| Insectos perforadores de ramas y ramillos (220), de yemas (230) y de frutos (240) | <u>Perforadores</u> |
| Insectos chupadores (250) y gallícolas (270) | <u>Chupadores y gallícolas</u> |
| Hongos de acículas (301), tronco y brotes (302) y tizones (303) | <u>Hongos de acículas, tronco y tizones</u> |
| Hongos de pudrición (304) | <u>Hongos de pudrición</u> |
| Manchas en hojas (305), antracnosis (306) y oídio (307) | <u>Hongos en hojas planifolias</u> |
| Sequía (422) | <u>Sequía</u> |
| Granizo (425), viento (430) y nieve (431) | <u>Granizo, viento y nieve</u> |
| Acción directa del hombre (500) | <u>Acción directa del hombre</u> |
| Fuego (600) | <u>Fuego</u> |
| Plantas parásitas, epífitas o trepadoras (810) | <u>Plantas parásitas, epífitas o trepadoras</u> |
| Competencia (850) | <u>Competencia</u> |

Tabla nº 8: Mapas de distribución por grupos de agentes.

Para la realización de estos mapas, se ha utilizado una metodología similar a la empleada en el mapa de interpolación de la defoliación media (Mapa nº 5), basada en un análisis geoestadístico de los datos y realización del modelo predictivo, mediante interpolaciones.

En ningún caso, estos mapas tratan de ser unos mapas de alarma o de riesgo, para entender los resultados hay que analizarlos individualmente.

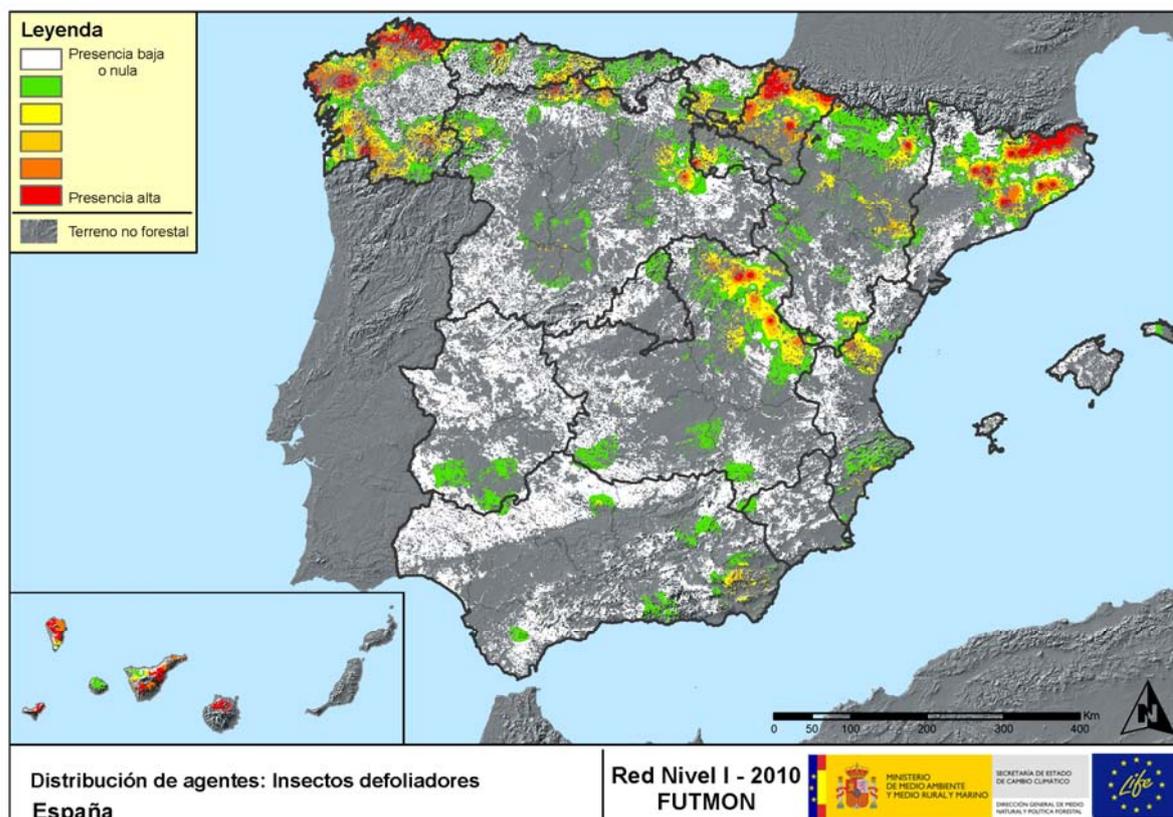
Cada una de las siguientes interpolaciones es única y propia de los datos que representa: árboles afectados por el agente o grupo de agentes indicados, “extrapolados” a toda la superficie del territorio forestal. Por lo tanto la definición “presencia del daño” de cada leyenda del mapa es propia de cada agente objetivo, dependiendo de cual sea el valor máximo de cada distribución. Así pues la leyenda distribuye los valores en 5 clases, de 0 al valor máximo de cada agente, teniendo en cuenta que este valor máximo no tiene por qué ser un valor de riesgo para el ecosistema, únicamente indica la mayor presencia de ese agente en dicha zona.

Sin querer dar un valor cuantitativo del daño para estas interpolaciones, hay que observarlas como la distribución de la presencia (o intensidad) de ese agente en ese territorio dado, donde en los raster generados para estos mapas cada celda equivale a 100 hectáreas.

Por lo tanto, la conclusión de estas distribuciones será la derivada de observar la relación de los distintos agentes con su ubicación y número, a lo largo del territorio.

Seguidamente, se incluyen los mapas de interpolaciones, mencionados, que muestran la distribución de la de los principales agentes dañinos detectados en la Red de Nivel I. Estos mapas pueden ser observados con mayor detalle, en el anexo cartográfico del documento.

El primer mapa pertenece al agente biótico “Insectos defoliadores”, en el que se han incluido todos aquellos pies en los que se ha detectado el código genérico 210, o bien se ha señalado la presencia de especies concretas de insectos defoliadores, que tienen un código propio.



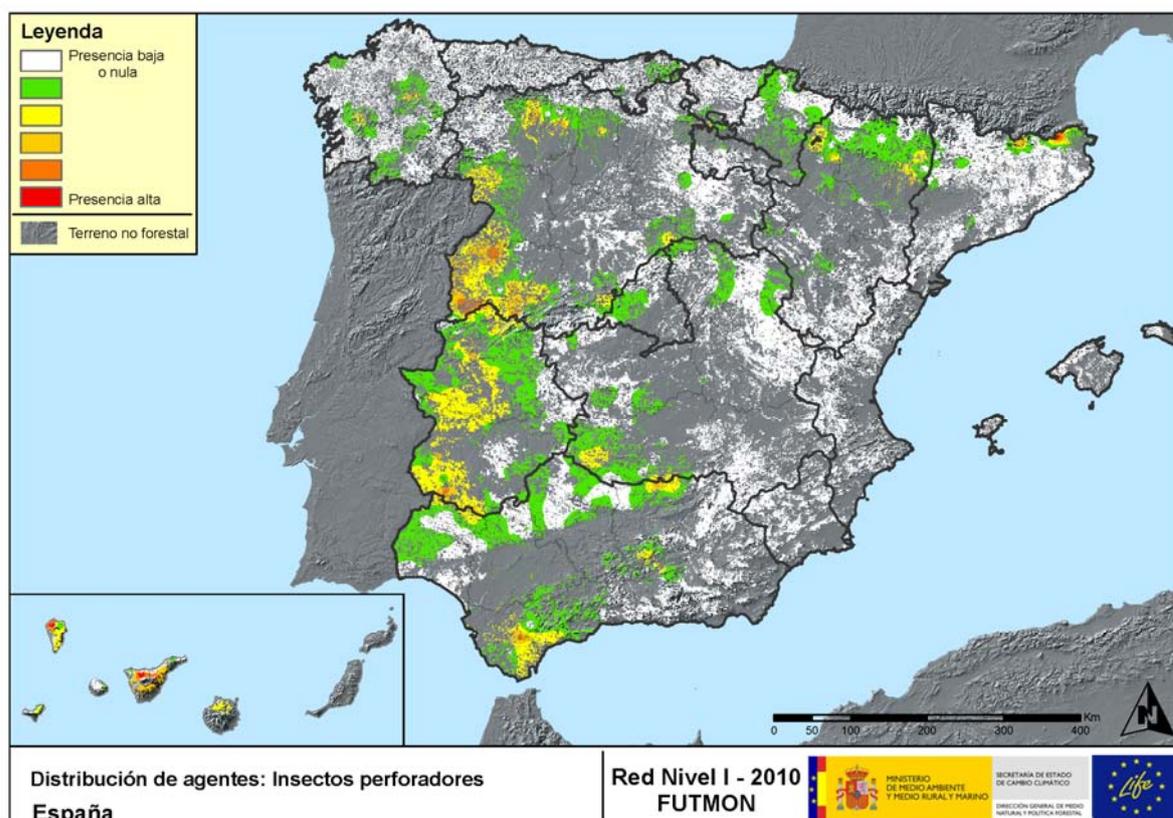
Mapa 20: Mapa de distribución de “Insectos defoliadores” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010.

A igual que se observa en el Mapa nº 8, se detecta la mayor incidencia de este grupo de agentes en la zona norte de la Península; si bien las causas resultan diversas, según la zona en la que nos encontramos. Así, en la Comunidad gallega los insectos defoliadores aparecen sobre *Eucalyptus* sp., siendo *Gonipterus scutellatus* el agente más observado.

Por otra parte, en la zona norte de Navarra también se observa la presencia de defoliadores de haya (*Fagus sylvatica*), especialmente del curculiónido *Rhynchaenus fagi*. En Aragón y Cataluña se han encontrado defoliadores de encinas y a su vez aparece la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*), sobre diversas especies de pinos. En sabinas manchegas se han encontrado defoliaciones por *Gelechia senticetella*. Por último, en Canarias se han detectado daños causados por *Brachyderes rugatus* y por el limántrido *Calliteara fortunata*, sobre *Pinus canariensis*.

A continuación, se muestra la presencia del agente “Insectos perforadores”, cuyos efectos consisten en galerías subcorticales de diámetros diferentes, según afecten a unas u otras partes del árbol.

En este mapa de interpolación, se incluyen todos los árboles en los que se ha detectado el código 220 (perforadores de ramas y ramillos), 230 (perforadores de yemas) y 240 (perforadores de frutos). Además se tiene en cuenta la presencia de especies concretas de insectos perforadores, que tienen un código propio.



Mapa 21: Mapa de distribución de “Insectos perforadores” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010.

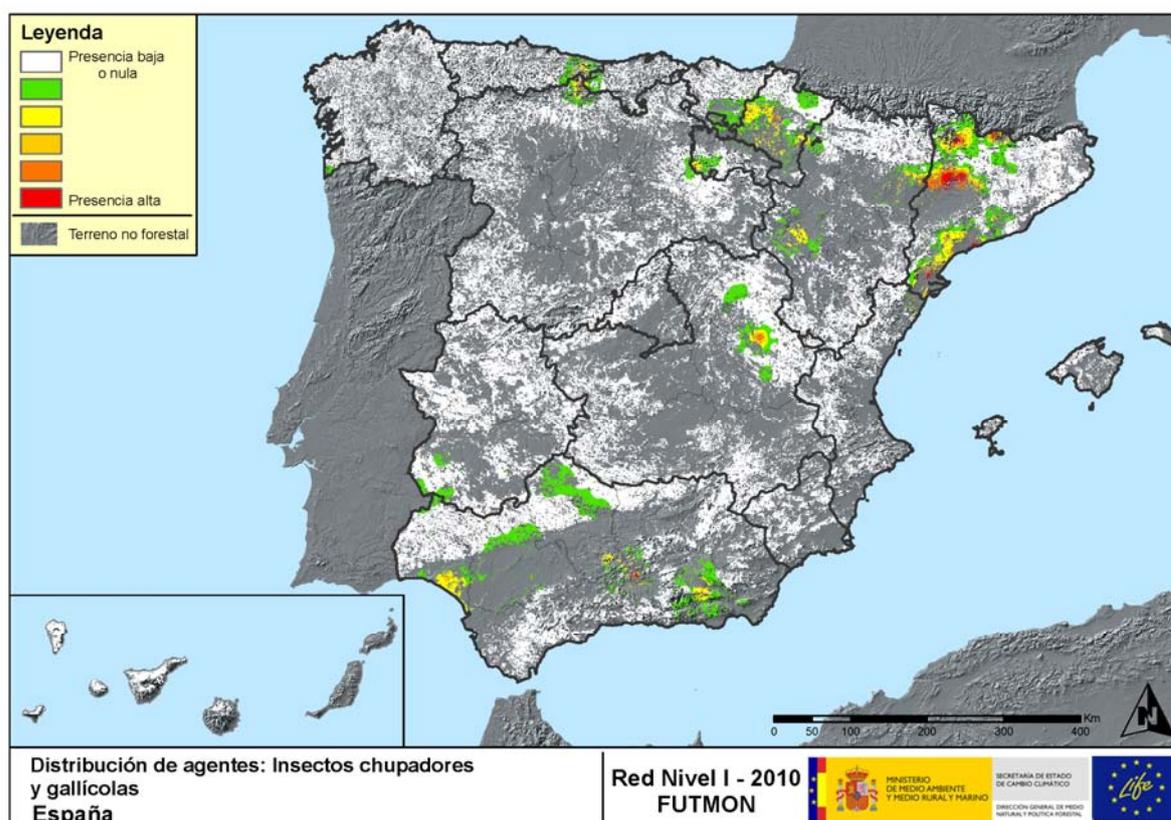
Conforme se aprecia en el Mapa nº 9, se observa una mayor presencia de los insectos perforadores en las Islas Canarias. En concreto, son notables los daños causados por el lepidóptero *Dioryctria nivaliensis* sobre las piñas del pino canario.

En el territorio peninsular, son frecuentes los orificios, galerías y ramas perforadas, por insectos del género *Cerambyx* y por *Coroebus florentinus*, sobre diversas especies de *Quercus*. Esto se detecta en Andalucía, Extremadura y Castilla y León, en mayor medida.

Sobre todos los pinares son habituales los daños inducidos por insectos de la familia *Scolytidae*, como *Ips acuminatus*, *Ips sexdentatus* o *Tomicus* sp.

La presencia de los “Insectos chupadores y gallícolas”, no es demasiado amplia en el conjunto del territorio español; siendo sus efectos la presencia de individuos, larvas o adultos alados en el envés de las hojas; así como a la inducción de agallas en las hojas de frondosas.

Se han incluido todos aquellos pies en los que se ha detectado el código 250 (chupadores) y el 270 (formadores de agallas). También se tiene en cuenta la presencia de especies concretas de insectos chupadores y gallícolas, que tienen un código propio.



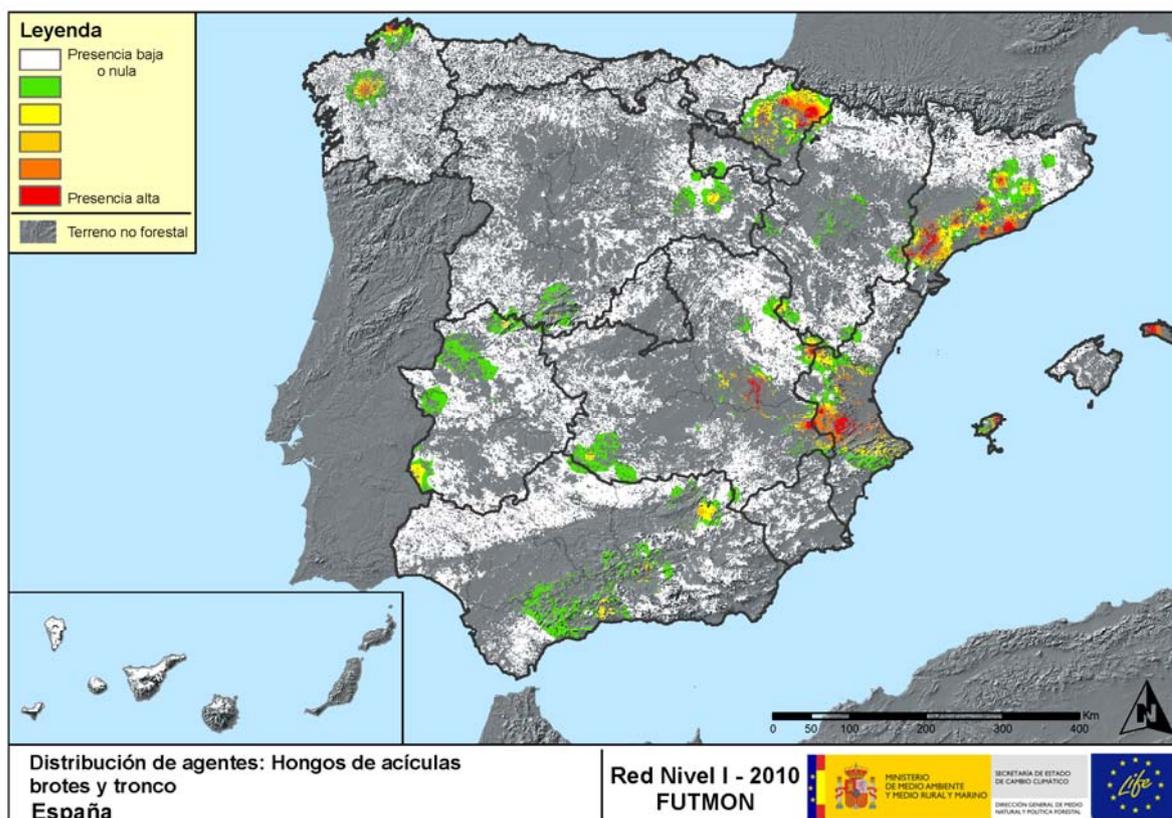
Mapa 22: Mapa de distribución de “Insectos chupadores y gallícolas” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010.

Al igual que se detecta en el Mapa nº 10, los insectos chupadores, que se detectan de forma más habitual, son *Leucaspis pini* en masas de pinar andaluzas, manchegas y catalanas y de *Kermes* sp. en encinares de Andalucía; aunque siempre de forma puntual y sin ocasionar daños relevantes.

Respecto a los inductores de agallas, el agente más extendido es el cecidómido *Dryomyia lichtensteini*, sobre encinas y alcornoques, del sur peninsular. Sobre otras especies del género *Quercus*, también son frecuentes las agallas, de formas variadas, producidas por cinípedos del género *Neuroterus*, así como las inducidas por *Biorhiza pallida*. También son habituales, en los hayedos del norte, las deformaciones piriformes producidas por el cecidómido *Mikiola fagi*.

A continuación se muestran 3 mapas de interpolación de la presencia de hongos que afectan a zonas diversas del árbol. En primer lugar, se presentan aquellos que aparecen sobre acículas, brotes o troncos. Este tipo de hongos suelen causar manchas necróticas en las acículas o bien canchales, de mayor o menor entidad, en los brotes y troncos de los pies afectados.

Para realizar este mapa, se han tenido en cuenta los pies en los que se ha detectado el código 301 (hongos de acículas, royas de acículas), 302 (royas de tronco y brotes) y 303 (tizones). También se considera la presencia de especies concretas de hongos incluidos dentro de estos grupos, pero que tienen un código propio.



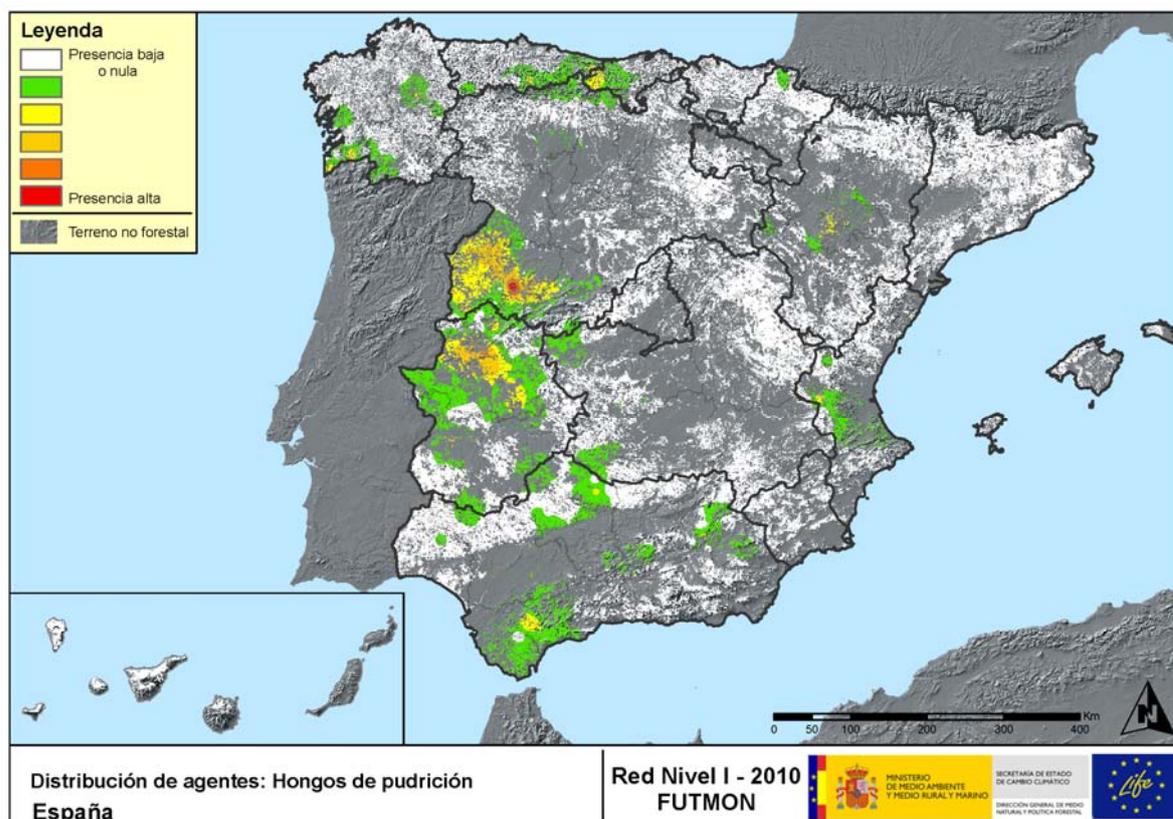
Mapa 23: Mapa de distribución de "Hongos de acículas, brotes y tronco" en los puntos de la Red de Nivel I, 2010.

Como se observa en el Mapa nº 11, el área mediterránea es la más afectada por este grupo de agentes. El que aparece en más ocasiones es *Thyriopsis halepensis*, sobre pino carrasco, en Castilla la Mancha, Cataluña, Comunidad Valenciana e Islas Baleares; así como *Mycosphaerella pini* sobre *Pinus nigra* en la Comunidad navarra.

Respecto a las royas de tronco y brotes, se ha detectado *Gymnosporangium* sp., sobre sabinas y enebros, encontrando además sobre estos últimos el hongo *Kabatina juniperi*. Además es frecuente encontrar *Cronartium flaccidum* sobre *Pinus sylvestris*. Todo ello se observa principalmente en Aragón y ambas Castillas.

En el grupo de los tizones, destaca la presencia de *Diplodia mutila* sobre encinas y alcornoques de Andalucía y Extremadura; así como *Sirococcus conigenus* que afecta a pinos carrascos de Andalucía, Castilla La Mancha y Comunidad Valenciana.

En segundo lugar, se presenta el mapa de interpolación de la presencia de los “Hongos de pudrición”. Para su composición, se han tenido en cuenta todos aquellos árboles en los que se ha señalado el código 304. También se tiene en cuenta la presencia de especies concretas de hongos de pudrición incluidos dentro de estos grupos, pero que tienen un código propio.

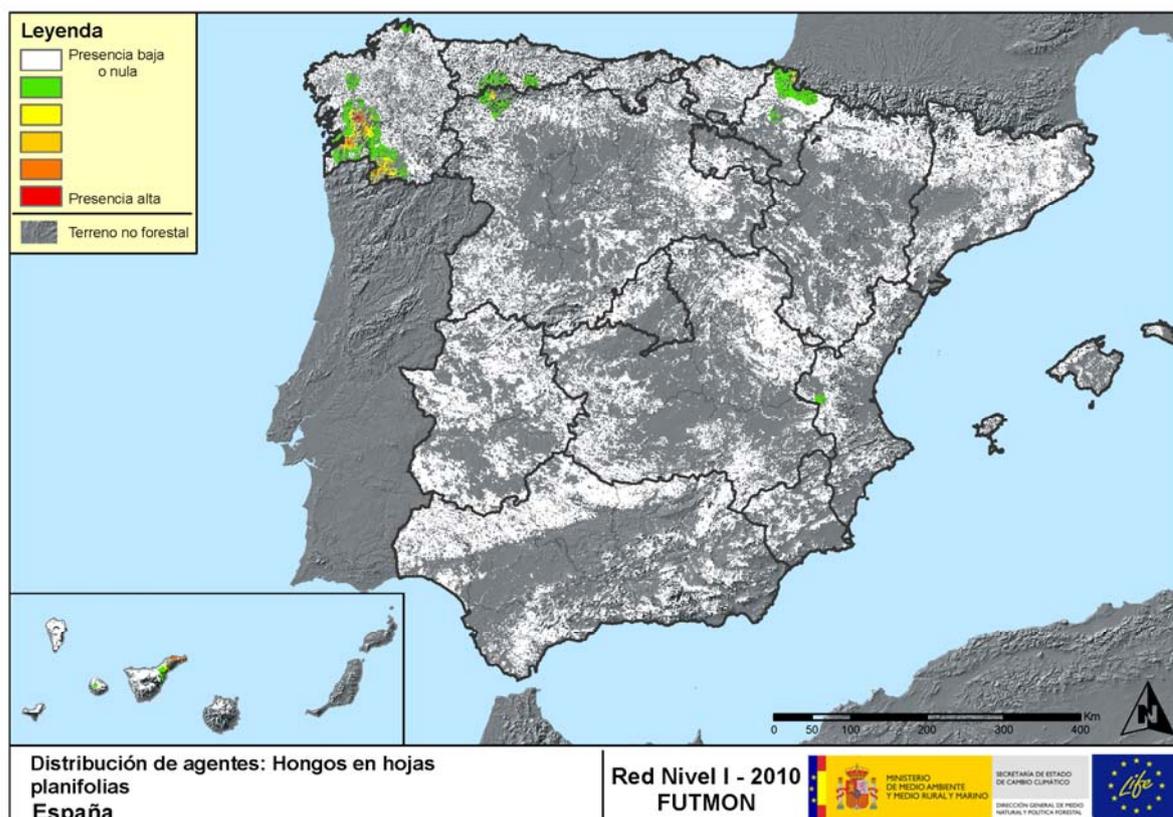


Mapa 24: Mapa de distribución de “Hongos de pudrición” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010.

Atendiendo a lo expuesto en el Mapa nº 12, este tipo de hongos de pudrición de troncos y raíces, aparecen con mayor dispersión en Andalucía, Extremadura y Castilla León; habitualmente sobre pies añosos y envejecidos de diversas especies del género *Quercus*.

Por otra parte, en varias especies de pinos aparecen, sobre los fustes, los basidiocarpos que originan hongos de los géneros *Fomes* y *Trametes*.

Por último, se muestra el mapa de interpolación correspondiente a los “Hongos en hojas planifolias” que han resultado menos abundantes, aunque no por ello es menos importantes. Para su composición, se han tenido en cuenta todos aquellos pies en los que se ha señalado el código 305 (manchas en hojas), 306 (antracnosis) y 307 (oídio). Además se considera la presencia de especies concretas de aquellos hongos incluidos dentro de estos grupos, pero que tienen un código propio.

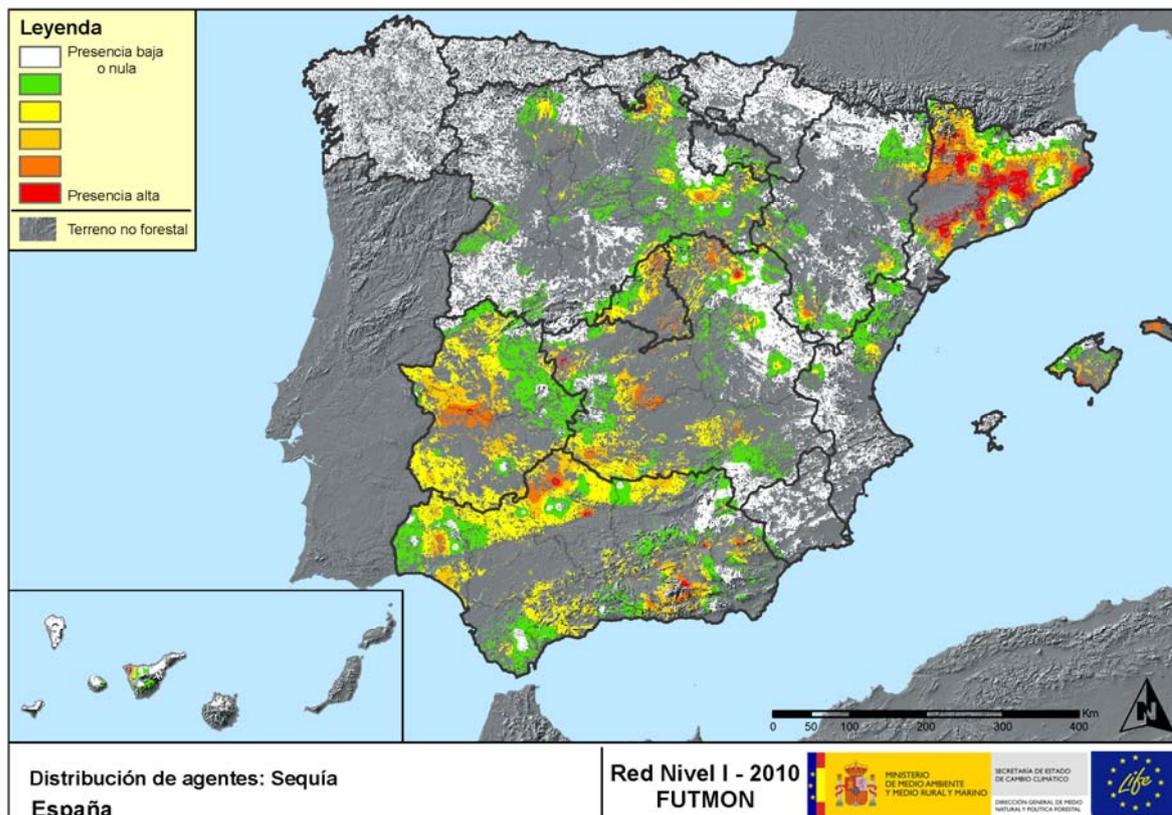


Mapa 25: Mapa de distribución de “Hongos en hojas planifolias” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010.

Como se observa en el Mapa nº 13, se aprecia una mayor incidencia de este tipo de hongos en Galicia, Asturias y Navarra, sobre masas de frondosas. Dentro del grupo, destaca la presencia del oídio (*Microsphaera alphitoides*) sobre diversas especies de robles. Además es frecuente encontrar sobre castaños y pies del género *Quercus* al hongo, *Mycosphaerella maculiformis*.

A continuación, se presentan un par de mapas de interpolación de la presencia de los agentes abióticos más importantes, que se han detectado en la evaluación de la Red de Nivel I correspondiente a 2010.

En primer lugar, se muestra el agente “Sequía”, observando la mayor incidencia en Cataluña, seguida por Andalucía, Extremadura y Castilla La Mancha.



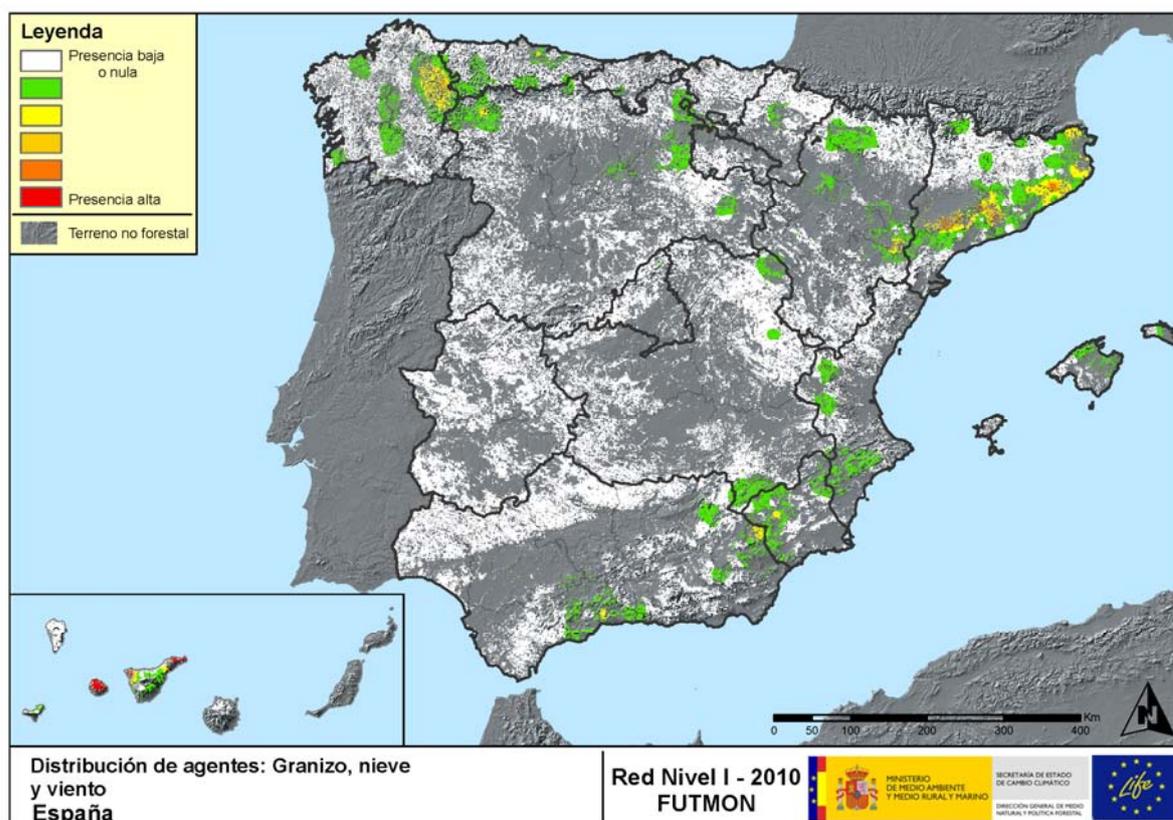
Mapa 26: Mapa de distribución de “Sequía” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010.

En concordancia con lo observado en el Mapa nº 14, los daños asociados a la sequía, corresponden habitualmente a ramillos puntisecos que se mantienen, tiempo después, prendidos en la copas de los árboles; siendo las especies más afectadas la encina, el alcornoque y el pino carrasco. Si bien en la mayor parte de los casos, todos estos ramillos secos, corresponden a daños de origen antiguo, sí que afectan a la defoliación actual observada en cada uno de los pies.

En algunas masas de pinar, localizadas en áreas desfavorecidas que presentan una intensa sequía estival, se han observado pies que se ven obligados a tirar acícula antigua a lo largo de su periodo vegetativo, como método de protección frente a la misma.

El segundo mapa de interpolación muestra la presencia del grupo de agentes conformado por el granizo, la nieve y el viento. Así pues se han incluido en su elaboración todos los pies en los que se ha detectado la presencia de de los códigos 425 (granizo), 430 (nieve/hielo) y 431 (viento/tornado).

Este tipo de daños tienen como consecuencia la rotura de ramas y fustes de los árboles afectados; o bien el descalce o derribo de pies; sobre todo en aquellas ocasiones que estos dos agentes actúan de forma conjunta.



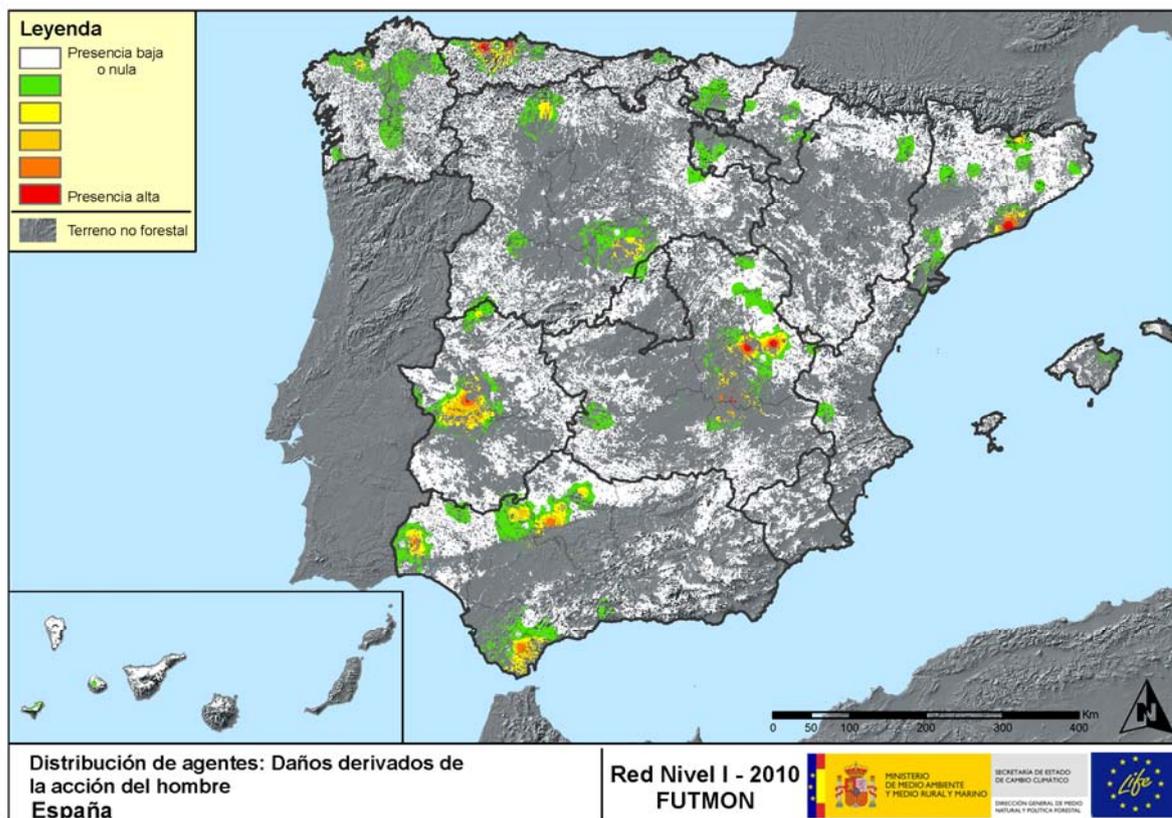
Mapa 27: Mapa de distribución de “Granizo, nieve y viento” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010.

Al igual que se aprecia en el Mapa nº 15, la nieve ha sido el agente, de este grupo, más ampliamente distribuido, a lo largo y ancho de la Península.

Las coníferas han resultado más afectadas en Cataluña, Aragón y Andalucía, en las que el pino carrasco ha sido el más dañado. Además en la Comunidad catalana aparecen daños sobre encina, alcornoque y pino piñonero.

Los principales daños causados por el viento, se han observado en las Islas Canarias sobre *Erica arborea*, en Cataluña en *Pinus halepensis* y en Galicia sobre *P. sylvestris*, *P. pinaster* y *P. radiata*.

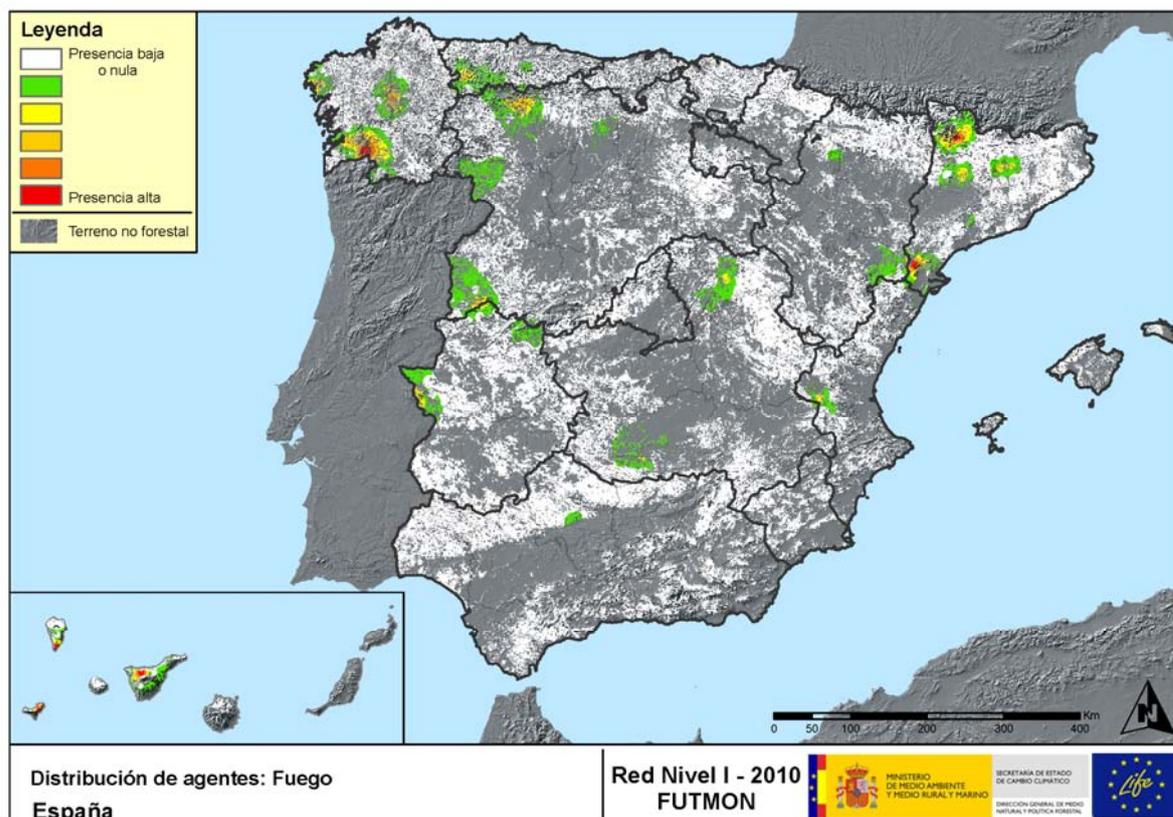
Como ya se ha expuesto en el Gráfico nº 16, los “Daños derivados de la acción directa del hombre”, resultan un tipo de agentes bióticos especiales. En este mapa de interpolación se han incluido los árboles que presentan algún código del grupo 500; incluyendo 540 (daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos) y 580 (uso impropio de productos químicos).



Mapa 28: Mapa de distribución de “Daños derivados de la acción del hombre” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010.

Este grupo de agentes es frecuente en puntos compuestos por alcornoques; ya que en los casos que se ha producido el descorche, este se ha realizado sobre la mayor parte de los árboles de la parcela. También se observan daños causados por podas y cortas en masas del género *Quercus*, que junto con el descorche, se han observado principalmente en áreas de Andalucía y Extremadura.

La presencia del agente “Fuego”, es muy variable de unas temporadas a otras, en función de la cantidad de incendios forestales que se produzcan, así como de su gravedad y extensión. Por otra parte los daños que provoca, pueden quedar patentes en los árboles afectados, de modo que en el mapa de interpolación de presencia, continúa apareciendo en algunas zonas en las que no se han producido incendios durante este año.

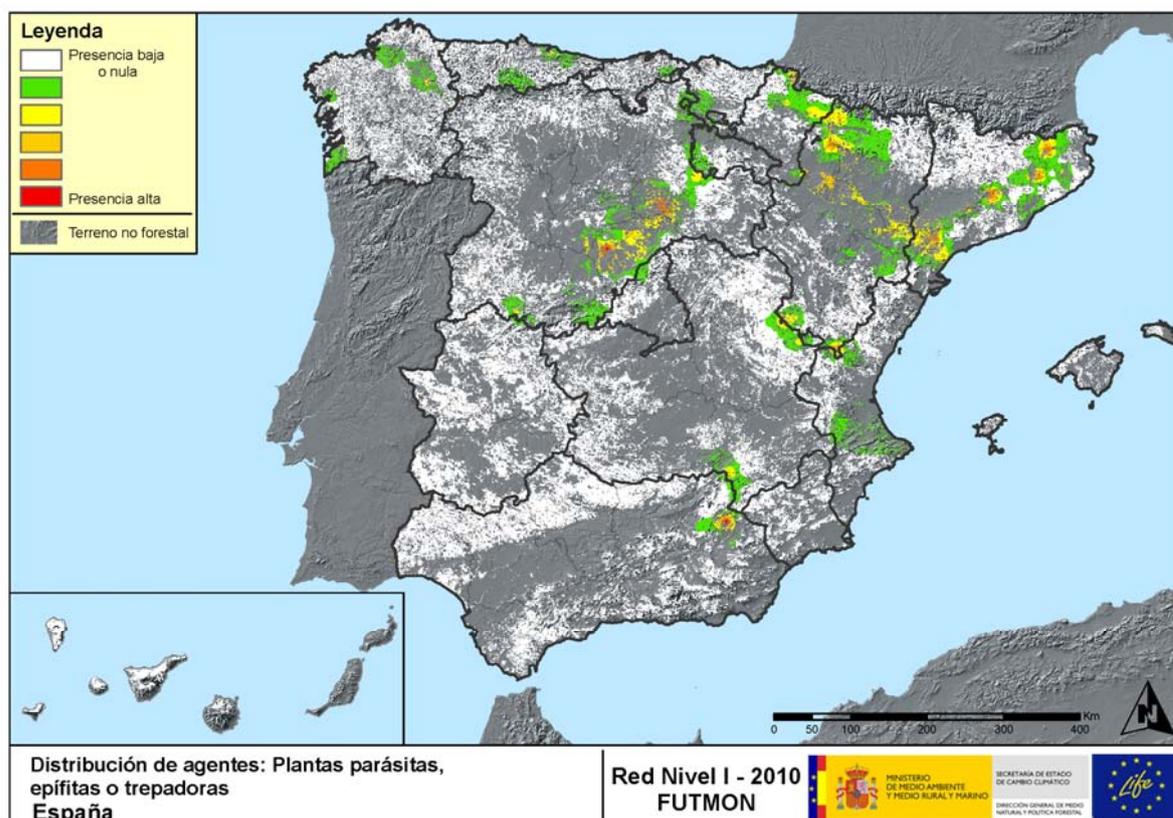


Mapa 29: Mapa de distribución de “Fuego” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010.

Como ya se observaba en el Mapa nº 17, ha sido escasa la presencia de este agente durante la presente temporada, ya que 2010 ha sido el año del siglo XXI con menos superficie forestal afectada por los incendios y el segundo en menor número de incendios forestales.

Aún así, todavía son patentes, en las masas forestales de Canarias, los daños causados por los incendios forestales ocurridos entre 2007 y 2009.

En el siguiente mapa de interpolación, se han tenido en cuenta todos los pies en los que se ha codificado 810 (plantas parásitas, epífitas o trepadoras).



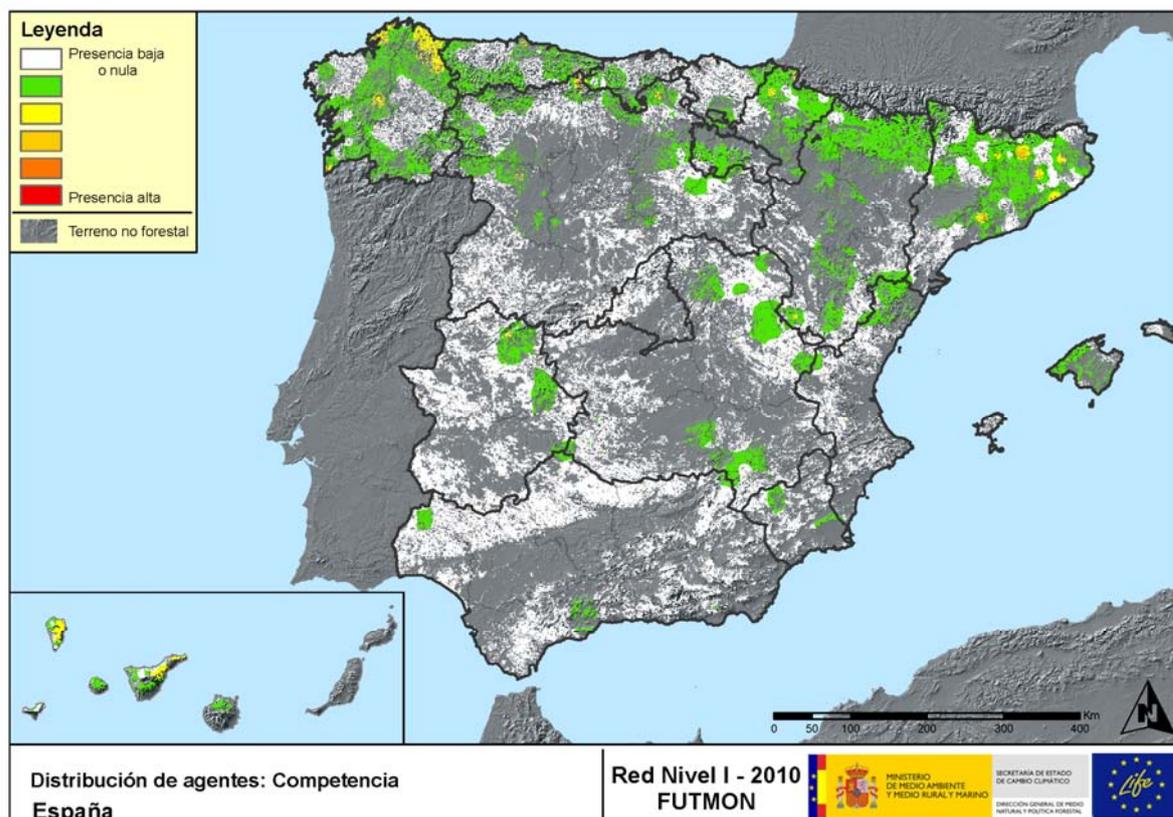
Mapa 30: Mapa de distribución de "Plantas parásitas, epífitas o trepadoras" en los puntos de la Red de Nivel I, 2010.

Como se apreciaba en el Mapa nº 18, dentro de este grupo, el agente principal es el muérdago europeo (*Viscum album*), que aparece en la mayor parte de los pinares españoles, afectando en mayor medida a las masas aragonesas y catalanas.

También resulta frecuente observar el muérdago enano (*Arceuthobium oxycedri*) sobre enebros, que presenta un comportamiento similar al de *Viscum album*, ocasionando el decaimiento de los pies afectados.

Por otra parte, en el área Cantábrica, sobre especies tanto de frondosas como de coníferas, aparecen en menor medida plantas trepadoras como la hiedra (*Hedera helix*) y el clemátide (*Clematis* sp.).

El último mapa de interpolación, refleja aquellos pies en los que se han codificado agentes del grupo 850 (todas las clases de competencia), incluyendo la “falta de iluminación” y las “interacciones físicas”. Este tipo de competencias ocasionan un debilitamiento generalizado del arbolado, así como falta de vigor y escaso desarrollo del follaje; que en situaciones puntuales puede ocasionar la muerte de los pies afectados.



Mapa 31: Mapa de distribución de “Competencia” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010.

Los daños por competencia, conforme a lo observado en el Mapa nº 19, aparecen con mayor relevancia en los puntos de la zona septentrional del país, sobretudo en masas de origen artificial; mientras que en el área meridional, con masas de frondosas adhesadas, no aparece tanto.

3.5. Análisis de las especies forestales principales

En el presente apartado se realiza un detallado análisis del estado fitosanitario de las principales coníferas y frondosas que conforman la Red de Nivel I, eligiéndose para ello las 5 especies de coníferas y las 5 especies de frondosas más abundantes dentro de la Red. En la Tabla nº 9, expuesta a continuación, se presenta la relación de especies para las que se ha realizado dicho estudio.

| Especies de coníferas | Especies de frondosas |
|-------------------------|--------------------------|
| <i>Pinus halepensis</i> | <i>Quercus ilex</i> |
| <i>Pinus pinaster</i> | <i>Quercus pyrenaica</i> |
| <i>Pinus sylvestris</i> | <i>Eucalyptus sp.</i> |
| <i>Pinus nigra</i> | <i>Quercus suber</i> |
| <i>Pinus pinea</i> | <i>Fagus sylvatica</i> |

Tabla nº 9: Principales especies de coníferas y frondosas en la Red de Nivel I.

Para cada especie considerada se estudia la evolución de la defoliación media, evolución de la decoloración media, evolución de la fructificación por clases, abundancia de los agentes observados, evolución de la abundancia grupos de agentes a lo largo de los últimos 11 años y de la mortandad provocada por estos últimos.

El estudio de la evolución de la defoliación y decoloración se realiza haciendo una diferenciación entre los valores medios presentados por todos los elementos de la muestra, incluyendo los pies cortados, de los que se obtendrían excluyendo a estos últimos. El motivo de tal diferenciación es que las cortas generan un incremento en los valores de ambos parámetros que no responde a causas naturales propiamente dichas, lo que desvirtúa su estudio.

Por otro lado, el análisis de la fructificación como parámetro de referencia para determinar el estado fitosanitario de las masas forestales tiene comienzo en la temporada 2006. Por este motivo, y a diferencia de lo que ocurre con la defoliación y decoloración, la serie de datos disponible se reduce a las últimas cinco temporadas. Otra diferencia con respecto al resto de parámetros de referencia, es que la cuantificación de la fructificación se realiza de acuerdo a las tres clases expuestas en la Tabla nº 5, presentándose los resultados gráficos de su estudio de forma acumulada por clases y no mediante valores medios.

Finalmente, el estudio de la evolución de los elementos dañinos, así como el de las causas de mortandad a lo largo de la serie considerada, se realiza a nivel de grupo, ya que la determinación de los agentes contenidos en los 11 años de estudio resulta poco operativa por el elevado volumen de unidades implicadas.

3.5.1. *Pinus halepensis*

El pino carrasco (*Pinus halepensis*) es la conífera más ampliamente representada en la Red de Nivel I, suponiendo el 14,25% de los pies muestreados. Es una especie de gran importancia forestal en la Península Ibérica e Islas Baleares debido a su capacidad de colonizar terrenos muy áridos y degradados, donde muchas veces constituye la única cubierta arbórea, resultando un eficaz aliado en la protección de suelos. En España ocupa una superficie aproximada de 1.100.000 hectáreas, siendo la segunda conífera en cuanto a extensión ocupada se refiere.

En el Gráfico nº 25 expuesto a continuación se muestra la evolución de la defoliación media en esta especie a lo largo de los últimos 11 años.

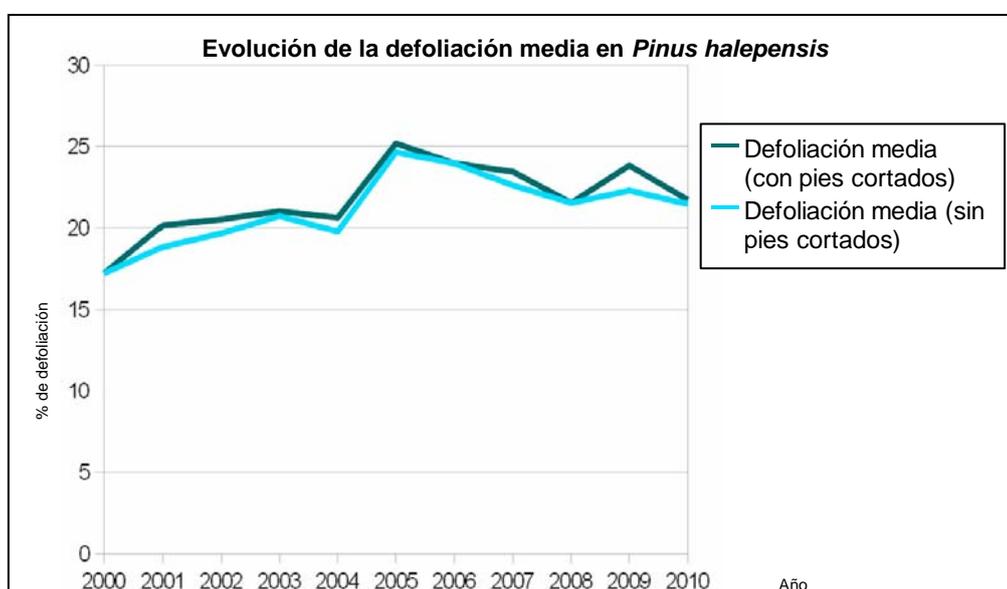


Gráfico nº 25: Evolución de la defoliación media en *Pinus halepensis*, 2000-2010.

Ignorando las variaciones que las cortas causan en este parámetro, se observa que la defoliación se ha mantenido dentro de la clase “ligera” a lo largo del periodo de estudio, alcanzándose el máximo histórico de la serie en la temporada 2005 (24,66%). Dicho año fue muy seco para todo el área peninsular, arrastrándose además el déficit de precipitaciones desde noviembre del año anterior, lo que produjo un estrés hídrico en la vegetación que se manifestó en un evidente incremento de la defoliación. Por el contrario, el valor mínimo de pérdida foliar se registró al comienzo de la serie, en el año 2000, con un 17,25% de defoliación media, algo en lo que influyó la bondad de las precipitaciones caídas ese año y la escasa incidencia de agentes bióticos.

Al igual que en el caso de la defoliación, en el siguiente gráfico se muestra la evolución de la decoloración a lo largo del periodo de estudio.

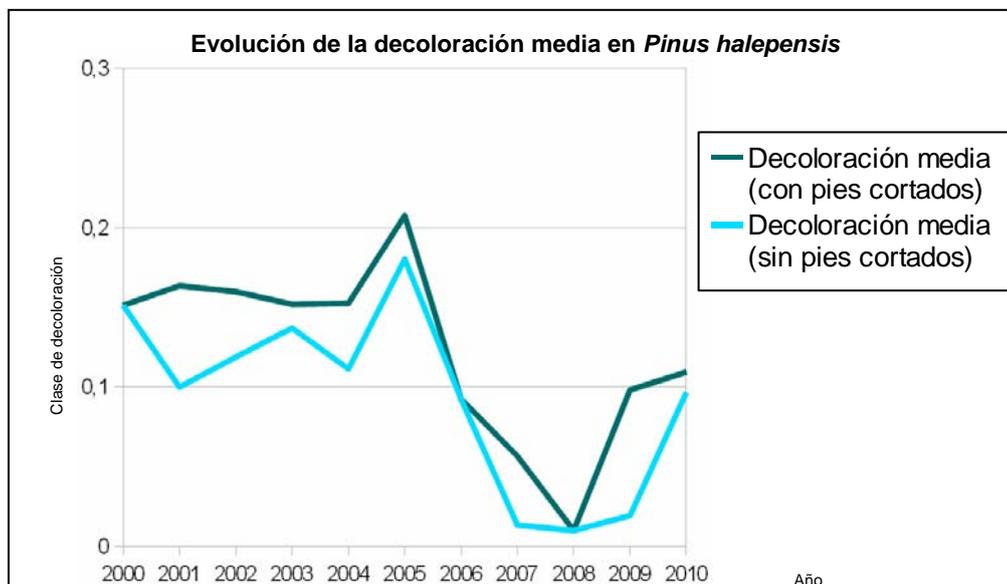


Gráfico nº 26: Evolución de la decoloración media en *Pinus halepensis*, 2000-2010.

Como se puede apreciar, los valores medios se encuentran dentro de la clase “nula” según las categorías expuestas en la Tabla nº 4. Otra característica que presenta el gráfico es la coincidencia en el tiempo del máximo histórico de la serie con el de la defoliación, algo que viene a confirmar que el año 2005 fue en el que el pino carrasco presentó un peor estado sanitario.

Por otro lado, es necesario reseñar que el parámetro decoloración está clasificado en cinco categorías o clases y no en porcentaje como ocurre en el caso de la defoliación, aunque los valores medios de la decoloración, siempre quedan incluidos dentro de la clase definida como “nula”.

En el Gráfico nº 27, expuesto en la página siguiente, se muestra la evolución de la fructificación en el pino carrasco, entendida como la producción de conos o piñas. Es importante señalar que, en el caso de las especies del género *Pinus* y más concretamente en el pino carrasco, la cuantificación de la fructificación se realiza considerando únicamente las piñas con capacidad diseminadora, excluyéndose aquellas viejas que se mantienen en el árbol o que hayan abortado antes de completar su desarrollo.

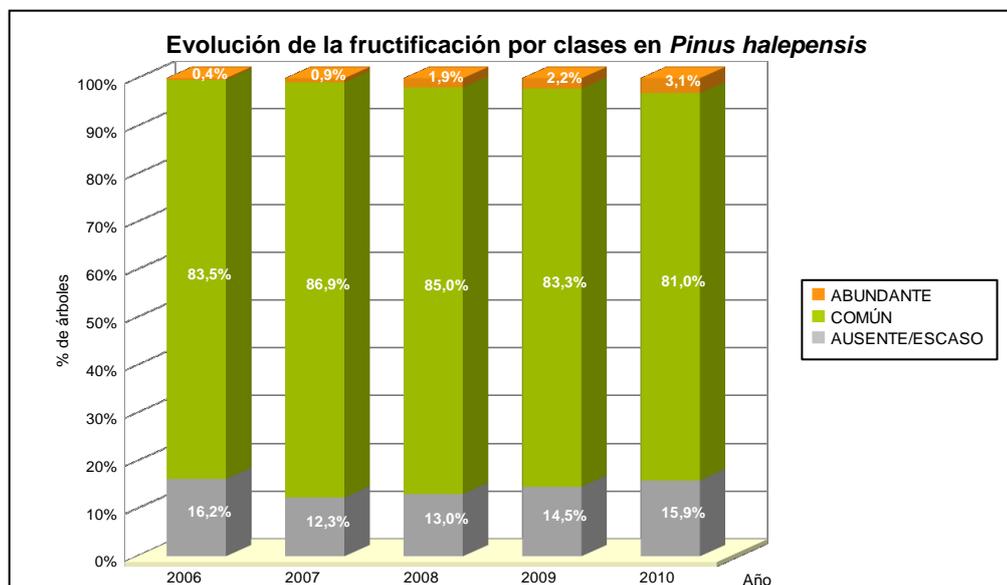


Gráfico nº 27: Evolución de la fructificación por clases en *Pinus halepensis*, 2006-2010.

Como se puede observar, la fructificación apenas ha experimentado variaciones significativas a lo largo de la serie, presentando más del 80% de la población fructificación incluida en la clase “común” para cada año estudiado. Este hecho ilustra sobre la regularidad interanual de la fructificación en esta especie o, lo que es lo mismo, el carácter cadañero que presenta.

En el gráfico expuesto en la página siguiente se muestra la relación de agentes dañinos que han afectado al pino carrasco en la temporada 2010 así como su abundancia, entendiéndola ésta como el número de veces que se ha consignado su presencia en esta especie.

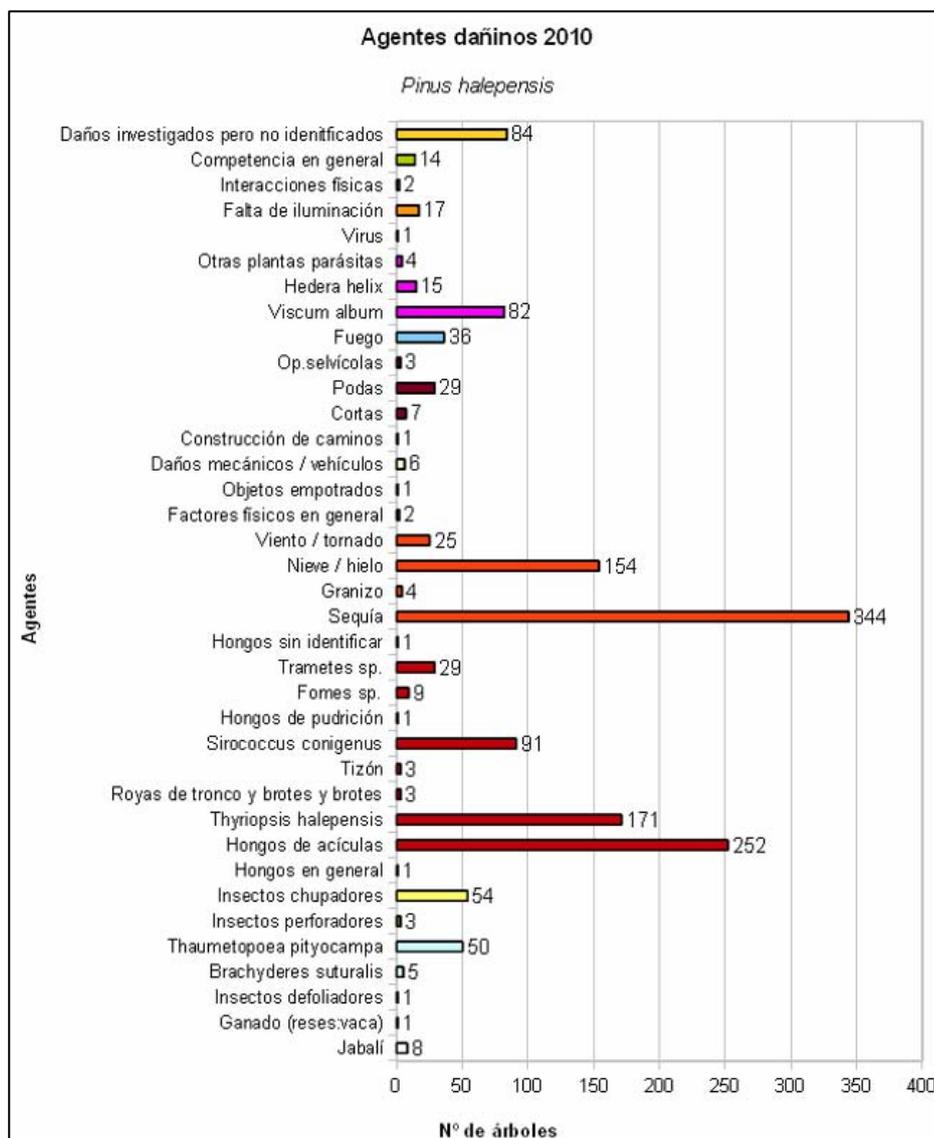


Gráfico nº 28: Agentes dañinos en *Pinus halepensis*, 2010.

Los hongos de acículas, que presumiblemente se tratan de *Thyriopsis halepensis* en su mayoría, junto con las ocasiones en las que se ha conseguido identificar a este agente, son el daño biótico más importante, habiendo sido consignados 423 veces, lo que supone el 19,94% de la muestra de pino carrasco.

De los agentes abióticos, la sequía es el más abundante en esta temporada, habiendo sido consignada en 344 pies, lo que supone el 16,22% de la población muestreada de esta especie. Es preciso señalar que los daños por sequía pueden permanecer en el pie durante algunos años después de haber sufrido un episodio de estrés hídrico, bien en forma de microfiliarias, pérdida prematura de acícula antigua o muerte de ramillos. Este hecho explica que años en los que las

precipitaciones han sido abundantes se siguen consignando daños por sequía, si bien se tratan en su mayoría de vestigios o signos producidos como consecuencia de antiguos periodos de déficit hídrico.

Otros daños que se han detectado con relativa abundancia en el pino carrasco son las roturas de ramas por nieve (154 veces consignado), el “soflamado” de brotes causado por el hongo *Sirococcus conigenus* (91 veces consignado), los daños investigados pero no identificados (84 veces consignado) y la presencia de muérdago (*Viscum album*) (82 veces consignado).

En el Gráfico nº 29 expuesto a continuación se presenta la evolución de la abundancia de los grupos de agentes durante la serie temporal considerada.

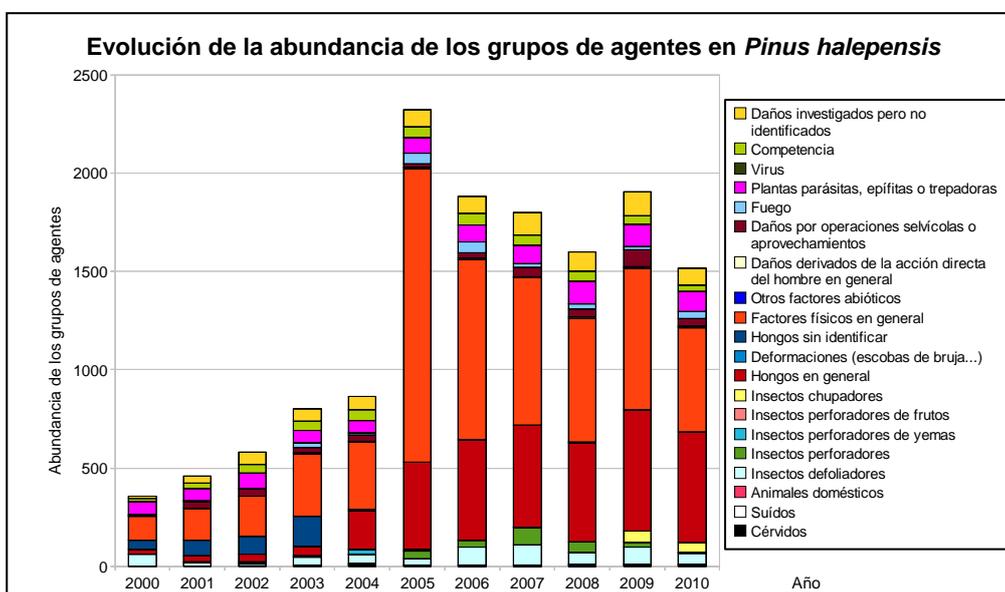


Gráfico nº 29: Evolución de la abundancia de grupos de los agentes en *Pinus halepensis*, 2000-2010.

Se aprecia un salto cuantitativo notable entre los valores registrados hasta el año 2004, y los observados en el periodo 2005-2010. Esta diferencia se debe a la utilización de una nueva metodología en la codificación desde el año 2005, que resulta mucho más exhaustiva, detallada y minuciosa a la hora de realizar la descripción de los grupos de agentes causantes de daños. Por lo tanto, los nuevos códigos permiten al equipo de campo una mejor descripción de los daños detectados, lo que influye en una mayor consignación de los mismos.

Llama la atención el elevado volumen de daños producidos por el grupo denominado “Factores físicos en general” en la temporada de 2005. Dentro de este grupo el principal agente consignado fue la sequía, como consecuencia del severo déficit de precipitaciones registrado ese año.

Otros daños que han adquirido cierta relevancia en los últimos años son los producidos por el grupo “Hongos en general”, dentro del cual los hongos de acícula, principalmente *Thyriopsis halepensis*, y el hongo mitospórico *Sirococcus conigenus* son los principales responsables.

A continuación se realiza un estudio de las causas de mortandad para el pino carrasco a lo largo de la serie considerada. Al igual que en el caso anterior, el estudio es a nivel de grupo de agentes, lo que facilita la comprensión del resultado gráfico al disminuir el volumen de elementos considerados.

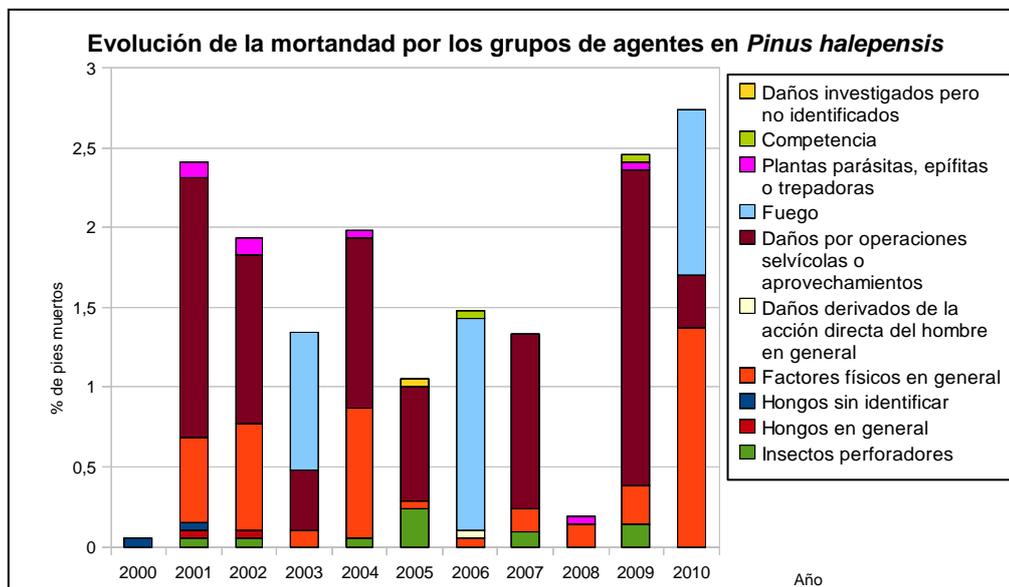


Gráfico nº 30: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en *Pinus halepensis*, 2000-2010.

Como se puede observar en el Gráfico nº 30 el mayor grupo implicado en la muerte de pies de pino carrasco es el denominado “Daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos”, siendo las cortas el único agente responsable dentro de este grupo.

Otro grupo que ha provocado la muerte de numerosos pies de la muestra en esta especie a lo largo del periodo estudiado es el conocido como “Factores físicos en general”. En este grupo se integran, entre otros, todos los daños producidos por fenómenos meteorológicos, siendo los derribos por viento y la sequía los principales responsables de la muerte de pies.

El fuego, como consecuencia de los insectos forestales, es otro de los responsables de la muerte de numerosos pies de la muestra a lo largo de los últimos 11 años, si bien tan sólo se han registrado bajas por este agente en las temporadas 2003, 2006 y 2010.

3.5.2. *Pinus pinaster*

El pino rodeno (*Pinus pinaster*) está representado en la Red de Nivel I por 1409 pies, lo que supone el 9,47% de la muestra, siendo la segunda conífera en cuanto a representación se refiere en la Red. Se trata de la conífera que ocupa mayor superficie en España, con un total aproximado de 1,2 millones de hectáreas, estando ampliamente distribuida por casi toda la Península Ibérica.

En el Gráfico nº 31, expuesto a continuación, se muestra la evolución de la defoliación media en esta especie a lo largo de los últimos 11 años.

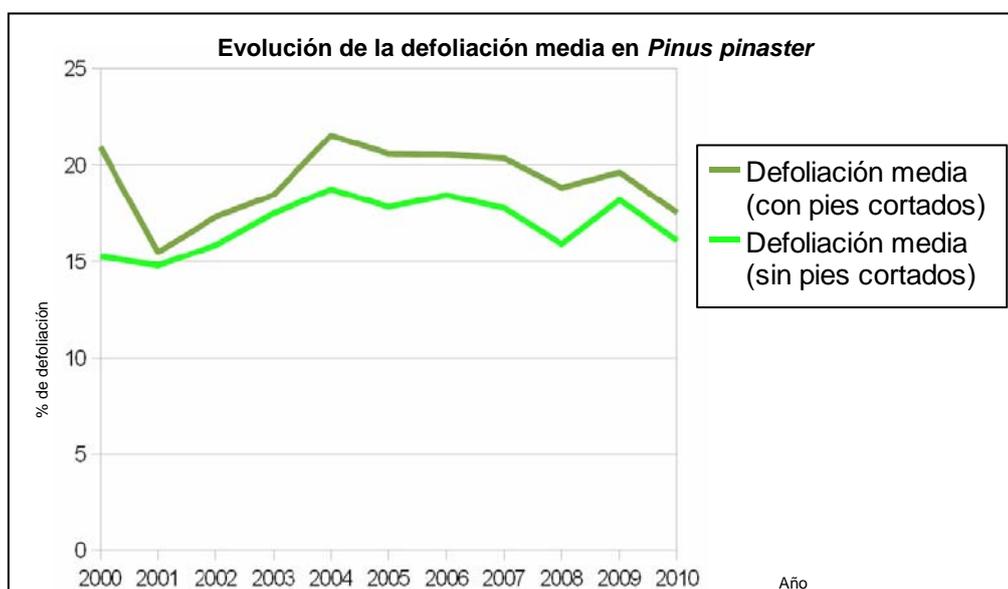


Gráfico nº 31: Evolución de la defoliación media en *Pinus pinaster*, 2000-2010.

Para la serie estudiada, la defoliación media se ha mantenido siempre dentro de la clase “ligera”, presentando un comportamiento bastante regular, sin variaciones significativas. Ignorando los incrementos ocasionados por las cortas en este parámetro se comprueba que el máximo valor se alcanzó en la temporada 2004 (18,75%), año en el que el fuego provocó la muerte de cerca del 1% de los pies de la muestra. Por el contrario, el menor índice de defoliación, con un 14,79%, se dio en 2001, tras registrarse un buen año climatológico en gran parte del territorio nacional en el que las abundantes precipitaciones se repartieron de forma adecuada en el tiempo.

Al igual que en el caso de la defoliación, en el gráfico expuesto en la página siguiente se muestra la evolución de la decoloración para el periodo de estudio.

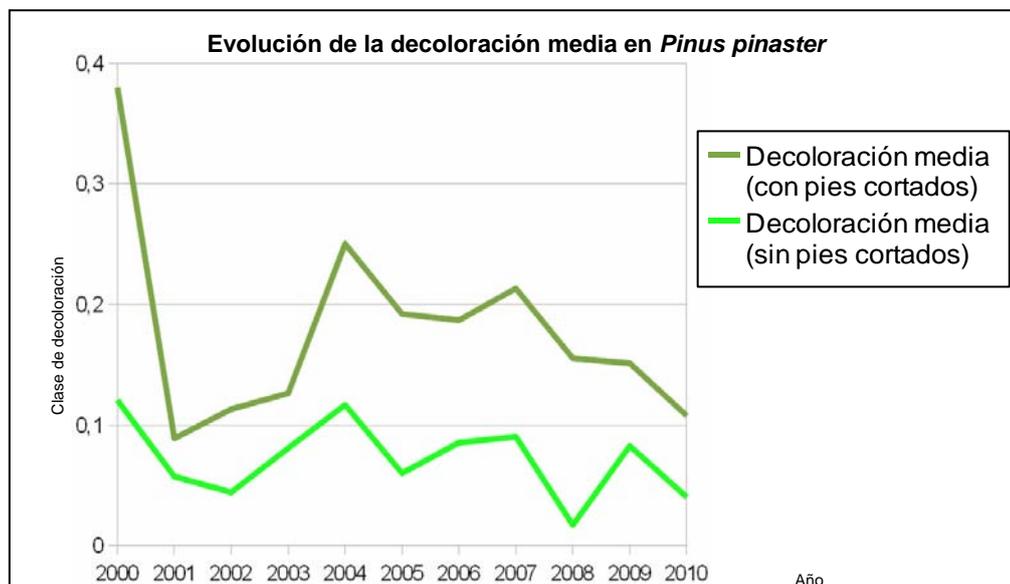


Gráfico nº 32: Evolución de la decoloración media en *Pinus pinaster*, 2000-2010.

Como se puede apreciar, los valores medios a lo largo de la serie estudiada se encuentran dentro de la clase “nula” según las categorías expuestas en la Tabla nº 4, estando los valores obtenidos cada año altamente influenciados por la mortandad padecida.

Por otro lado, es necesario reseñar que el parámetro decoloración está clasificado en cinco categorías o clases y no en porcentaje como ocurre en el caso de la defoliación, aunque los valores medios de la decoloración, siempre quedan incluidos dentro de la clase definida como “nula”.

En el Gráfico nº 33, expuesto en la página siguiente, se muestra la evolución de la fructificación en el pino rodeno, entendida como la producción de conos o piñas. Es importante señalar que, como ya se comentó en el caso del pino carrasco, en las especies del género *Pinus* la cuantificación de la fructificación se realiza considerando únicamente las piñas con capacidad diseminadora, excluyéndose aquellas viejas que se mantienen en el árbol o que hayan abortado antes de completar su desarrollo.

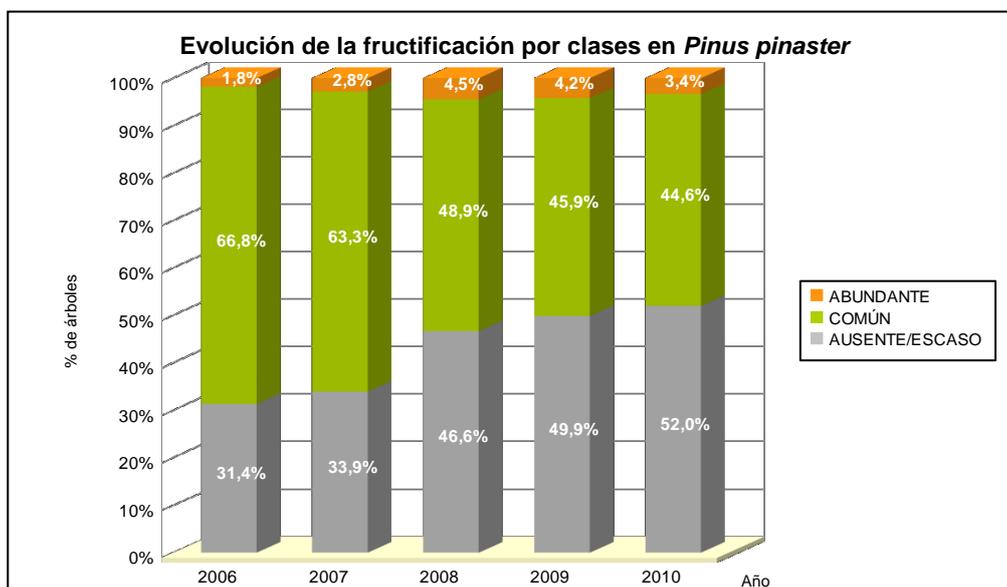


Gráfico nº 33: Evolución de la fructificación por clases en *Pinus pinaster*, 2006-2010.

Como se puede comprobar, la producción de piña en el pino rodeno viene experimentando un descenso progresivo a lo largo de la serie, de forma que el número de pies con una producción de conos escasa o nula aumenta anualmente.

En el gráfico expuesto en la página siguiente se muestra la relación de agentes dañinos que han afectado al pino rodeno en la temporada 2010 así como su abundancia, entendiendo ésta como el número de veces que se ha consignado su presencia en esta especie.

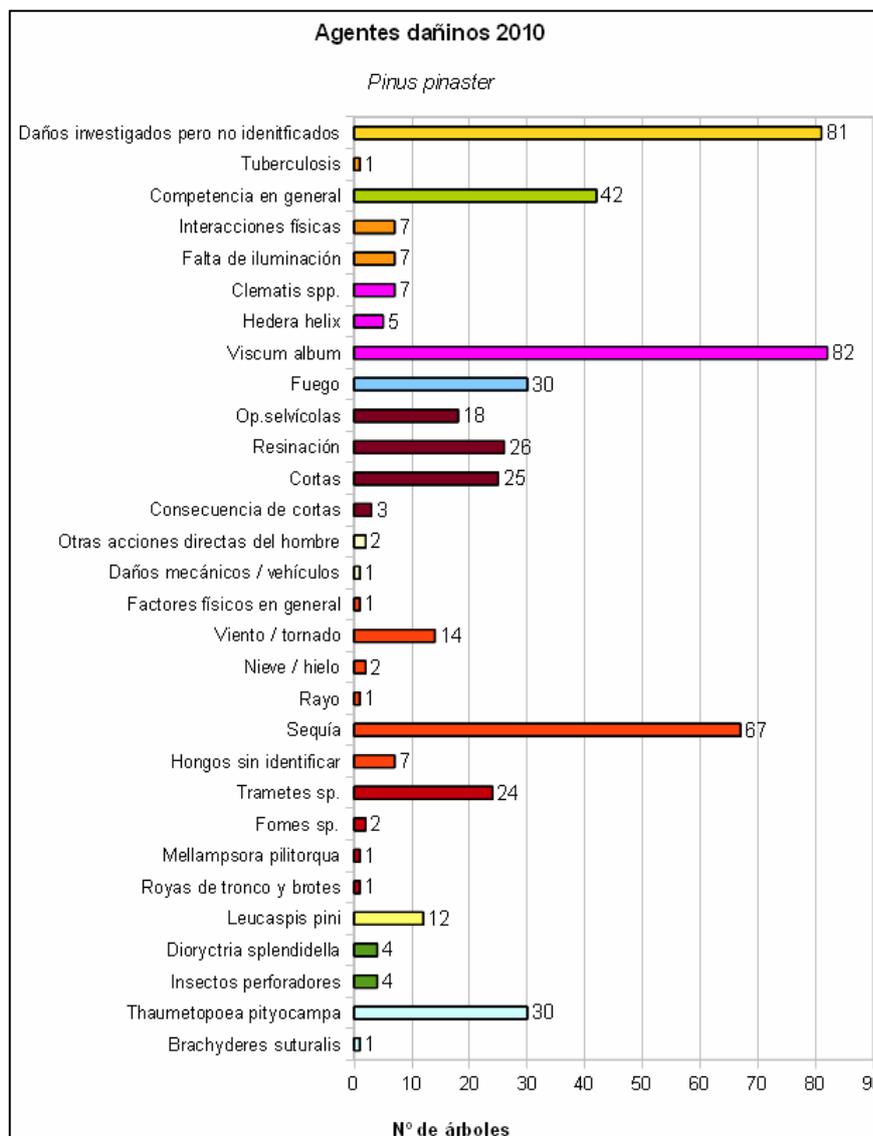


Gráfico nº 34: Agentes dañinos en *Pinus pinaster*, 2010.

Como se puede observar, el agente que a mayor número de pies afecta es el muérdago (*Viscum album*), habiendo sido consignado en 82 ocasiones, lo que supone el 5,82% de la muestra de esta especie.

Los daños investigados pero no identificados están presentes también en un importante número de pies, afectando al 5,75% de la población de pino rodeno muestreada. Estos daños suelen consistir generalmente en decaimientos del arbolado de origen desconocido.

La sequía es otro de los agentes que más afectan a las masas de pino rodeno españolas, habiendo sido consignada en 67 ocasiones. Es necesario sin embargo señalar que, en gran parte de los casos, se tratan de daños antiguos producidos como consecuencia de episodios de estrés hídrico sufridos en temporadas anteriores.

Otros daños que han sido detectados con relativa abundancia en 2010 han sido los producidos como consecuencia de la competencia, que afectaba al 2,98% de los pies; el fuego, que ha sido consignado en 30 ocasiones (2,13% de la muestra) y las defoliaciones producidas por la procesionaria del pino (*Thaumatopeoa ptiyocampa*), afectando igualmente a 30 pies.

En el Gráfico nº 35 expuesto a continuación se presenta la evolución de la abundancia de los grupos de agentes durante la serie temporal considerada.

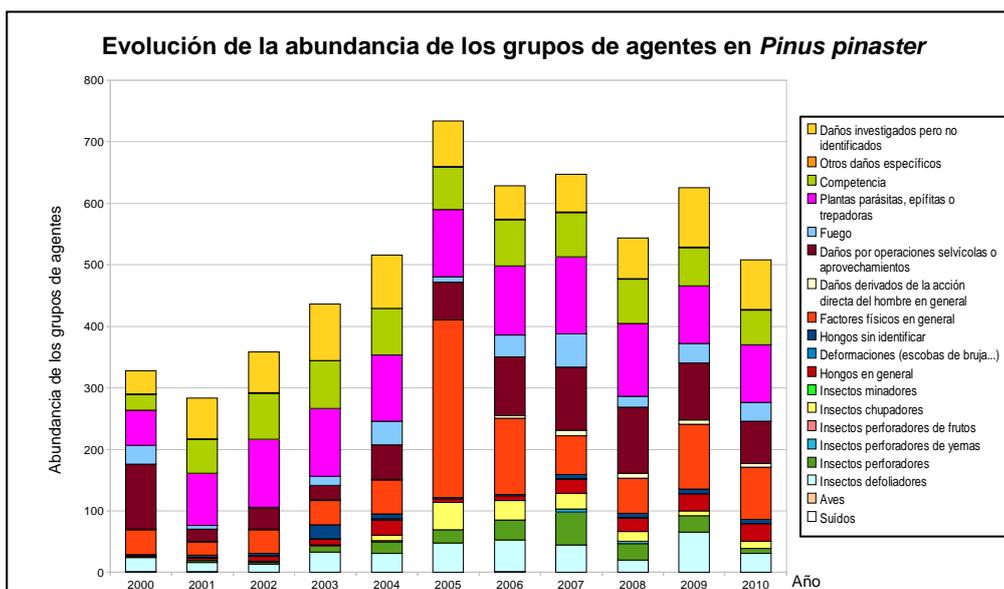


Gráfico nº 35: Evolución de la abundancia de grupos de los agentes en *Pinus pinaster*, 2000-2010.

Se aprecia un salto cuantitativo notable entre los valores registrados hasta el año 2004, y los observados en el periodo 2005-2010. Esta diferencia se debe a la utilización de una nueva metodología en la codificación desde el año 2005, que resulta mucho más exhaustiva, detallada y minuciosa a la hora de realizar la descripción de los grupos de agentes causantes de daños. Por lo tanto, los nuevos códigos permiten al equipo de campo una mejor descripción de los daños detectados, lo que influye en una mayor consignación de los mismos.

La intensa sequía padecida en el año 2005 se encuentra reflejada en este gráfico, donde el grupo “Factores físicos en general”, en el cual se incluye a este agente, fue consignado en 289 ocasiones esa temporada, suponiendo el máximo histórico de la serie.

Un agente abundante y constante a lo largo del periodo de estudio es el muérdago (*Viscum album*), el cual se incluye dentro del grupo “Plantas parásitas, epífitas o trepadoras” estando presente en los últimos 10 años de estudio en cerca de una centena de pies evaluados por temporada.

El aprovechamiento maderero al que está sometido esta especie se encuentra también reflejado en el gráfico, siendo el grupo denominado “Daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos” en el que se encuentran integradas las cortas realizadas sobre el pino rodano. Como se puede observar,

este grupo se repite a lo largo de toda la serie afectando a un número variable de pies cada temporada.

A continuación se realiza un estudio de las causas de mortandad para el pino rodeno a lo largo de la serie considerada. Al igual que en el caso anterior, el estudio es a nivel de grupo de agentes, lo que facilita la comprensión del resultado gráfico al disminuir el volumen de elementos considerados.

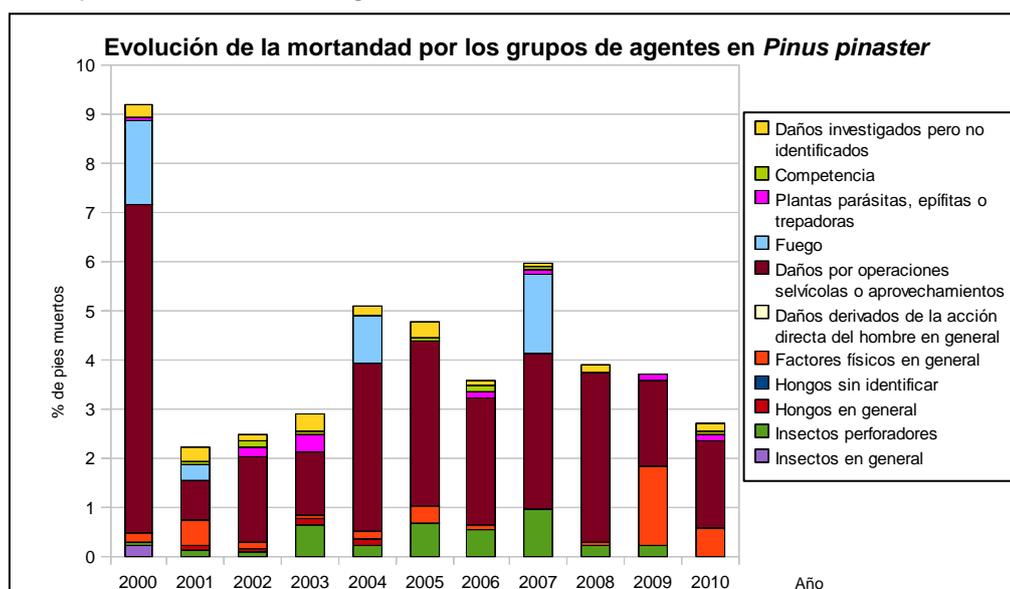


Gráfico nº 36: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en *Pinus pinaster*, 2000-2010.

Como se puede observar, las cortas a las que está sometida esta especie, integradas dentro del grupo “Daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos”, son el principal motivo de mortandad a lo largo de la serie.

El fuego, como consecuencia de los incendios forestales, es otro de los agentes implicados en la desaparición de pies de la muestra durante el periodo de estudio. En las temporadas 2000, 2001, 2004, y 2007 los incendios forestales afectaron a masas de rodeno donde se encuentran ubicadas parcelas de muestreo de la Red de Nivel I, ocasionando la muerte por fuego del 1,72%; 0,33%; 0,96% y 1,64% de los pies de la muestra respectivamente.

El derribo de pies por el viento y nieve, así como la muerte de ejemplares por estrés hídrico, integrados estos daños dentro del grupo “Factores físicos en general”, son otras de las causas que han provocado la baja de pies de rodeno de la muestra a lo largo de la serie. En la temporada 2009 las roturas de fuste y descalces producidos por el viento y la nieve supusieron la muerte del 1,61% de la muestra.

Los escolítidos, pertenecientes al grupo “Insectos perforadores”, son también responsables de la desaparición de varios pies durante el periodo de estudio, siendo la temporada 2007 en la que se registraron las mayores bajas por estos coleópteros.

3.5.3. *Pinus sylvestris*

El pino silvestre (*Pinus sylvestris*) es la tercera conífera de la Red de Nivel I en cuanto a representación se refiere, existiendo un total de 1227 individuos, lo que supone el 8,25% de la muestra. Especie de gran amplitud ecológica, en la Península Ibérica se cría en laderas y cumbres de montañas, comenzando a desplazar a las demás especies arbóreas, salvo a *Pinus uncinata*, a partir de los 1500 metros. Se estima que en España el pino silvestre ocupa una superficie próxima a las 800.000 hectáreas.

En el Gráfico nº 37 expuesto a continuación se muestra la evolución de la defoliación media en esta especie a lo largo de los últimos 11 años.

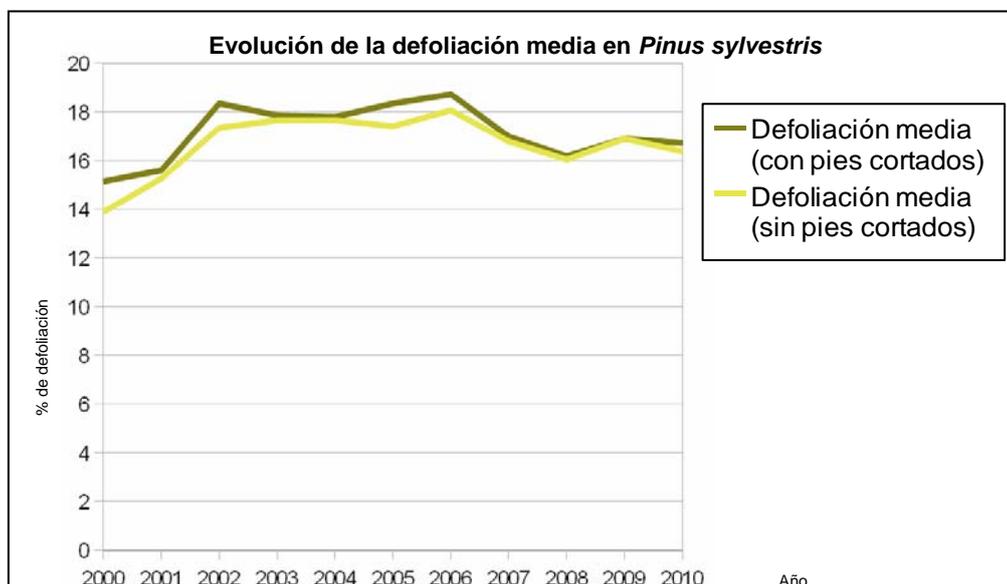


Gráfico nº 37: Evolución de la defoliación media en *Pinus sylvestris*, 2000-2010.

Como se puede observar, la defoliación media se ha mantenido a lo largo de la serie dentro de la clase "ligera". Excluyendo los incrementos que ocasionan los pies cortados en este parámetro, el valor máximo alcanzado en el periodo estudio tuvo lugar en la temporada 2006 (18,08%), año en el que se produjo la muerte de varios pies por escolítidos y los efectos de la intensa sequía que tuvo lugar en 2005 seguían siendo patentes en numerosos ejemplares. Por el contrario, el menor índice de pérdida foliar tuvo lugar al comienzo de la serie, en el año 2000, en el cual se llegó al 13,91% de defoliación media

Al igual que en el caso de la defoliación, en el gráfico expuesto en la página siguiente se muestra la evolución de la decoloración para el periodo de estudio.

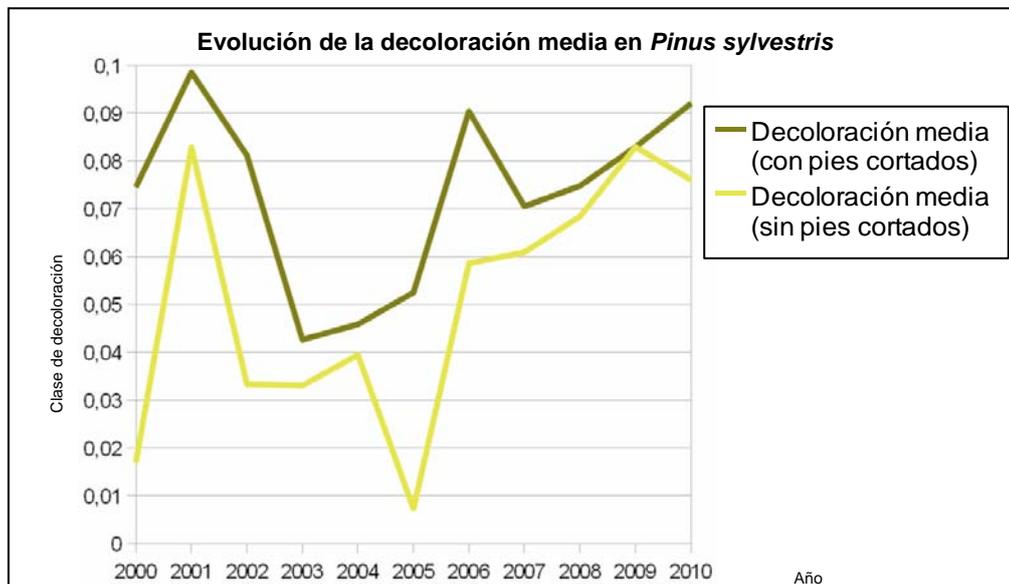


Gráfico nº 38: Evolución de la decoloración media en *Pinus sylvestris*, 2000-2010.

La decoloración media en esta especie se encuentra dentro de la clase “nula” a lo largo de toda la serie de estudio, según las categorías expuestas en la Tabla nº 4. Las variaciones observadas entre los distintos años son consecuencia de la existencia de pies muertos principalmente. Es conveniente indicar que, debido a la reducida escala, la divergencia puede resultar más llamativa de lo que en realidad supone la decoloración reflejada.

Por otro lado, hay que reseñar que el parámetro decoloración está clasificado en cinco categorías o clases y no en porcentaje como ocurre en el caso de la defoliación, aunque los valores medios de la decoloración, siempre quedan incluidos dentro de la clase definida como “nula”.

En el Gráfico nº 39, expuesto en la página siguiente, se muestra la evolución de la fructificación en el pino silvestre, entendida como la producción de conos o piñas. Es importante señalar que, como ya se comentó para las anteriores coníferas estudiadas, en las especies del género *Pinus* la cuantificación de la fructificación se realiza considerando únicamente las piñas con capacidad diseminadora, excluyéndose aquellas viejas que se mantienen en el árbol o que hayan abortado antes de completar su desarrollo.

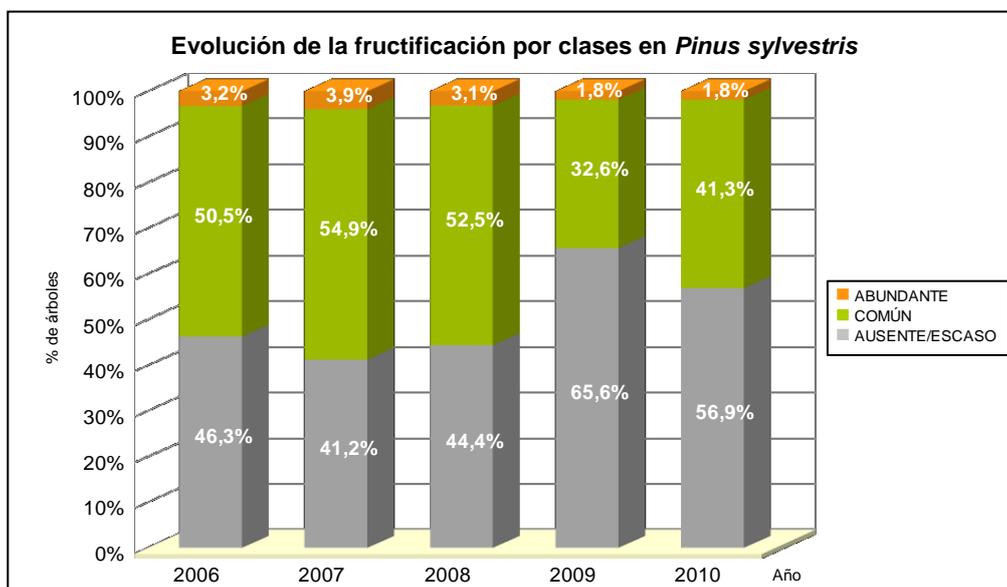


Gráfico nº 39: Evolución de la fructificación por clases en *Pinus sylvestris*, 2006-2010.

La fructificación en esta especie ha presentado pequeñas variaciones a lo largo de los 5 años de estudio, siendo la temporada de 2009 en la que menor producción de piñas se detectó. Por el contrario, en 2007 se registraron las mayores tasas de fructificación, presentando el 3,9% de los pies una producción de conos abundante.

En el gráfico expuesto en la página siguiente se muestra la relación de agentes dañinos que han afectado al pino silvestre en la temporada 2010 así como su abundancia, entendiéndola ésta como el número de veces que se ha consignado su presencia en esta especie.

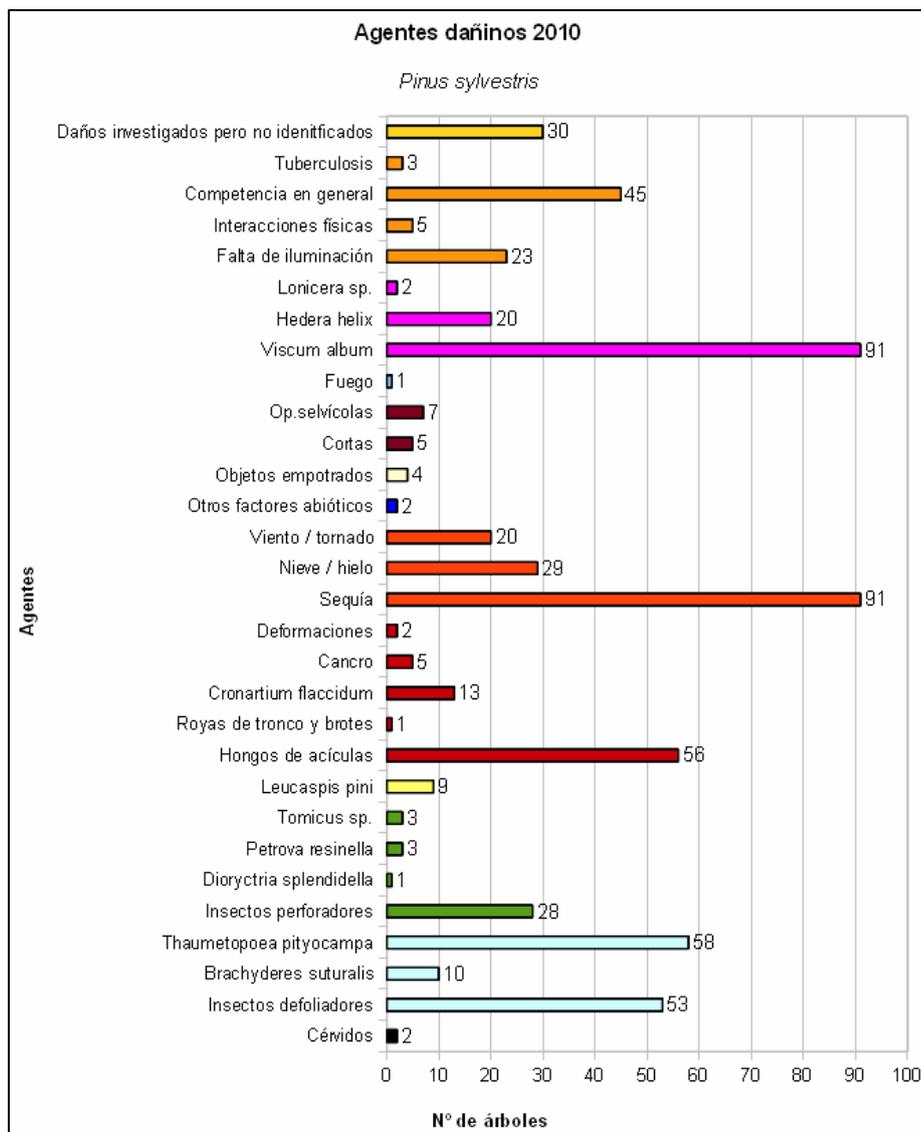


Gráfico nº 40: Agentes dañinos en *Pinus sylvestris*, 2010.

Como se puede observar, los daños por sequía y muérdago (*Viscum album*) han sido los más abundantes en 2010, afectando a 91 pies cada uno, lo que supone el 7,42% de la muestra de esta especie.

La procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*) ha sido el tercer agente en cuanto abundancia detectada en el pino silvestre, encontrándose en el 5,15% de los pies.

Los hongos de acícula, de los que *Coleosporium tussilaginis* es presumiblemente el principal responsable, han sido observados en el 4,56% de los pies de esta especie que componen la muestra.

En el Gráfico nº 41, expuesto a continuación, se presenta la evolución de la abundancia de los grupos de agentes durante la serie considerada.

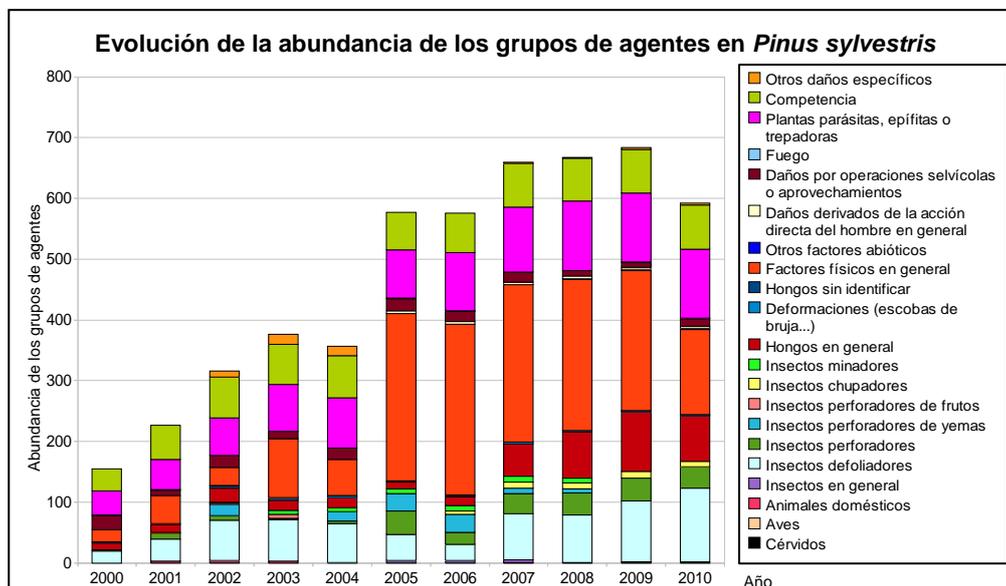


Gráfico nº 41: Evolución de la abundancia de grupos de los agentes en *Pinus sylvestris*, 2000-2010.

Se aprecia un salto cuantitativo notable entre los valores registrados hasta el año 2004, y los observados en el periodo 2005-2010. Esta diferencia se debe a la utilización de una nueva metodología en la codificación desde el año 2005, que resulta mucho más exhaustiva, detallada y minuciosa a la hora de realizar la descripción de los grupos de agentes causantes de daños. Por lo tanto, los nuevos códigos permiten al equipo de campo una mejor descripción de los daños detectados, lo que influye en una mayor consignación de los mismos.

El grupo de agentes que mayor abundancia ha presentado en los últimos 6 años ha sido el denominado “Factores físicos en general”. Dentro de éste se incluyen los daños por sequía, viento y nieve, que son los principales agentes abióticos que cada temporada afectan a esta especie, si bien en 2010 se ha registrado un descenso significativo de los mismos.

El muérdago (*Viscum album*), integrado en el grupo de agentes “Plantas parásitas, epífitas o trepadoras”, es uno de los patógenos que cada año se encuentra con relativa abundancia. En las últimas cuatro temporadas esta planta hemiparásita ha venido afectando a más de un centenar de pies de la muestra, si bien se suele tratar de los mismos pies los que año tras año presentan daños por este agente.

Los daños producidos por agentes del grupo denominado “Insectos defoliadores” viene experimentando un progresivo incremento en los últimos 5 años, hasta el punto de que en 2010 son 121 los individuos de la muestra de *Pinus sylvestris* afectados. Dentro de este grupo el agente más

abundante es la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*), la cual suele afectar principalmente a aquellos pies que vegetan en límite de estación.

A continuación se realiza un estudio de las causas de mortandad para el pino silvestre a lo largo de la serie considerada. Al igual que en el caso anterior, el estudio es a nivel de grupo de agentes, lo que facilita la comprensión del resultado gráfico al disminuir el volumen de elementos considerados.

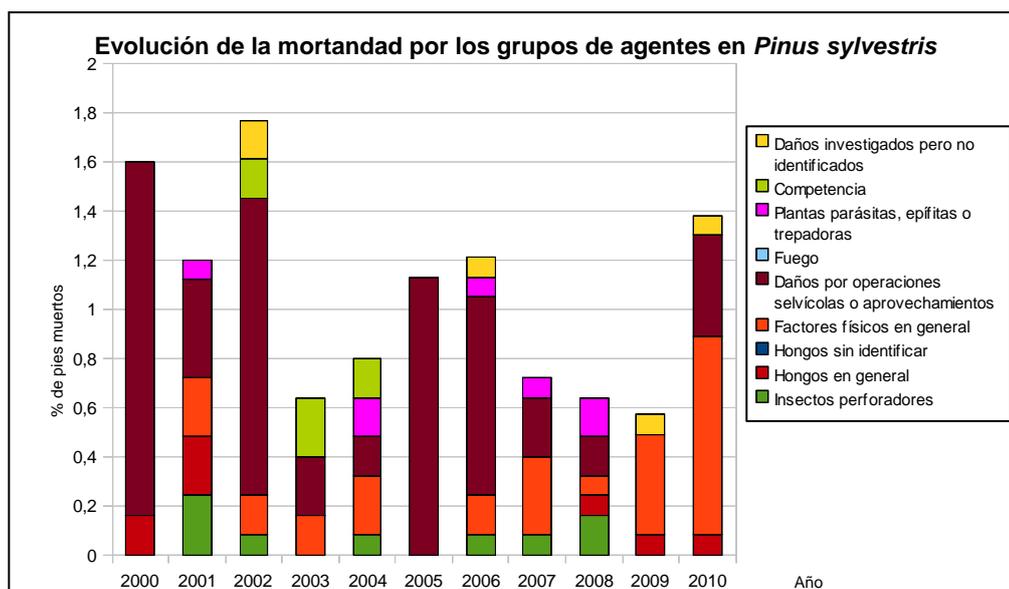


Gráfico nº 42: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en *Pinus sylvestris*, 2000-2010.

Como se puede observar, la principal causa de mortandad a lo largo del periodo estudiado son las cortas a las que esta especie está sometida (“Daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos”), si bien los agentes abióticos integrados dentro del grupo “Factores físicos en general” también han supuesto la muerte de un importante número de pies.

Otros agentes responsables de la desaparición de varios pies a lo largo de la serie son los escolítidos, incluidos en el grupo “Insectos perforadores”.

El grupo de agentes “Hongos en general” ha sido igualmente causante de la muerte de varios pies durante los últimos 11 años, siendo el hongo *Cronartium flaccidum* el principal responsable.

3.5.4. *Pinus nigra*

El pino laricio (*Pinus nigra*) se encuentra representado en la Red de Nivel I con 1166 pies, lo que supone el 7,84% de la muestra. Se trata de una especie muy resistente a la sequedad ambiental y a los grandes fríos invernales, manifestando un temperamento delicado al ser considerada una especie de media sombra. El principal aprovechamiento que presenta es el maderero, considerándose la madera procedente de la Serranía de Cuenca y de las Sierras de Cazorla y Segura como la de mejor calidad de los pinos españoles. Ocupa una superficie aproximada de 544.000 hectáreas, siendo la cuarta conífera de España en cuanto a ocupación se refiere.

En el Gráfico nº 43 expuesto a continuación se muestra la evolución de la defoliación media en esta especie a lo largo de los últimos 11 años.

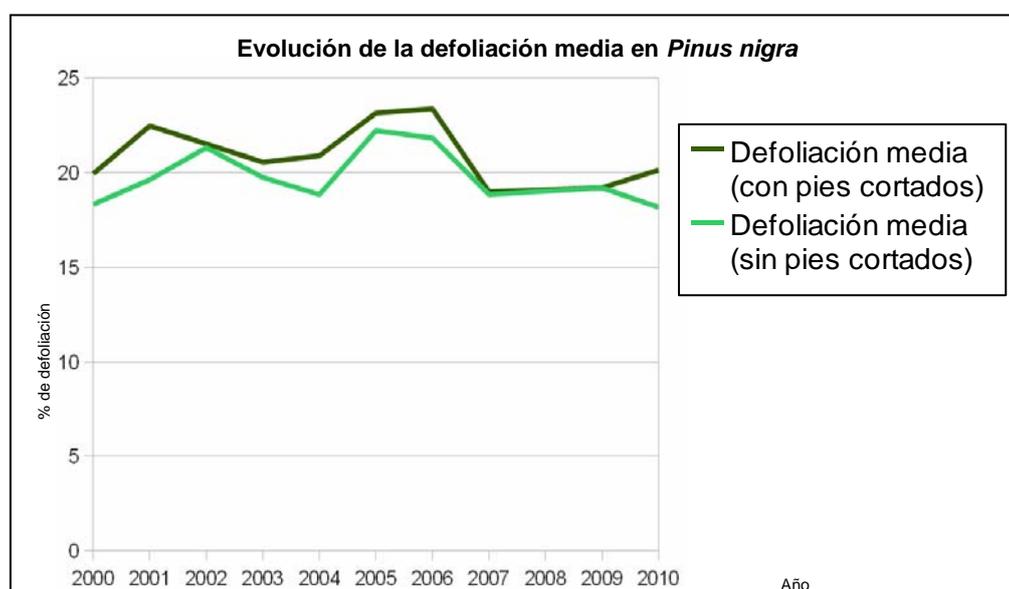


Gráfico nº 43: Evolución de la defoliación media en *Pinus nigra*, 2000-2010.

Como se puede observar, la defoliación media obtenida a lo largo de la serie estudiada se encuentra dentro de la clase "ligera", según las categorías expuestas en la Tabla nº 2. Excluyendo los incrementos provocados por los pies cortados en este parámetro, se comprueba que el máximo histórico de la serie se alcanzó en la temporada 2005 (22,22%), año en el que varias masas de esta especie padecieron severos daños por sequía y procesionaria. Por el contrario, el mínimo índice de pérdida foliar se ha registrado en 2010, con un 18,17% de defoliación media, circunstancia en la que ha contribuido la sucesión de dos años consecutivos en los que las precipitaciones en las principales zonas donde vegeta esta especie han sido abundantes.

Al igual que en el caso de la defoliación, en el gráfico expuesto en la página siguiente se muestra la evolución de la decoloración para el periodo de estudio.

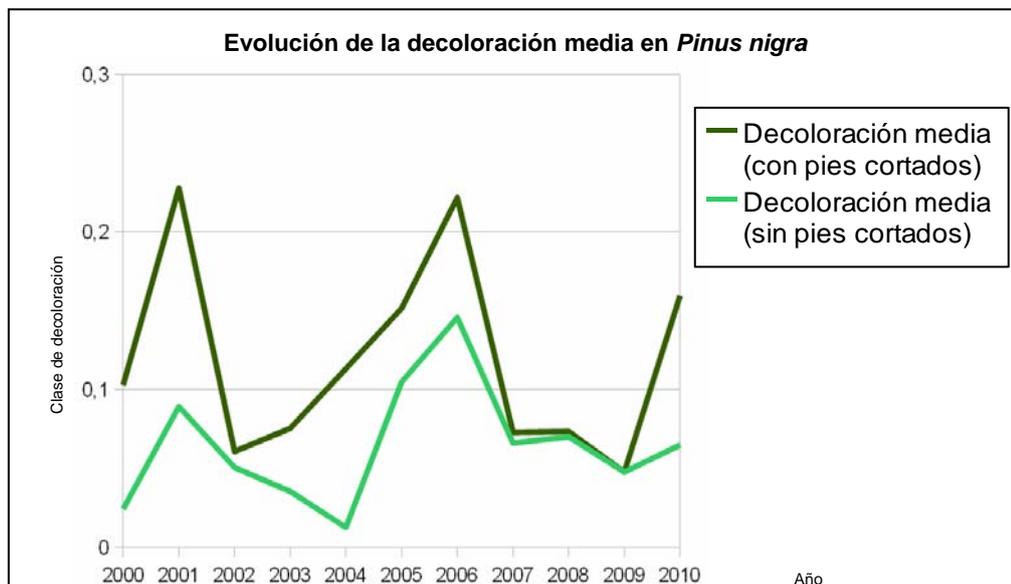


Gráfico nº 44: Evolución de la decoloración media en *Pinus nigra*, 2000-2010.

La decoloración media en esta especie se encuentra dentro de la clase “nula” a lo largo de toda la serie de estudio. Las variaciones observadas entre los distintos años son consecuencia de la existencia de pies muertos principalmente. Es conveniente indicar que, debido a la reducida escala, la divergencia puede resultar más llamativa de lo que en realidad supone la decoloración reflejada.

Por otro lado, hay que reseñar que el parámetro decoloración está clasificado en cinco categorías o clases y no en porcentaje como ocurre en el caso de la defoliación, aunque los valores medios de la decoloración, siempre quedan incluidos dentro de la clase definida como “nula”.

En el Gráfico nº 45, expuesto en la página siguiente, se muestra la evolución de la fructificación en el pino laricio, entendida como la producción de conos o piñas. Es importante señalar que, como ya se comentó para las anteriores coníferas estudiadas, en las especies del género *Pinus* la cuantificación de la fructificación se realiza considerando únicamente las piñas con capacidad diseminadora, excluyéndose aquellas viejas que se mantienen en el árbol o que hayan abortado antes de completar su desarrollo.

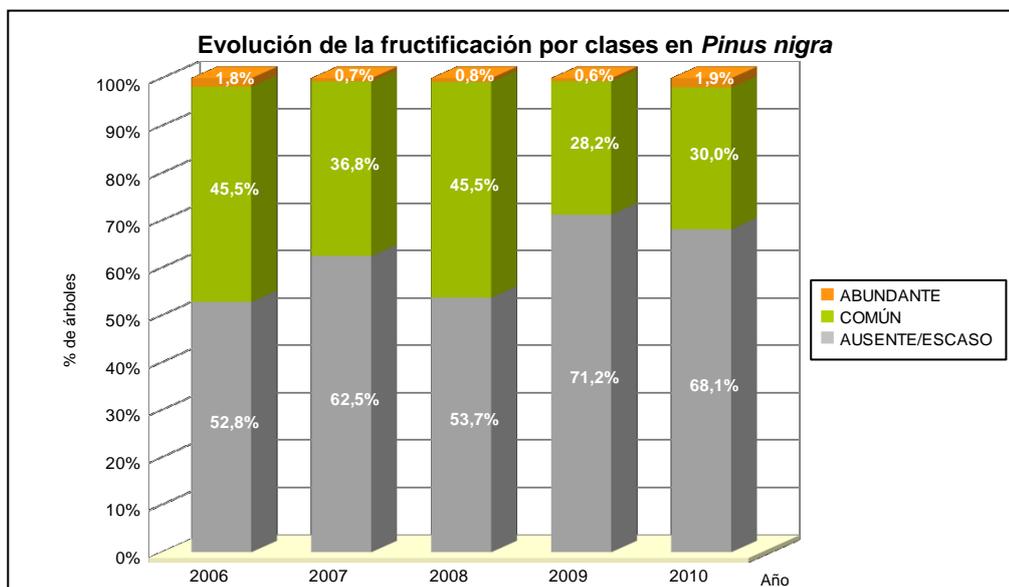


Gráfico nº 45: Evolución de la fructificación por clases en *Pinus nigra*, 2006-2010.

Como se puede observar, la producción de piña en el laricio apenas ha mostrado variaciones significativas a lo largo de los 5 años en los que se ha estudiado este parámetro. Cabe si acaso destacar la disminución mostrada en la temporada 2009, cuando el 71,2% de los pies de esta especie mostraron una fructificación escasa o nula.

En el gráfico expuesto en la página siguiente se muestra la relación de agentes dañinos que han afectado al pino laricio en la temporada 2010 así como su abundancia, entendiendo ésta como el número de veces que se ha consignado su presencia en esta especie.

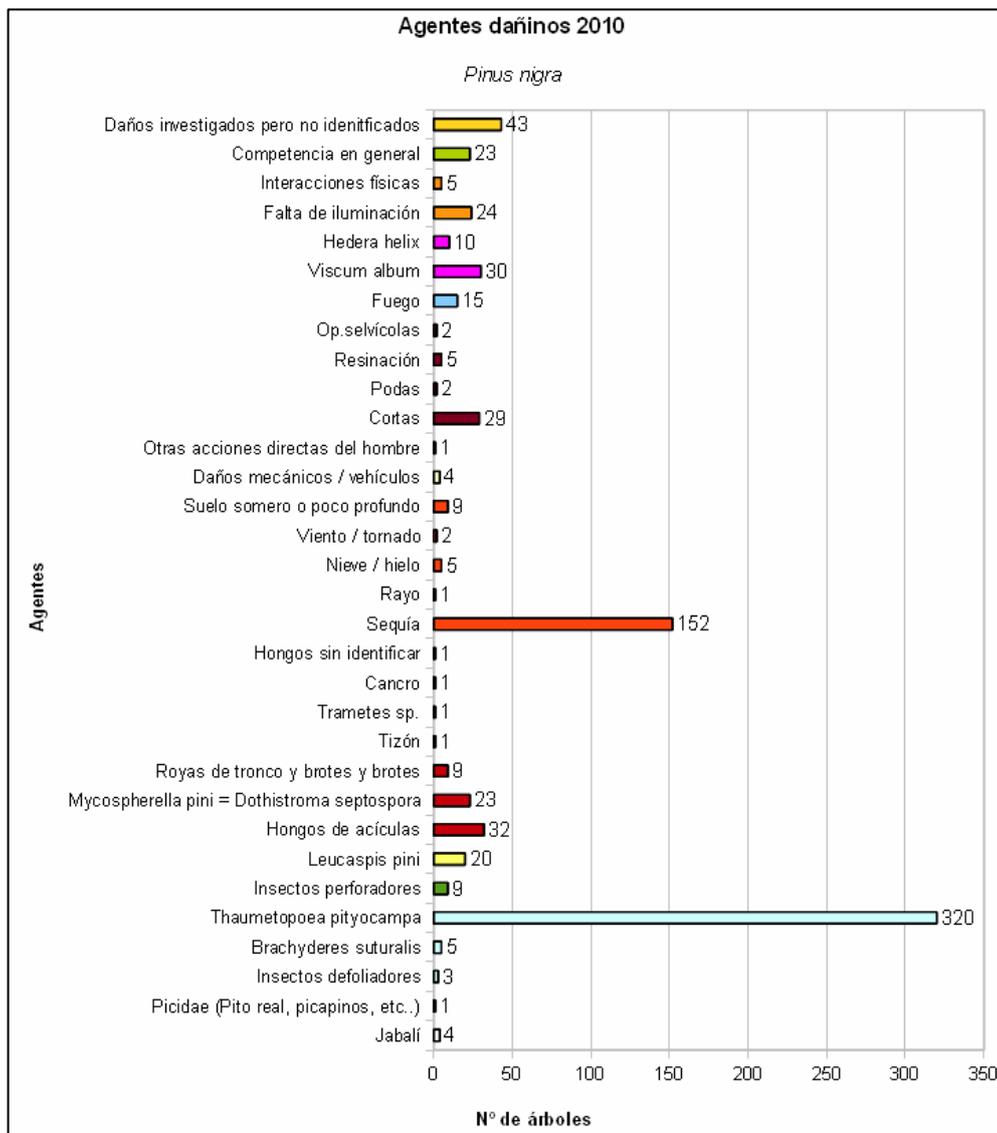


Gráfico nº 46: Agentes dañinos en *Pinus nigra*, 2010.

Como se puede comprobar, la procesionaria de pino (*Thaumetopoea pityocampa*) es el agente que con más frecuencia provoca daños sobre el pino laricio, afectando en 2010 al 27,44% de los pies de esta especie que componen la muestra. Si bien la presencia de la procesionaria sobre el pino laricio no deja de ser elevada, es necesario aclarar que esta conífera es de las más apetecidas por dicho lepidóptero. Esto explica que la presencia de *Thaumetopoea pityocampa* sobre el pino laricio sea sensiblemente superior a la encontrada en el resto de coníferas estudiadas.

Dentro de los daños abióticos, la sequía es el agente más veces consignado sobre el pino laricio, afectando al 13,04% de los pies de esta especie evaluados, si bien muchos de los daños detectados en 2010 eran consecuencia de antiguos episodios de estrés hídrico padecidos por esta especie.

Los daños investigados pero no identificados, algunos hongos de acícula, principalmente *Mycosphaerella pini*, el muérdago (*Viscum album*) y las cortas son otros de los daños que, aunque en menor proporción, han afectado en 2010 al pino laricio con relativa frecuencia.

En el Gráfico nº 47, expuesto a continuación, se presenta la evolución de la abundancia de los grupos de agentes durante la serie considerada.

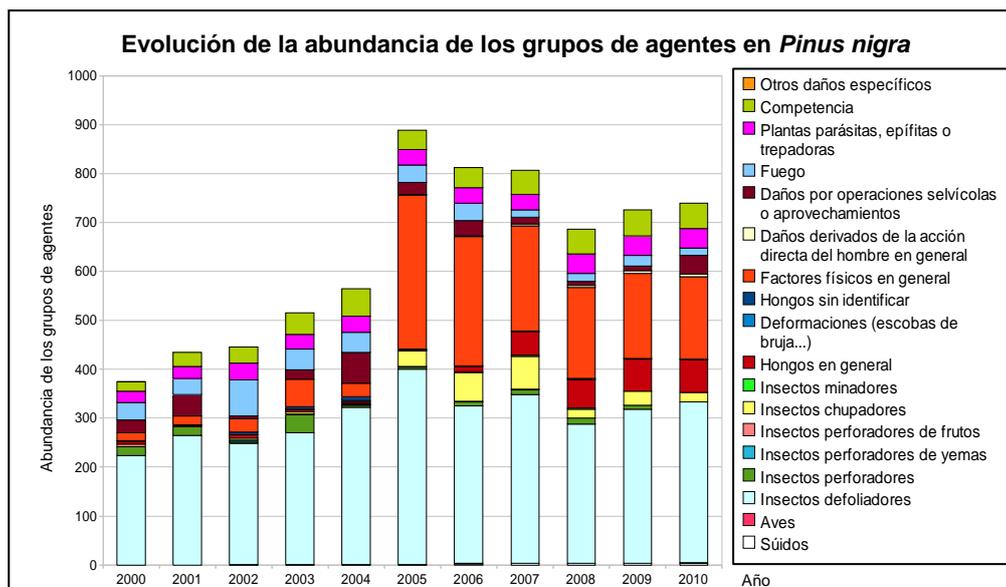


Gráfico nº 47: Evolución de la abundancia de grupos de los agentes en *Pinus nigra*, 2000-2010.

Se aprecia un salto cuantitativo notable entre los valores registrados hasta el año 2004, y los observados en el periodo 2005-2010. Esta diferencia se debe a la utilización de una nueva metodología en la codificación desde el año 2005, que resulta mucho más exhaustiva, detallada y minuciosa a la hora de realizar la descripción de los grupos de agentes causantes de daños. Por lo tanto, los nuevos códigos permiten al equipo de campo una mejor descripción de los daños detectados, lo que influye en una mayor consignación de los mismos.

Destaca el elevado número de daños provocados por insectos defoliadores a lo largo de la serie, siendo el principal responsable de los mismos la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*).

Los daños por sequía, integrados en el grupo “Factores físicos en general”, suponen el daño abiótico más abundante, siendo especialmente intensos en los años 2005 y 2006.

Otros grupos de agentes que se repiten a lo largo de todas las temporadas, aunque sin afectar a un gran número de pies, son “Competencia”; “Plantas parásitas, epífitas o trepadoras”, siendo el muérdago (*Viscum album*) el único integrante de este grupo afectando al laricio; “Daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos”, siendo las cortas el principal daño del grupo; “Fuego” y “Hongos en general”, siendo *Cenangium ferruginosum* y *Mycosphaerella pini* los principales integrantes de este grupo.

A continuación se realiza un estudio de las causas de mortandad para el pino laricio a lo largo de la serie considerada. Al igual que en el caso anterior, el análisis es a nivel de grupo de agentes, lo que facilita la comprensión del resultado gráfico al disminuir el volumen de elementos considerados.

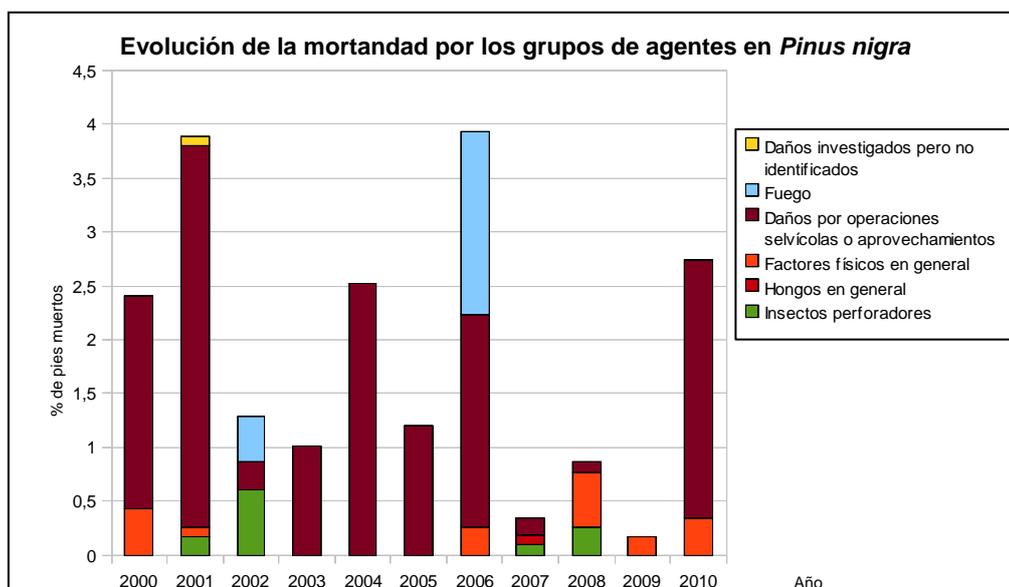


Gráfico nº 48: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en *Pinus nigra*, 2000-2010.

Como se puede observar, las cortas, integradas dentro del grupo “Daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos”, son la principal causa de mortandad a lo largo de la serie, habiendo sido especialmente intensas en la temporada 2001, cuando produjo la desaparición de más del 3% de los pies de laricio que componen la muestra.

Otro daño que, aunque puntualmente, ha provocado la muerte de varios pies ha sido el fuego, como consecuencia de incendios forestales, provocando la desaparición de más del 1,5% pies de la muestra de esta especie en la temporada 2006.

La sequía y los derribos por viento y nieve, integrados dentro del grupo “Factores físicos en general”, el mayor número de casos en las temporadas 2000 y 2008.

La muerte de pies por la acción de escolítidos, incluidos en el grupo “Insectos perforadores”, alcanzó su mayor dimensión en la temporada 2002, si bien tan sólo provocó la desaparición de poco más del 0,5% de los pies.

3.5.5. *Pinus pinea*

El pino piñonero (*Pinus pinea*) se encuentra representado en la Red de Nivel I con 435 individuos, lo que supone el 2,92% de los pies muestreados. Especie de temperamento robusto, xerófila, termófila y frugal. Su principal aprovechamiento económico lo constituye la producción de piña, si bien se ha utilizado también activamente para la protección de suelos contra la erosión y la fijación de dunas. En España ocupa una extensión aproximada de 284.000 hectáreas, con núcleos importantes en Huelva, Cádiz, Cuenca, Albacete, Valladolid, Zamora, Madrid, Barcelona y Gerona.

En el Gráfico nº 49 expuesto a continuación se muestra la evolución de la defoliación media en esta especie a lo largo de los últimos 11 años.

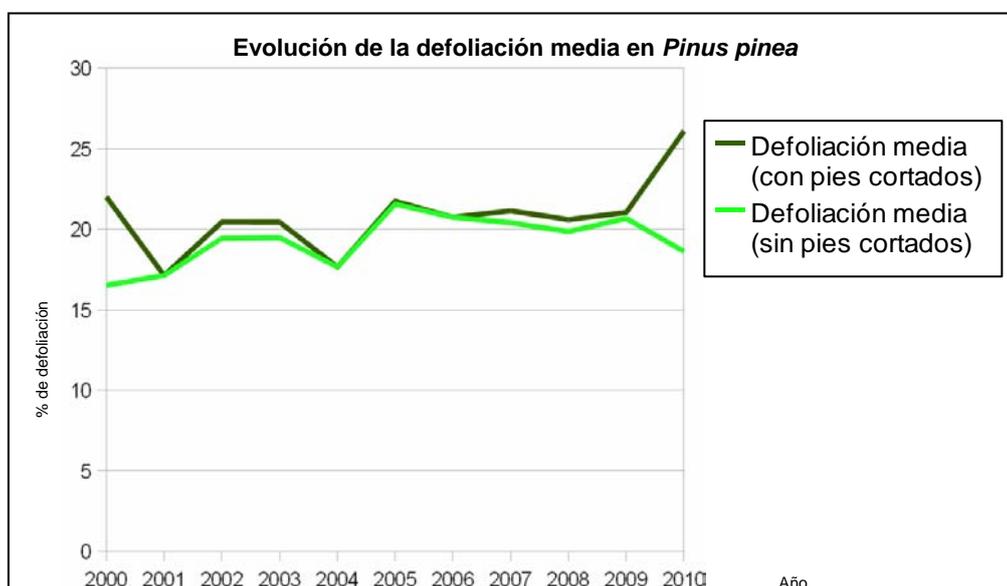


Gráfico nº 49: Evolución de la defoliación media en *Pinus pinea*, 2000-2010.

Excluyendo los incrementos que los pies cortados producen en este parámetro, se puede comprobar que la defoliación media a lo largo de la serie se ha mantenido siempre en la clase “ligera”, según las categorías expuestas en la Tabla nº 2. El valor máximo de este parámetro obtenido en el periodo de estudio tuvo lugar en la temporada 2005 (21,57%), año especialmente seco en el que la vegetación en general mostró una sensible pérdida foliar como consecuencia del estrés hídrico. Por el contrario, el menor índice se alcanzó al comienzo de la serie, en la temporada 2000, llegándose al 16,52% de defoliación media.

Al igual que en el caso de la defoliación, en el gráfico expuesto en la página siguiente se muestra la evolución de la decoloración para el periodo de estudio.

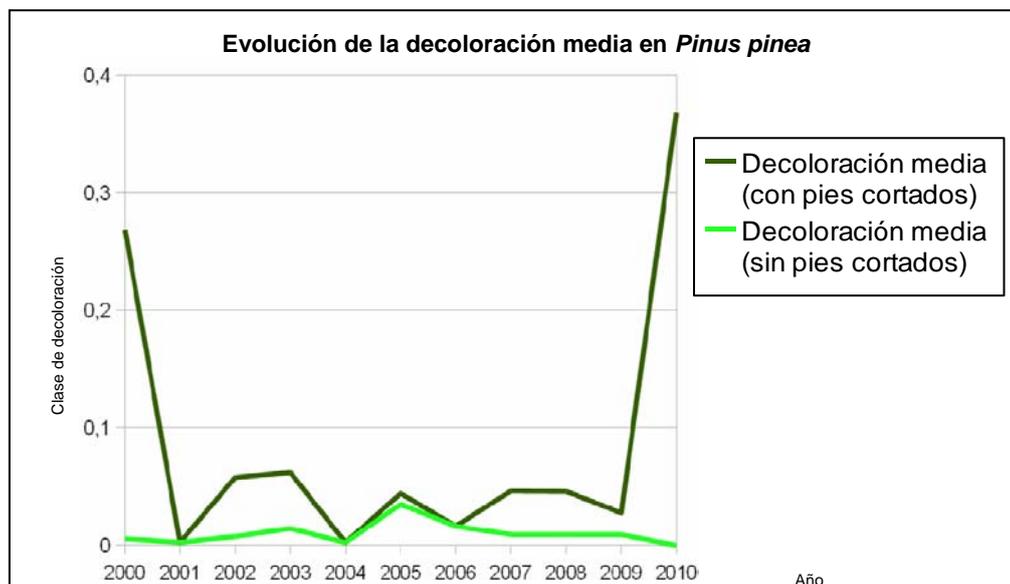


Gráfico nº 50: Evolución de la decoloración media en *Pinus pinea*, 2000-2010.

La decoloración media en esta especie se encuentra dentro de la clase “nula” a lo largo de toda la serie de estudio.

Es importante reseñar que el parámetro decoloración está clasificado en cinco categorías o clases y no en porcentaje como ocurre en el caso de la defoliación, aunque los valores medios de la decoloración, siempre quedan incluidos dentro de la clase definida como “nula”. Dichas categorías vienen definidas en la Tabla nº 4 del presente documento.

En el Gráfico nº 51, expuesto en la página siguiente, se muestra la evolución de la fructificación en el pino laricio, entendida como la producción de conos o piñas. Es importante señalar que, como ya se comentó para las anteriores coníferas estudiadas, en las especies del género *Pinus* la cuantificación de la fructificación se realiza considerando únicamente las piñas con capacidad diseminadora, excluyéndose aquellas viejas que se mantienen en el árbol o que hayan abortado antes de completar su desarrollo.

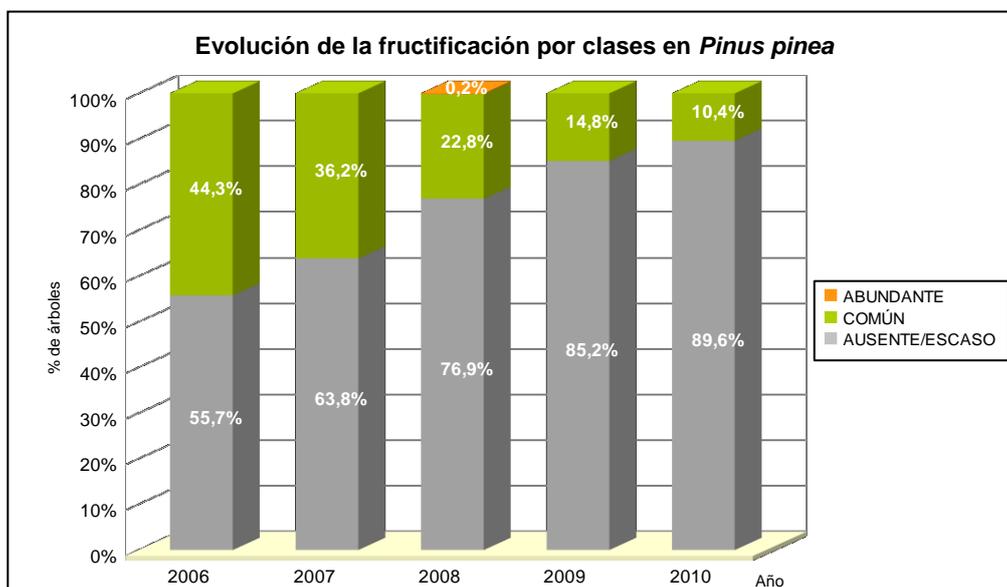


Gráfico nº 51: Evolución de la fructificación por clases en *Pinus pinea*, 2006-2010.

Como se puede observar, la producción de piña en el pino piñonero viene mostrando una tendencia regresiva desde el comienzo de la serie, llegando en la temporada 2010 a presentar casi el 90% de los pies evaluados una fructificación calificada como “ausente/escaso”. Es necesario aclarar que las masas de *Pinus pinea* donde se localizan parcelas de la Red de Nivel I no están enfocadas a la producción de piña, no siendo frecuente que se realicen olivaciones u otros tratamientos culturales encaminados a aumentar la fructificación.

En el gráfico expuesto en la página siguiente se muestra la relación de agentes dañinos que han afectado al pino piñonero en la temporada 2010 así como su abundancia, entendiéndola como el número de veces que se ha consignado su presencia en esta especie.

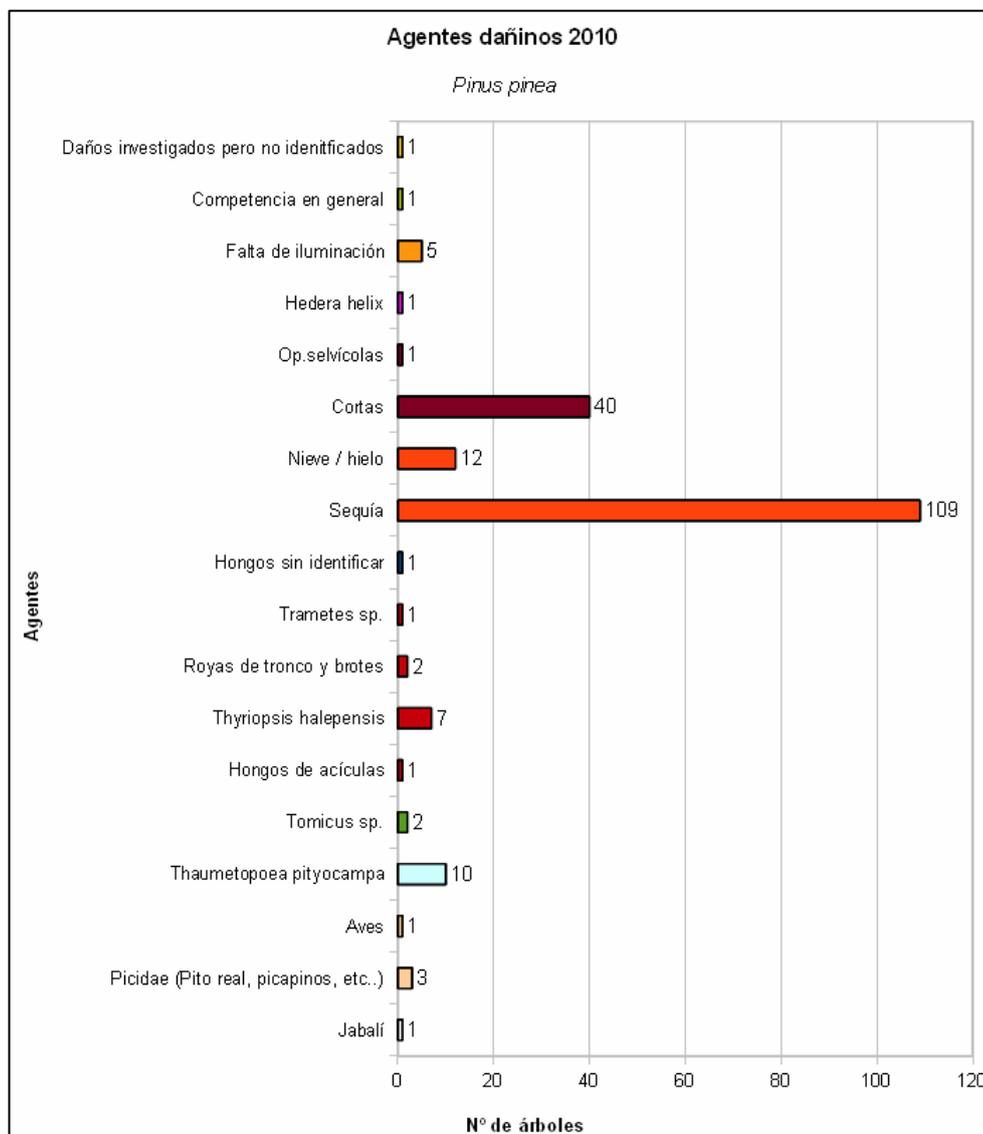


Gráfico nº 52: Agentes dañinos en *Pinus pinea*, 2010.

Como se puede observar, la sequía es el principal agente que en 2010 ha causado daños al pino piñonero, afectando al 25,06% de los pies de esta especie que componen la muestra.

Las cortas, como consecuencia de los planes de claras llevados a cabo sobre estas masas, son el segundo agente en cuanto a abundancia se refiere que ha presentado esta especie en 2010, habiéndose visto afectadas por ellas el 9,20% de los pies.

Otros daños de cierta importancia que ha presentado el pino piñonero en la última temporada han sido la rotura de ramas provocada por nieve y defoliaciones causadas por la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*), afectando al 2,76% y al 2,30% respectivamente.

En el Gráfico nº 53, expuesto a continuación, se presenta la evolución de la abundancia de los grupos de agentes durante la serie considerada.

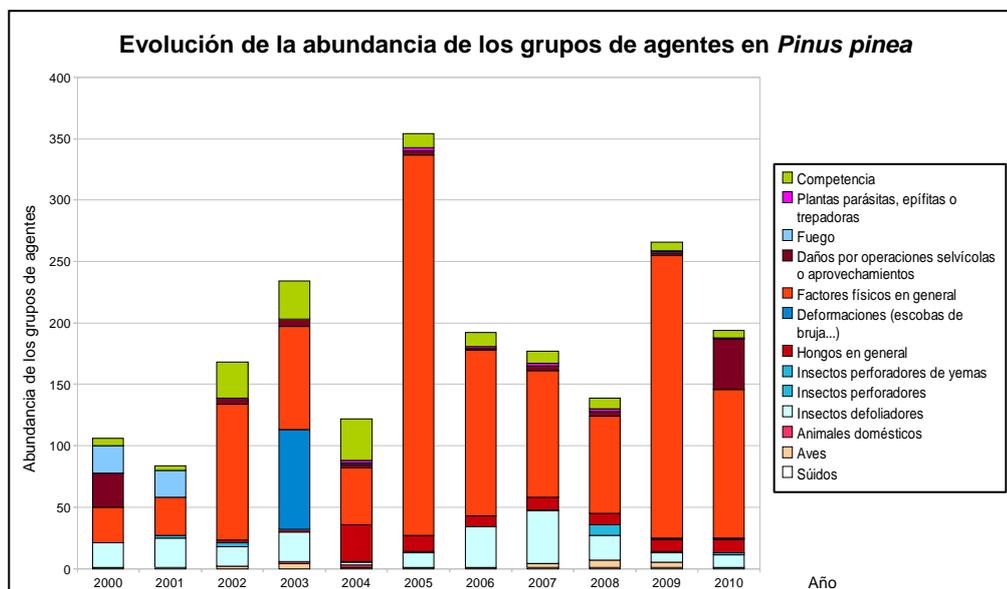


Gráfico nº 53: Evolución de la abundancia de grupos de los agentes en *Pinus pinea*, 2000-2010.

La sequía, integrada dentro del grupo “Factores físicos en general” ha sido el principal agente que ha afectado a los pies de *Pinus pinea* a lo largo de la serie. Fueron especialmente abundantes los daños por estrés hídrico registrados en la temporada 2005, en la cual se produjo un severo déficit de precipitaciones que la vegetación en general acusó.

Otro daño presente todas las temporadas es el integrado por los agentes del grupo “Insectos defoliadores”, siendo la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*) la principal responsable del mismo.

Los daños por *Thyriopsis halepensis*, integrados dentro del grupo “Hongos en general”, si bien afectan a un escaso número de pies de la muestra, se encuentran presentes desde la temporada 2003, registrándose los mayores daños en el año 2004.

A continuación se realiza un estudio de las causas de mortandad para el pino piñonero a lo largo de la serie considerada. Al igual que en el caso anterior, el análisis es a nivel de grupo de agentes, lo que facilita la comprensión del resultado gráfico al disminuir el volumen de elementos considerados.

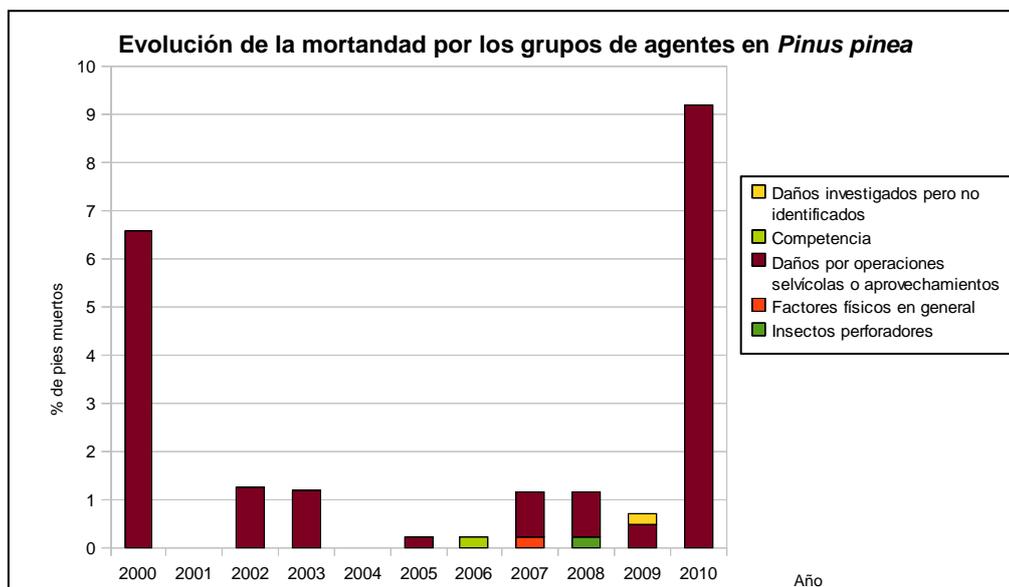


Gráfico nº 54: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en *Pinus pinea*, 2000-2010.

Como se puede observar el principal motivo de mortandad a lo largo del periodo de estudio han sido las cortas, incluidas en el grupo “Daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos”. 2010 ha sido la temporada en la que éstas han resultado más abundantes, afectando a más del 9% de los pies de piñonero que componen la muestra.

3.5.6. *Quercus ilex*

La encina (*Quercus ilex*) es la especie más representada en la Red de Nivel I con 3218 pies, lo que supone el 21,63% de la muestra. Especie adaptada a soportar fuertes sequías estivales y los rigores de los climas continentales, se cría en los bosques esclerófilos mediterráneos, siendo indiferente al sustrato. Se estima que en España ocupa una superficie superior a las 2.889.000 hectáreas, estando distribuida por casi toda la Península Ibérica e Islas Baleares, siendo más escasa en Galicia y las regiones cantábricas.

En el Gráfico nº 55 expuesto a continuación se muestra la evolución de la defoliación media en esta especie a lo largo de los últimos 11 años.

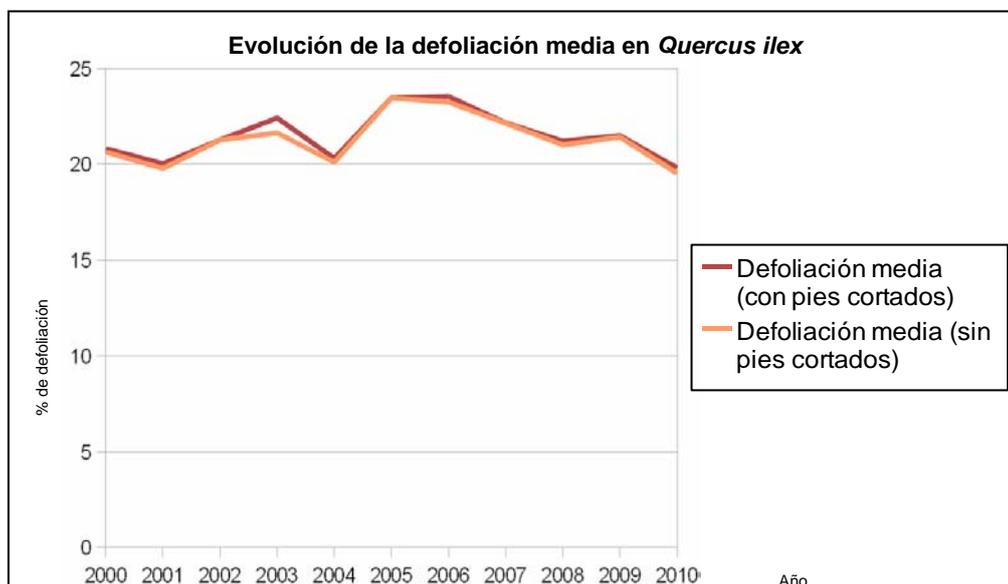


Gráfico nº 55: Evolución de la defoliación media en *Quercus ilex*, 2000-2010.

Como se puede observar, la defoliación media en la encina a lo largo de la serie estudiada se ha mantenido siempre dentro de la clase “ligera”. Ignorando los incrementos ocasionados por las cortas, el máximo valor de este parámetro se alcanzó en la temporada 2005 (23,47%), año en el que se registró un severo déficit de precipitaciones que ocasionó un importante estrés hídrico a gran número de especies vegetales. Por el contrario, el menor índice de defoliación media ha tenido lugar en la temporada 2010, quedándose en un 19,54%, algo en lo que ha influido la bondad de las precipitaciones caídas este año, sobre todo en la mitad occidental de la Península, donde más abundante es esta especie.

Al igual que en el caso de la defoliación, en el gráfico expuesto en la página siguiente se muestra la evolución de la decoloración para el periodo de estudio.

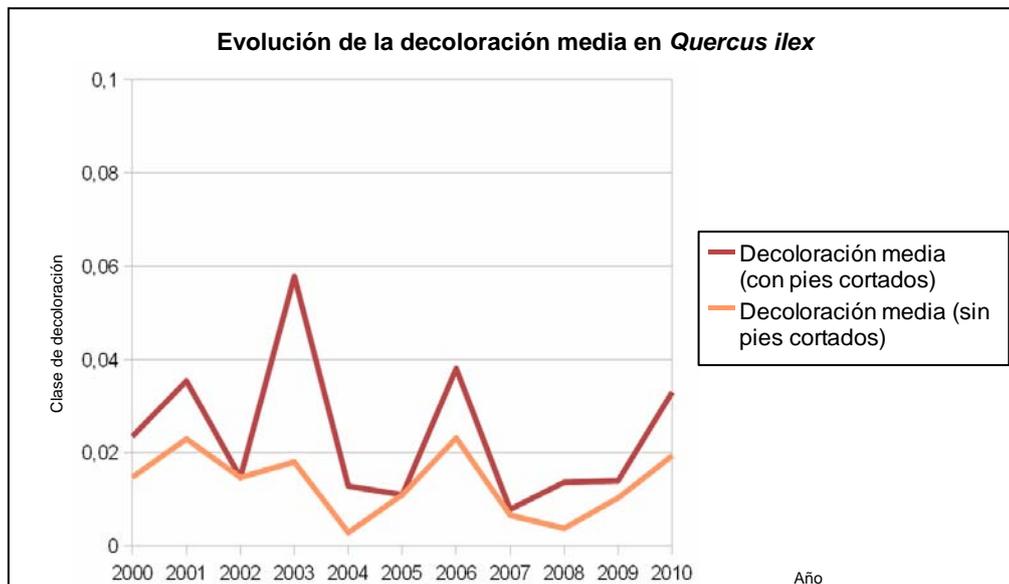


Gráfico nº 56: Evolución de la decoloración media en *Quercus ilex* 2000-2010.

La decoloración media en esta especie se encuentra dentro de la clase “nula” a lo largo de toda la serie de estudio, debiéndose las variaciones registradas entre los distintos años al diferente número de pies muertos que ha habido cada temporada.

Es importante reseñar que el parámetro decoloración está clasificado en cinco categorías o clases y no en porcentaje como ocurre en el caso de la defoliación, aunque los valores medios de la decoloración, siempre quedan incluidos dentro de la clase definida como “nula”. Dichas categorías vienen definidas en la Tabla nº 4 del presente documento.

En el Gráfico nº 57, expuesto en la página siguiente, se muestra la evolución de la fructificación en la encina, entendida como la producción de bellota. La cuantificación de la fructificación se realiza teniendo en cuenta únicamente aquellas bellotas que presumiblemente serán viables al completar su desarrollo, no considerándose las que presenten daños por bacterias u otro agente o un evidente retraso en su desarrollo.

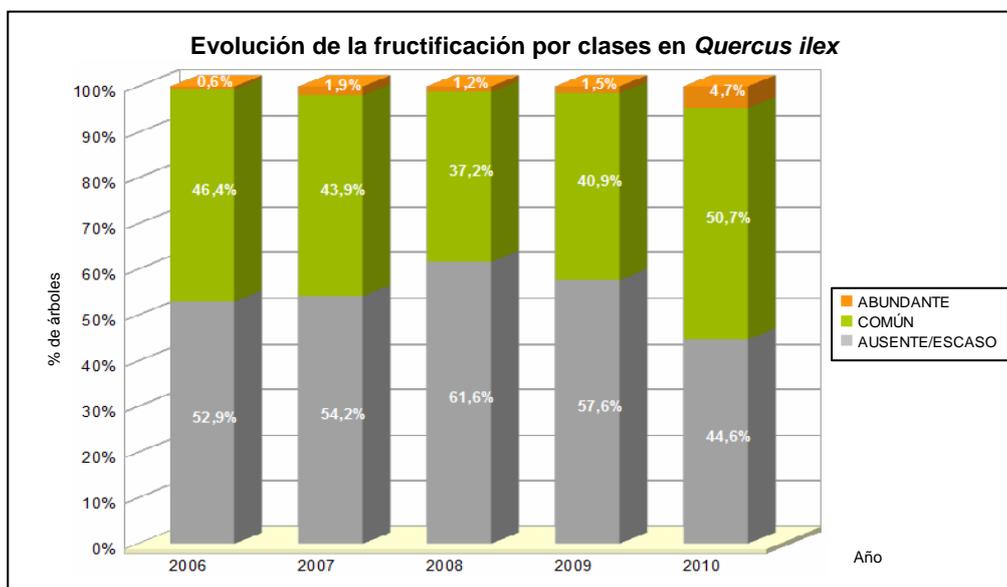


Gráfico nº 57: Evolución de la fructificación por clases en *Quercus ilex*, 2006-2010.

Como se puede observar, la fructificación presenta ciertas variaciones a lo largo de la serie estudiada, registrándose la mayor producción de bellota en la temporada de 2010, cuando el 55,4% de los pies de encina presentaron una fructificación calificada como común o abundante según las categorías expuestas en la Tabla nº 5. Por el contrario, la temporada 2008 fue en la que se registró una menor producción de bellota, siendo más del 60% de los pies los que presentaron una fructificación calificada como ausente o escasa. Esta diferencia en tan breve espacio de tiempo, tan sólo dos años, pone de manifiesto el carácter vecero que presenta esta especie.

En el gráfico expuesto en la página siguiente se muestra la relación de agentes dañinos que han afectado a la encina en la temporada 2010 así como su abundancia, entendiendo ésta como el número de veces que se ha consignado su presencia en esta especie.

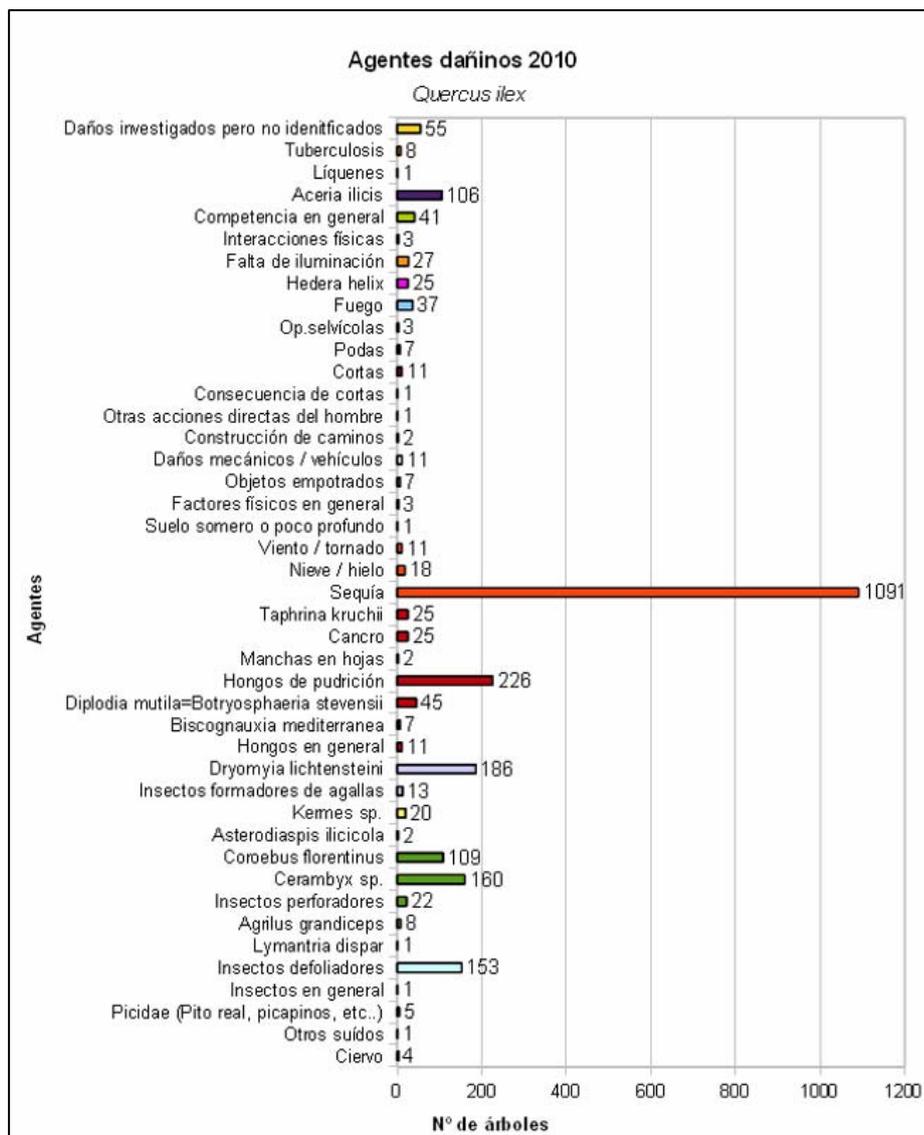


Gráfico nº 58: Agentes dañinos en *Quercus ilex*, 2010.

La sequía es el daño que a más pies ha afectado en 2010, haciéndolo sobre el 33,90% de la muestra de esta especie. Sin embargo, gran parte de los daños por estrés hídrico observados esta temporada eran consecuencia de antiguos periodos de sequía, ya habiendo sido detectados en temporadas anteriores. Esto se debe a que los daños por sequía, principalmente la muerte de ramillos, suelen mantenerse en el pie afectado durante varios años.

Los hongos de pudrición son el principal daño biótico que ha sufrido esta especie en 2010, afectando al 7,02% de los pies de encina muestreados. Este tipo de daños suelen ser más abundantes en masas adhesionadas formadas por pies añosos que en el pasado fueron sometidas a intensas podas, produciendo heridas de difícil cicatrización que sirvieron de entrada en el árbol a estos patógenos.

El díptero gallicola *Dryomyia lichtensteini* es el tercer agente en cuanto a abundancia que ha presentado la encina en 2010. Raramente los daños producidos por este insecto suelen ser graves, reduciéndose generalmente a una ligera pérdida de superficie foliar por los enrollamientos que un elevado número de agallas pueden producir en las hojas.

Más importante es el daño producido por los coleópteros perforadores del género *Cerambyx*, que en 2010 han afectado al 4,97% de los pies de esta especie evaluados. Las galerías provocadas por estos insectos en el tronco y ramas gruesas llegan a ocasionar la fractura de las mismas por la pérdida de resistencia del leño que se genera.

Otros daños detectados en encina en 2010 con relativa abundancia han sido los provocados por los insectos defoliadores (4,75% de los pies de *Quercus ilex* muestreados), el bupréstido anillador de ramos *Coroebus florentinus* (3,39%) y el ácaro formador de erinosis *Aceria ilicis* (3,29%).

En el Gráfico nº 59, expuesto a continuación, se presenta la evolución de la abundancia de los grupos de agentes durante la serie considerada.

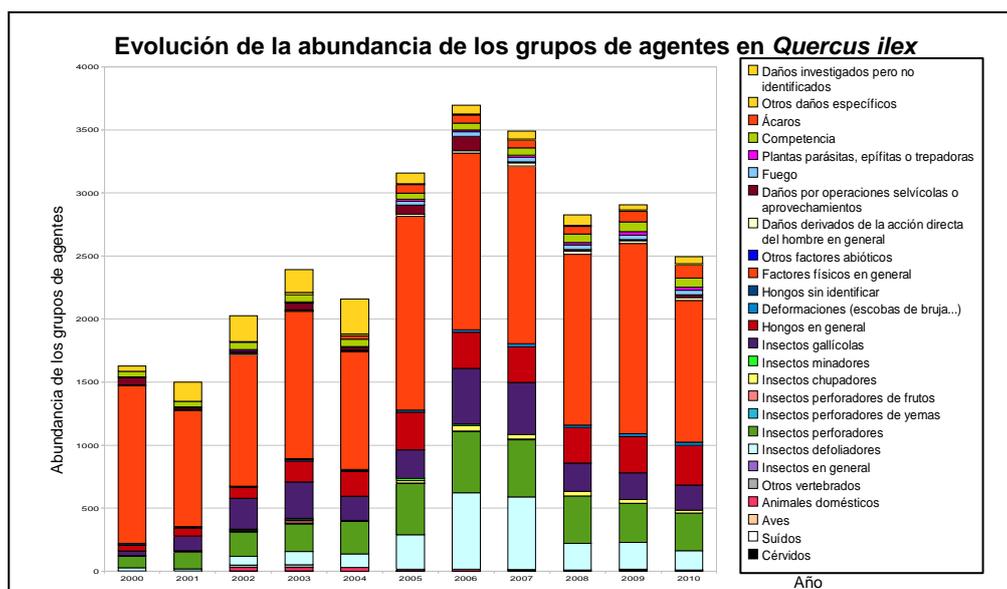


Gráfico nº 59: Evolución de la abundancia de grupos de los agentes en *Quercus ilex*, 2000-2010.

El daño más abundante a lo largo de la serie es el producido por la sequía, integrado en el grupo “Factores físicos en general”, los cuales alcanzaron su máximo en la temporada 2005, cuando afectaron a 1538 pies, como consecuencia del severo déficit de precipitaciones registrado ese año. Durante las temporadas siguientes los daños por este grupo de agentes se han mantenido en valores que, aunque resultaban ligeramente inferiores, no dejan de ser elevados. El motivo de tal fenómeno es la persistencia de los daños que la sequía del año 2005 ocasionó en estos pies.

Por otro lado, es interesante la evolución mostrada por el grupo “Insectos defoliadores” que alcanzó su mayor abundancia en las temporadas 2006 y 2007. Generalmente los daños ocasionados por este

grupo suelen corresponder a tortricidos y limántridos, si bien otros lepidópteros como *Malacosoma neustria* o las catocalas son también responsables de defoliaciones puntuales.

Los insectos perforadores, de entre los que destacan el buprésido *Coroebus florentinus* y los coleópteros del género *Cerambyx*, han afectado también a un importante número de pies a lo largo de la serie estudiada. Es conveniente señalar que los daños provocados por los agentes de este grupo suelen permanecer en el pie afectado por varios años. De hecho, las galerías de los cerambícidos son permanentes en el tiempo, por lo que muchos de los daños consignados se tratan realmente de perforaciones antiguas que permanecen en el pie evaluado.

Otro daño importante presente en todas las temporadas es el producido por el grupo “Hongos en general”, tratándose fundamentalmente de hongos de pudrición del leño y tizones producidos por el género *Diplodia*.

A continuación se realiza un estudio de las causas de mortandad para la encina a lo largo de la serie considerada. Al igual que en el caso anterior, el análisis es a nivel de grupo de agentes, lo que facilita la comprensión del resultado gráfico al disminuir el volumen de elementos considerados.

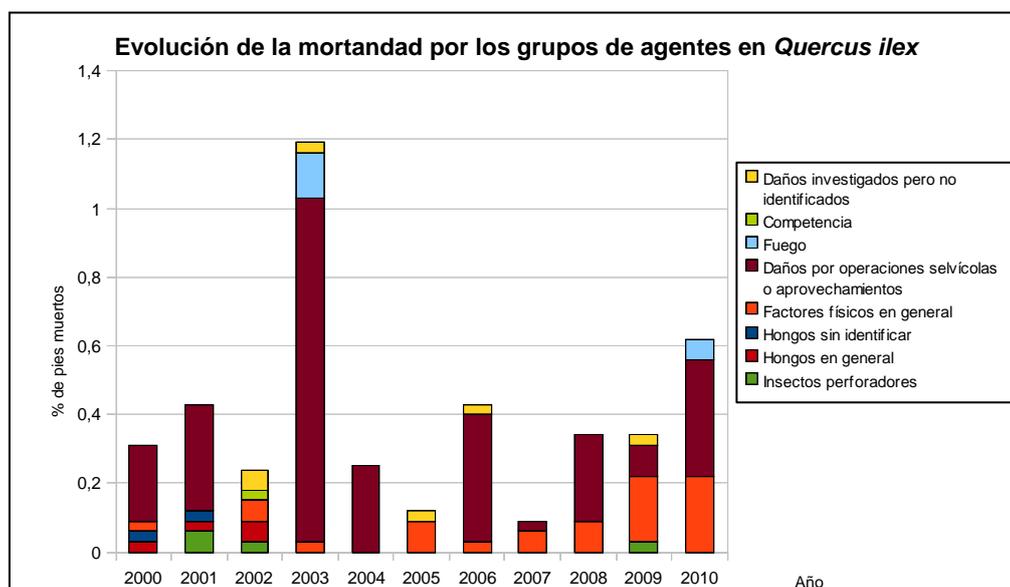


Gráfico nº 60: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en *Quercus ilex*, 2000-2010.

Como se puede observar, las cortas (“Daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos”) son la mayor causa de mortandad en la encina a lo largo de la serie de estudio, siendo en la temporada 2003 cuando mayor número de pies de la muestra desaparecieron por este motivo.

La sequía, integrada dentro del grupo de agentes “Factores físicos en general”, es la segunda causa de mortandad en esta especie. El mayor número de pies muertos por estrés hídrico se ha registrado en 2010, año en el que las precipitaciones han resultado abundantes en gran parte del territorio. Esta paradoja se explica entendiendo que la muerte de dichos pies se produjo después de la evaluación

realizada en 2009 y como consecuencia de la escasez de precipitaciones registradas ese año. Las abundantes lluvias caídas a lo largo del invierno de 2009-2010 y de la primavera siguiente llegaron tarde para estas encinas, que no pudieron superar el estrés hídrico al que se vieron sometidas previamente.

3.5.7. Quercus pyrenaica

El roble rebollo (*Quercus pyrenaica*) se encuentra representado en la Red de Nivel I con 833 individuos, lo que supone el 5,60% de la muestra. Especie silicícola, se cría preferentemente en laderas y faldas de montaña desde los 400 a los 1500 metros de altitud. Se encuentra bien adaptado a los climas continentales, soportando las heladas invernales y siendo más xerófilo que otros robles españoles como *Quercus robur* o *Q. petraea*.

En el Gráfico nº 61 expuesto a continuación se muestra la evolución de la defoliación media en esta especie a lo largo de los últimos 11 años.

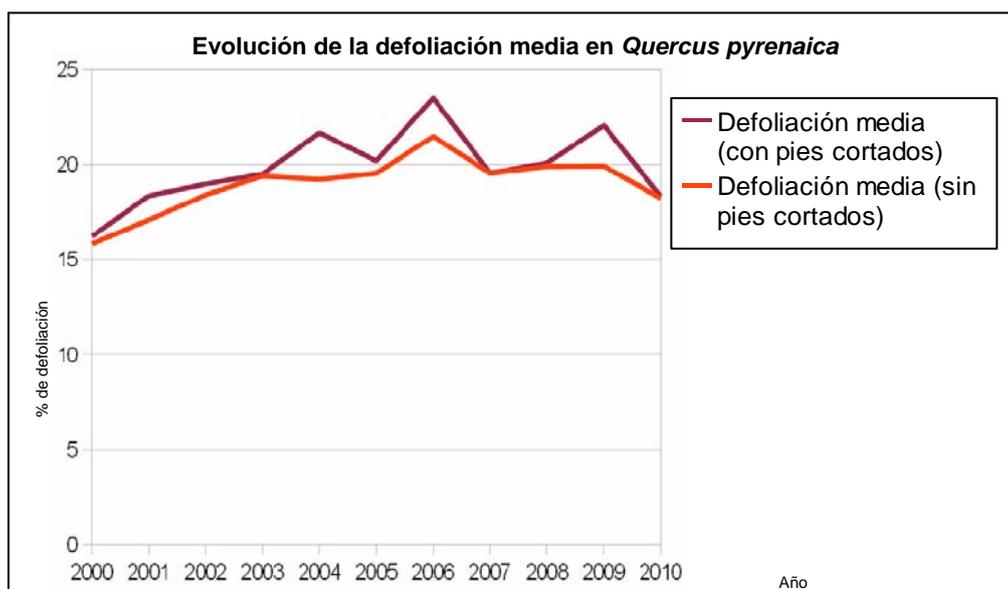


Gráfico nº 61: Evolución de la defoliación media en *Quercus pyrenaica*, 2000-2010.

Como se puede observar, la defoliación media se ha mantenido a lo largo de la serie dentro de la clase "ligera". Excluyendo los incrementos provocados en este parámetro por los pies cortados, el máximo histórico del periodo de estudio se sitúa en el 21,48%, valor alcanzado en la temporada 2006. Por el contrario, el menor índice de defoliación media se registró al comienzo de la serie, en la temporada 2000, con un 15,83%.

Al igual que en el caso de la defoliación, en el gráfico expuesto en la página siguiente se muestra la evolución de la decoloración para el periodo de estudio.

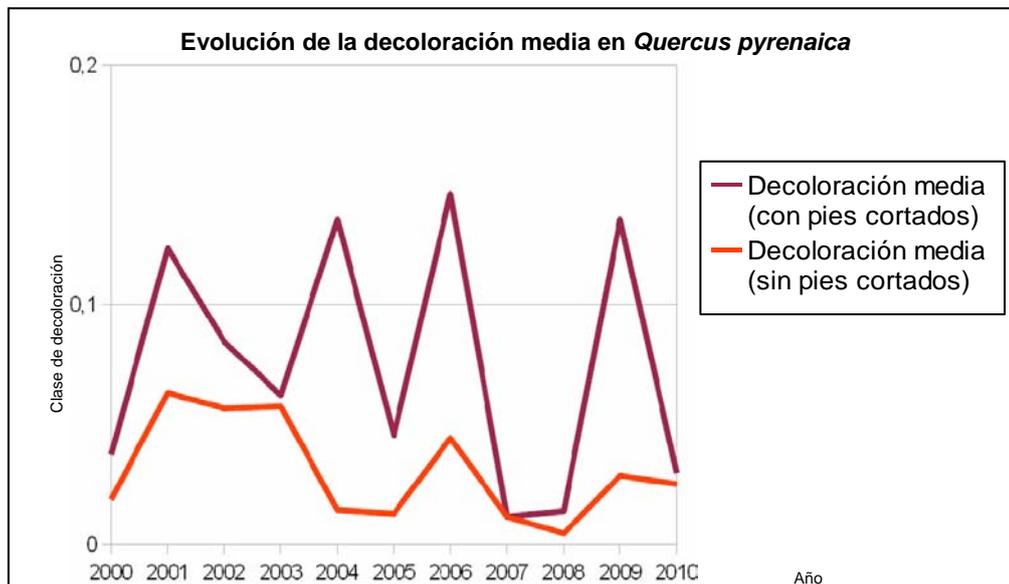


Gráfico nº 62: Evolución de la decoloración media en *Quercus pyrenaica*, 2000-2010.

La decoloración media en esta especie se encuentra dentro de la clase “nula” a lo largo de toda la serie de estudio, debiéndose las variaciones observadas entre los distintos años al diferente número de pies muertos registrado cada temporada.

Es importante reseñar que el parámetro decoloración está clasificado en cinco categorías o clases y no en porcentaje como ocurre en el caso de la defoliación, aunque los valores medios de la decoloración, siempre quedan incluidos dentro de la clase definida como “nula”. Dichas categorías vienen definidas en la Tabla nº 4 del presente documento.

En el Gráfico nº 63, expuesto en la página siguiente, se muestra la evolución de la fructificación en el roble rebollo, entendida como la producción de bellota. Al igual que lo visto para el caso de la encina, la cuantificación de la fructificación en esta especie se realiza teniendo en cuenta únicamente aquellas bellotas que presumiblemente serán viables al completar su desarrollo, no considerándose las que presenten daños por bacterias u otro agente o un evidente retraso en su desarrollo.

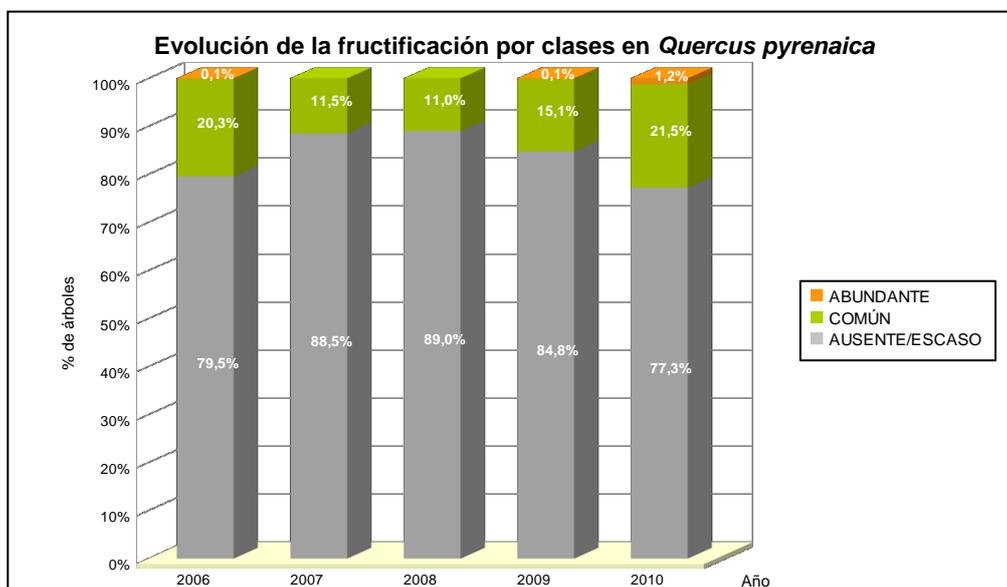


Gráfico nº 63: Evolución de la fructificación por clases en *Quercus pyrenaica*, 2006-2010.

Llama la atención la escasa producción de fruto que presenta el rebollo en comparación con otras especies del género *Quercus*. Ello se debe al tipo de masa dominante en el que se encuentran localizadas las parcelas de la Red de Nivel I, generalmente montes bajos con una elevada espesura, por lo que resultan poco productivos en cuanto a bellota se refiere.

Pese a ello, se aprecia una mayor fructificación en 2010 con respecto al resto años estudiados, de forma que en la última temporada el 22,7% de los pies de rebollo de la muestra presentaron una fructificación calificada como “común” o “abundante”, según las categorías expuestas en la Tabla nº 5.

En el gráfico expuesto en la página siguiente se muestra la relación de agentes dañinos que han afectado al roble rebollo en la temporada 2010 así como su abundancia, entendiendo ésta como el número de veces que se ha consignado su presencia en esta especie.

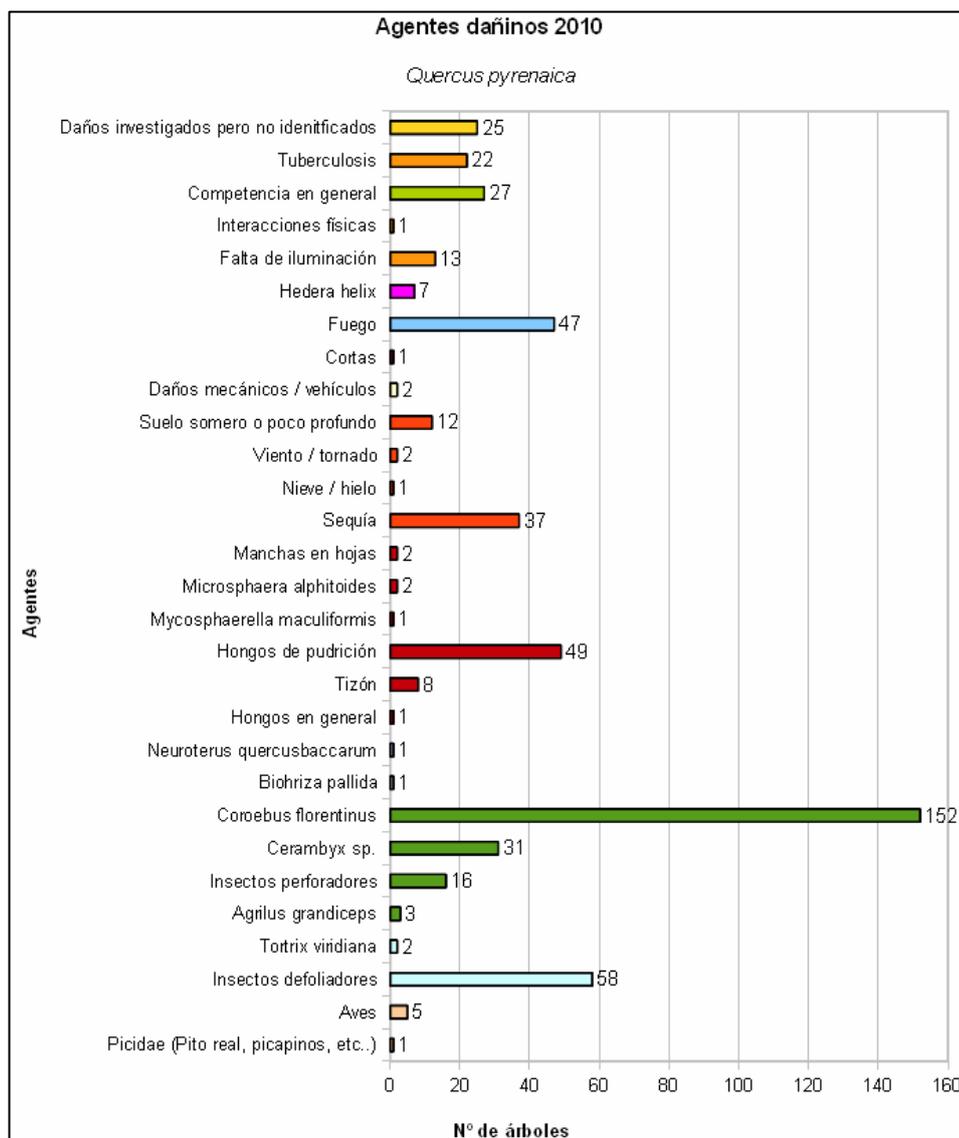


Gráfico nº 64: Agentes dañinos en *Quercus pyrenaica*, 2010.

Como se puede observar, el daño más abundante que ha presentado el roble rebollo en la temporada 2010 es el provocado por el buprésido anillador de ramas *Coroebus florentinus*, el cual ha afectado al 18,25% de los pies de esta especie que componen la muestra.

Los daños producidos por los insectos defoliadores, principalmente *Archips xylosteanus*, otros tortricidos no identificados y, en menor medida, *Rhynchaenus quercus*, han afectado al 6,96% de los pies de rebollo evaluados.

Los hongos de pudrición han afectado al 5,88% de los individuos de la muestra de esta especie, suponiendo el tercer daño en cuanto a abundancia se refiere.

Otro daño relativamente abundante es el producido por el fuego, afectando al 5,64% de los pies evaluados, lo que supone el cuarto agente más abundante que presenta el rebollo. Sin embargo, es

preciso señalar que, los signos del paso del fuego suelen ser ligeros daños en el fuste y ramas bajas de los robles, como consecuencia de antiguos incendios de matorral, que permanecen en la actualidad sin suponer ningún menoscabo en el estado sanitario de los pies afectados.

En el Gráfico nº 65, expuesto a continuación, se presenta la evolución de la abundancia de los grupos de agentes durante la serie considerada.

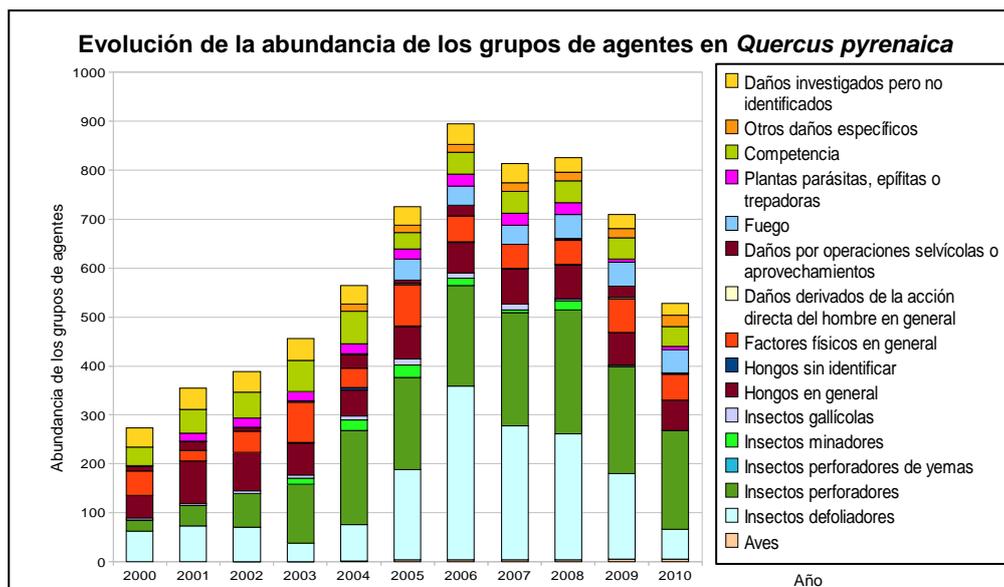


Gráfico nº 65: Evolución de la abundancia de grupos de los agentes en *Quercus pyrenaica*, 2000-2010.

El grupo denominado "Insectos perforadores" es el que a mayor número de pies de rebollo ha afectado a lo largo de todo el periodo de estudio, siendo el buprésido *Coroebus florentinus* el principal causante de los daños dentro de este grupo. Los efectos provocados por los insectos perforadores suelen perdurar en los pies afectados durante varios años, permaneciendo incluso las galerías de los cerambícidos definitivamente, por lo que mucho de los daños consignados se tratan en realidad de antiguas perforaciones realizadas por estos coleópteros.

Otro de los daños más abundantes que ha presentado esta especie a lo largo de la serie estudiada es el producido por el grupo "Insectos defoliadores", siendo generalmente tortricidos y el curculiónido *Rhynchaenus quercus* los principales responsables. En la temporada 2006 las defoliaciones provocadas por este grupo fueron detectadas en 355 pies, lo que supone el mayor número de ejemplares afectados por cualquier grupo de agentes en toda la serie estudiada para una temporada. A partir de entonces, la presencia de insectos defoliadores en el rebollo muestra una tendencia a disminuir progresivamente, hasta llegar en la temporada 2010 a registrarse el menor número de pies dañados por éstos de todo el periodo de estudio.

Los daños por hongos, sequía, incluida en el grupo “Factores físicos en general” y por competencia, se repiten regularmente temporada tras temporada, si bien gran parte de ellos son daños antiguos que se mantienen en el pie afectado.

A continuación se realiza un estudio de las causas de mortandad para el rebollo a lo largo de la serie considerada. Al igual que en el caso anterior, el análisis es a nivel de grupo de agentes, lo que facilita la comprensión del resultado gráfico al disminuir el volumen de elementos considerados.

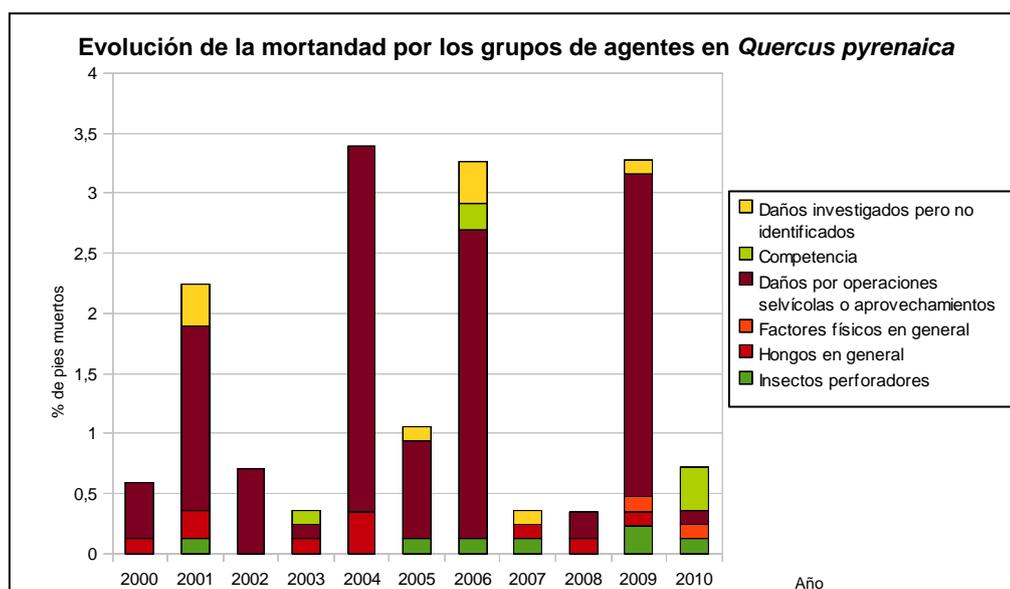


Gráfico nº 66: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en *Quercus pyrenaica*, 2000-2010.

Como se puede observar, las cortas, incluidas dentro del grupo de agentes “Daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos”, son el principal motivo de mortandad en esta especie, siendo las registradas en las temporadas 2004, 2006 y 2009 las que más bajas causaron en la muestra.

Otros grupos de agentes implicados en la muerte de pies de rebollo son el formado por “Insectos perforadores”, siendo los cerambícidos los principales responsables; los “Hongos en general”, de entre los que destacan los hongos de pudrición y los “Daños investigados pero no identificados”.

3.5.8. *Eucalyptus* sp.

Las especies del género *Eucalyptus* se encuentran representadas en la Red de Nivel I con 815 pies, que suponen el 5,48% del total de la muestra. Las principales especies presentes en España son el *Eucalyptus globulus* (Eucalipto blanco, con unas 325.000 Has), y el *Eucalyptus camaldulensis* (Eucalipto rojo, con unas 175.000 Has), siendo además las únicas que cuentan con representación dentro de la Red. Otras especies también introducidas en España, aunque con una representación superficial muy inferior son *E. nitens*, *E. caldocalix*, *E. dalrympleana*, *E. gigantea*, *E. gomphocephala*, *E. grandis*, *E. maidenii*, *E. saligna*, y *E. viminalis*.

Una particularidad que presenta el eucalipto en la Red de Nivel I es que se estudia a nivel de género, no diferenciando entre las dos especies que se encuentran representadas (*E. globulus* y *E. camaldulensis*).

En el Gráfico nº 67 expuesto a continuación se muestra la evolución de la defoliación media de este género a lo largo de los últimos 11 años.

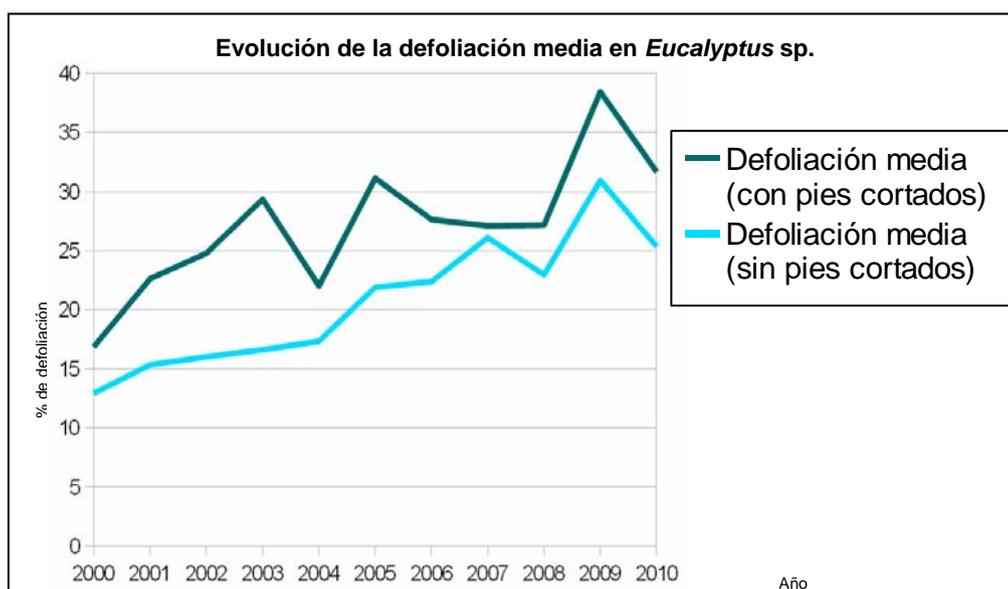


Gráfico nº 67: Evolución de la defoliación media en *Eucalyptus* sp. 2000-2010.

Ignorando las variaciones que las cortas ocasionan en dicho parámetro, se puede comprobar que la defoliación media en este género presenta una tendencia ascendente a lo largo de la serie, alcanzando el máximo en la temporada 2009 (30,96%). El valor mínimo se registró al comienzo de la serie, en el año 2000, con un 12,96% de defoliación media.

Al igual que en el caso de la defoliación, en el gráfico expuesto en la página siguiente se muestra la evolución de la decoloración para el periodo de estudio.

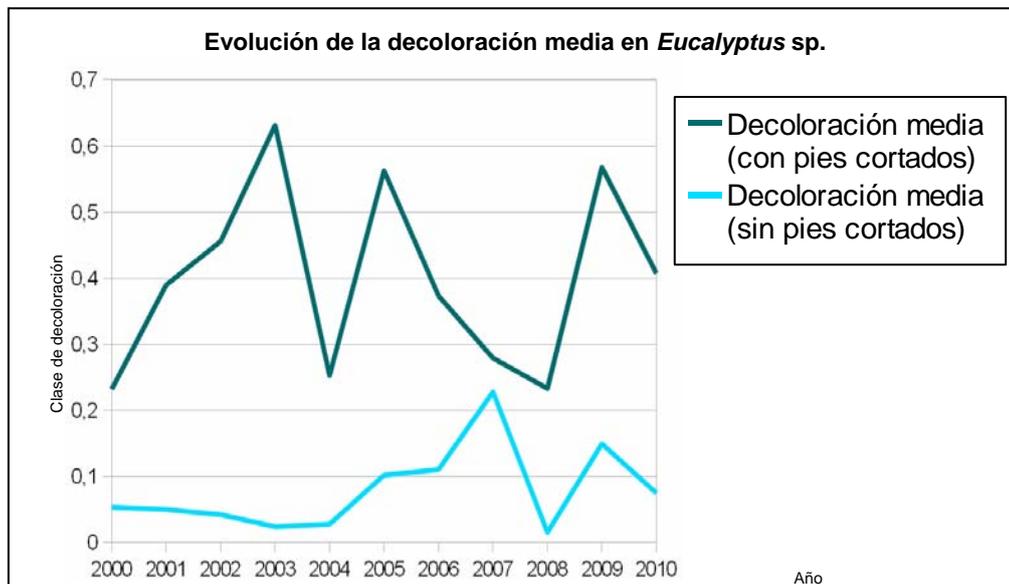


Gráfico nº 68: Evolución de la decoloración media en *Eucalyptus* sp. 2000-2010.

Como se puede apreciar, los valores medios a lo largo de la serie estudiada se encuentran dentro de la clase “nula” según las categorías expuestas en la Tabla nº 4.

Por otro lado, es necesario reseñar que el parámetro decoloración está clasificado en cinco categorías o clases y no en porcentaje como ocurre en el caso de la defoliación, aunque los valores medios de la decoloración en este caso siempre quedan incluidos dentro de la clase definida como “nula”.

En el siguiente gráfico se muestra la evolución de la fructificación en el eucalipto, entendida como la producción de fruto, cuantificada según el porcentaje de pies perteneciente a cada clase.

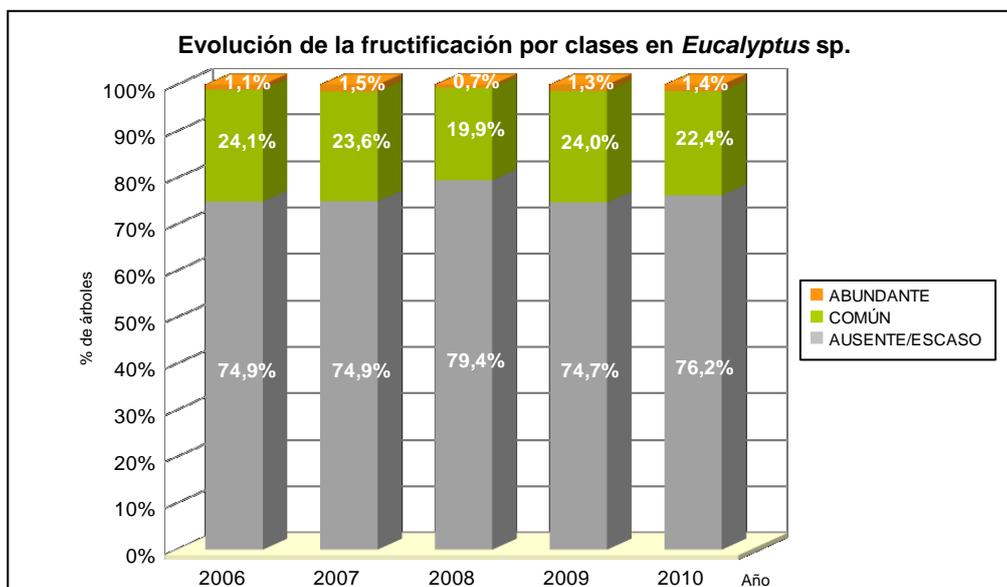


Gráfico nº 69: Evolución de la fructificación por clases en *Eucalyptus* sp. 2006-2010.

Como se puede observar, la fructificación apenas ha experimentado variaciones significativas a lo largo de la serie, presentando cada temporada cerca del 75% de los pies evaluados una producción de fruto incluida en la clase “ausente/escaso”. Este hecho ilustra sobre la regularidad interanual de la fructificación en este género o, lo que es lo mismo, el carácter cadañego que presenta.

En el gráfico expuesto a continuación se muestra la relación de agentes dañinos que han afectado al eucalipto en la temporada 2010 así como su abundancia, entendiendo ésta como el número de veces que se ha consignado su presencia en este género.

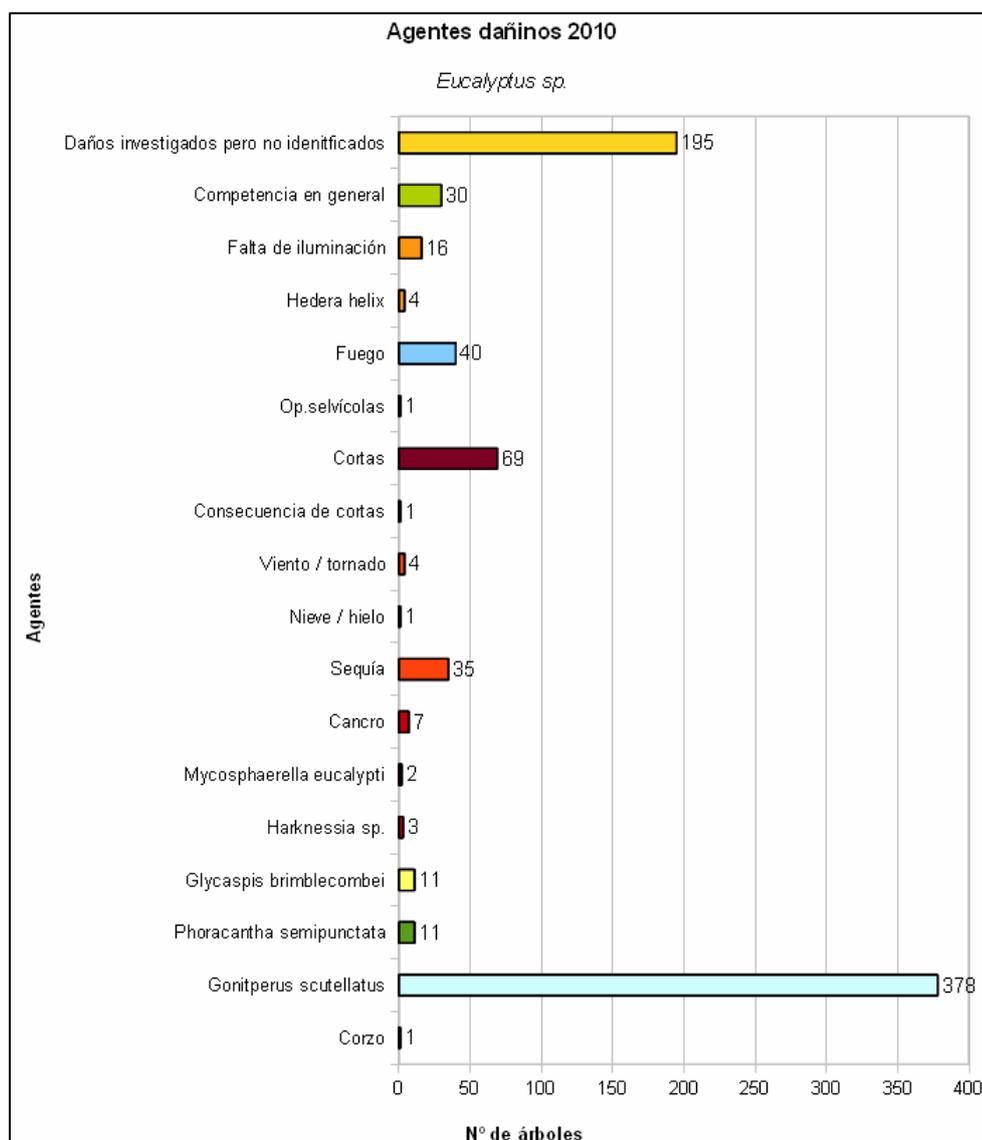


Gráfico nº 70: Agentes dañinos en *Eucalyptus sp.* 2010.

Como se puede observar, el principal daño encontrado en el eucalipto son las defoliaciones ocasionadas por el curculiónido *Gonipterus scutellatus*, el cual ha afectado al 46,38% de los pies.

Este coleóptero es un importante defoliador de *Eucalyptus globulus* en las plantaciones del norte de la Península, siendo sus daños reiterados año tras año.

Los daños investigados pero no identificados se han consignado en la temporada 2010 en el 23,92% de los pies evaluados. Bajo esta definición se hace referencia a la muerte de ramas de diámetro variable repartidas de forma irregular por la copa del árbol. Si bien la causa de este daño no se puede concretar, se sospecha que es debida a la acción de algún hongo, muy posiblemente *Cytospora eucalypticola*, aunque este hecho no puede ser confirmado.

Las cortas a las que se ve sometido este género debido a su aprovechamiento en la industria papelera provocan cada año la eliminación de numerosos pies de la muestra. En 2010 éstas han afectado al 8,47% de los ejemplares de eucalipto evaluados.

Otros daños detectados con relativa frecuencia han sido los provocados como consecuencia del fuego, la sequía y la competencia.

En el Gráfico nº 71, expuesto a continuación, se presenta la evolución de la abundancia de los grupos de agentes durante la serie considerada.

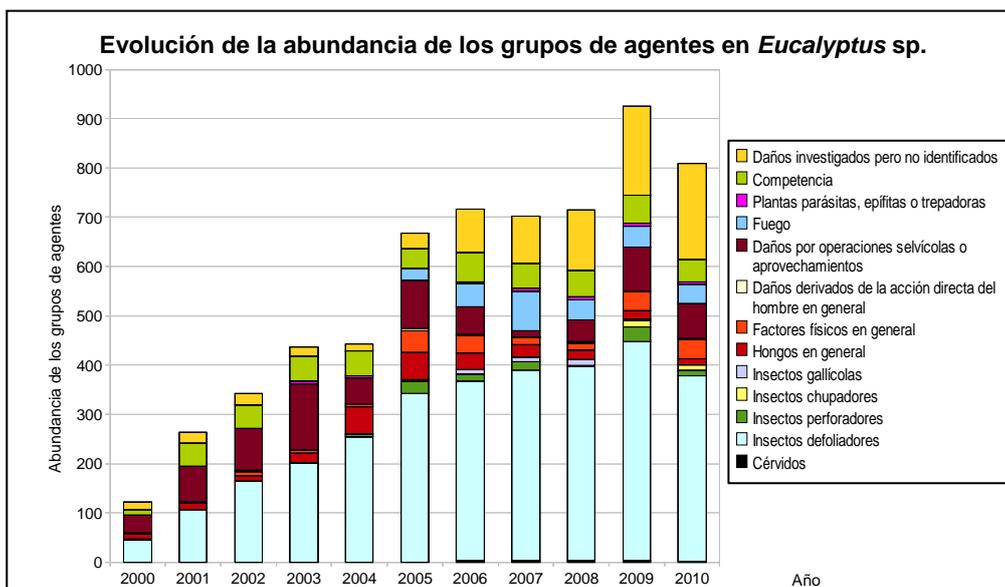


Gráfico nº 71: Evolución de la abundancia de grupos de los agentes en *Eucalyptus* sp. 2000-2010.

Los daños provocados por el grupo de agentes denominado “Insectos defoliadores” han experimentado un importante incremento en los primeros 8 años de la serie para estabilizarse a partir de la temporada 2007 en valores próximos a los 400 pies afectados. Realmente se trata de defoliaciones en masas de eucalipto blanco del norte de la Península provocadas por el curculiónido *Gonipterus scutellatus*.

Como ya se ha comentado al analizar los agentes dañinos encontrados en 2010 en el eucalipto, bajo la denominación “Daños investigados pero no identificados” se hace referencia a la muerte de ramas

de diámetro variable repartidas de forma irregular por la copa. Se sospecha que el causante de tales daños puede ser el hongo ascomiceto *Cytospora eucalypticola*. Este tipo de daños han venido experimentando un aumento progresivo a lo largo de la serie, llegando a afectar en 2010 a 195 pies de la muestra.

Las cortas, incluidas en el grupo “Daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos”, afectan cada año a un número irregular de árboles evaluados, siendo en la temporada 2003 cuando más pies de la muestra fueron apeados.

A continuación se realiza un estudio de las causas de mortandad para el eucalipto a lo largo de la serie considerada. Al igual que en el caso anterior, el análisis es a nivel de grupo de agentes, lo que facilita la comprensión del resultado gráfico al disminuir el volumen de elementos considerados.

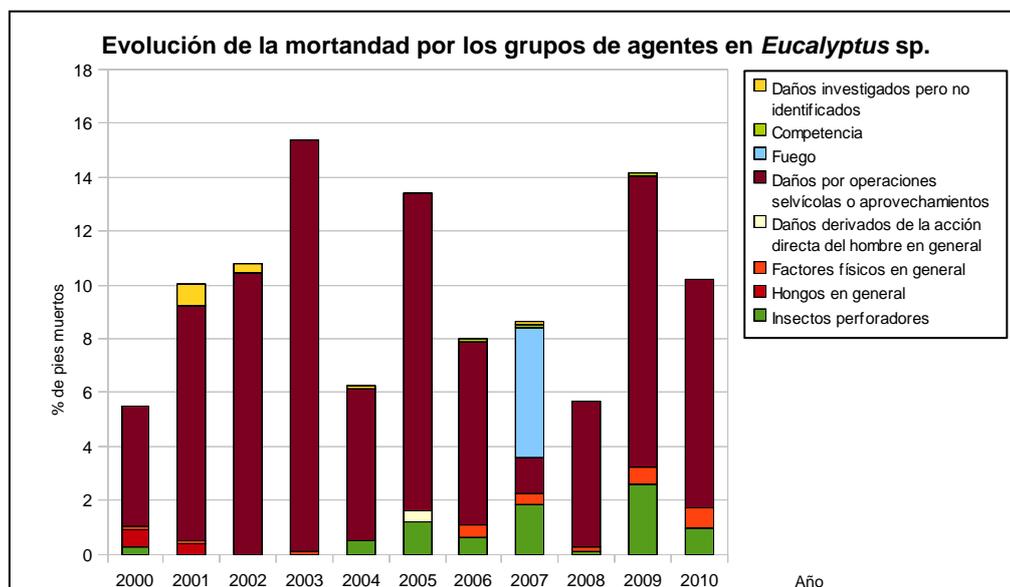


Gráfico nº 72: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en *Eucalyptus* sp., 2000-2010.

Como es de esperar en el eucalipto, la mayor causa de mortandad a lo largo de la serie son las cortas (“Daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos”), debido al intenso aprovechamiento que se realiza sobre las especies de este género.

Otro grupo de agentes implicado en la muerte de ejemplares de eucalipto es el denominado “Insectos perforadores”, siendo el cerambícido *Phoracantha semipunctata* el único responsable dentro de este grupo. Dicho coleóptero afecta principalmente a pies de *Eucalyptus camaldulensis* del sur de la Península.

Los incendios forestales que arrasaron gran parte de la masa forestal gallega en el verano de 2006 ocasionaron la muerte de más del 2% de los individuos de este género de la muestra, como se comprobó en 2007 al realizar la evaluación.

3.5.9. *Quercus suber*

El alcornoque (*Quercus suber*) está representada en la Red de Nivel I con 399 pies, lo que supone el 2,68% de la muestra. Especie adaptada a climas suavizados por la influencia del mar, ligeramente húmedos y sin heladas fuertes. Prefiere laderas poco elevadas y abrigadas de los vientos del norte, con suelos sueltos y arenosos; apareciendo con frecuencia mezclado tanto con encinas, como con quejigos

Se estima que en España ocupa una superficie de unas 500.000 hectáreas, estando distribuida por la mitad occidental de la región mediterránea y nordeste de Cataluña.

En el Gráfico nº 73 expuesto a continuación se muestra la evolución de la defoliación media en esta especie a lo largo de los últimos 11 años.

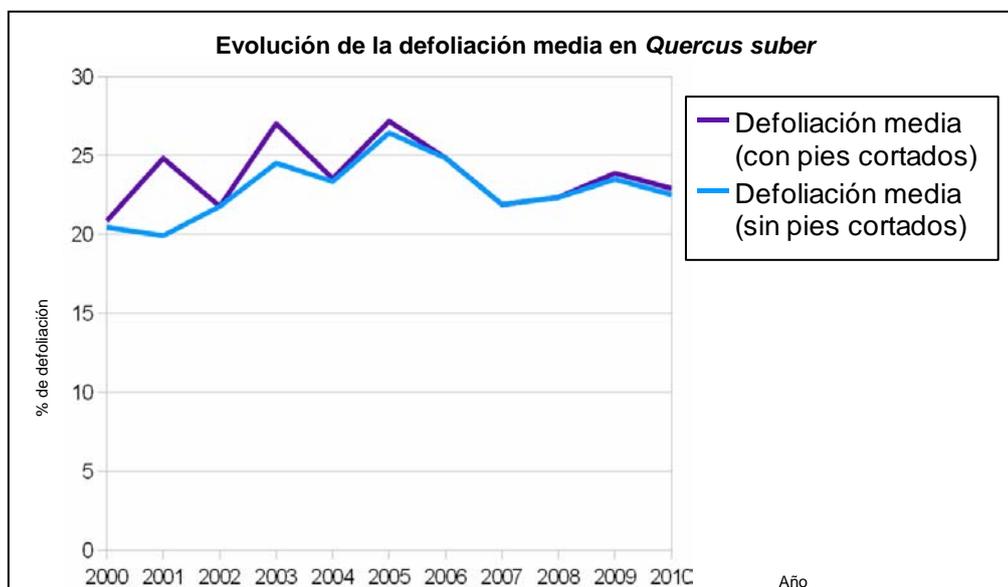


Gráfico nº 73: Evolución de la defoliación media en *Quercus suber*, 2000-2010.

Como se puede observar, la defoliación media del alcornoque a lo largo de la serie estudiada se ha mantenido casi siempre dentro de la clase “ligera”, con la salvedad del año 2005, en el que alcanzó los valores inferiores de la clase “moderada”.

Ignorando los incrementos ocasionados por las cortas, el máximo valor de este parámetro se alcanzó en la temporada 2005 (26,44%), año en el que se registró un severo déficit de precipitaciones que ocasionó un importante estrés hídrico a gran número de especies vegetales. Por el contrario, el menor índice de defoliación media ha tenido lugar en la temporada 2001, quedándose en un 19,93%.

Al igual que en el caso de la defoliación, en el gráfico expuesto a continuación se muestra la evolución de la decoloración para el periodo de estudio.

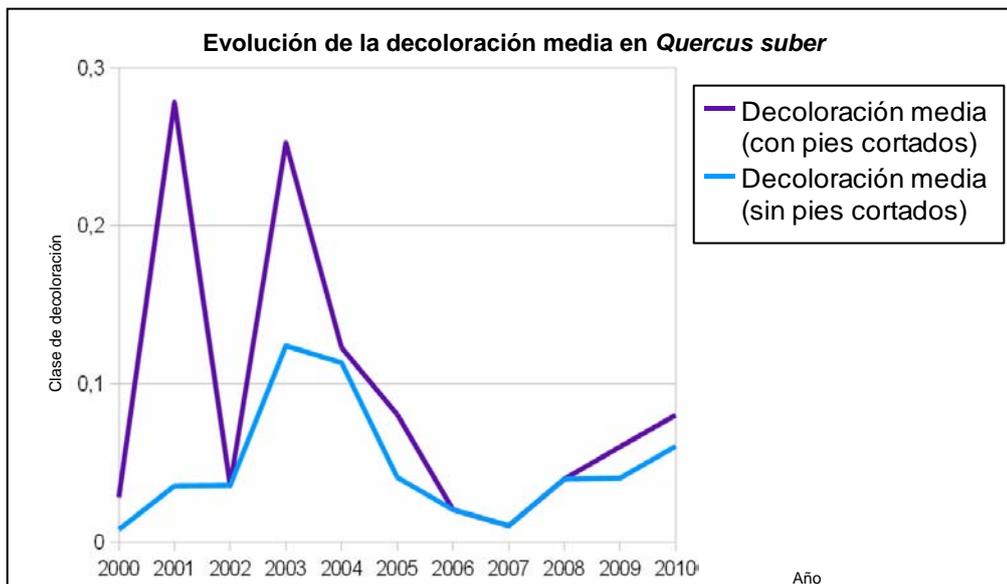


Gráfico nº 74: Evolución de la decoloración media en *Quercus suber*, 2000-2010.

La decoloración media en esta especie se encuentra dentro de la clase “nula” a lo largo de toda la serie de estudio, debiéndose las variaciones registradas entre los distintos años al diferente número de pies muertos que ha habido cada temporada.

Es importante reseñar que el parámetro decoloración está clasificado en cinco categorías o clases y no en porcentaje como ocurre en el caso de la defoliación, aunque los valores medios de la decoloración, siempre quedan incluidos dentro de la clase definida como “nula”. Dichas categorías vienen definidas en la Tabla nº 4 del presente documento.

En el Gráfico nº 75, expuesto en la página siguiente, se muestra la evolución de la fructificación del alcornoque, entendida como la producción de bellota. La cuantificación de la fructificación se realiza teniendo en cuenta únicamente aquellas bellotas que presumiblemente serán viables al completar su desarrollo, no considerándose las que presenten daños por bacterias u otro agente o un evidente retraso en su desarrollo.

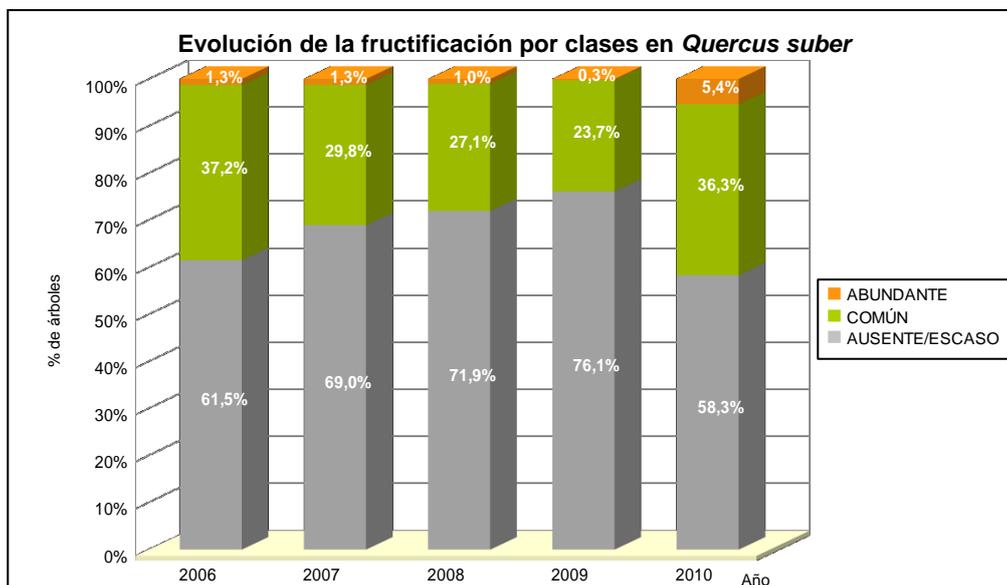


Gráfico nº 75: Evolución de la fructificación por clases en *Quercus suber*, 2006-2010.

Como se puede observar, la fructificación resulta decreciente, a lo largo de la serie estudiada, hasta el año pasado, registrándose la mayor producción de bellota esta temporada, cuando el 41,7% de los alcornoques presentaron una fructificación calificada como común o abundante según las categorías expuestas en la Tabla nº 5. Por el contrario, la temporada pasada fue en la que se registró una menor producción de bellota, siendo más del 75% de los pies los que presentaron una fructificación calificada como ausente o escasa. Esta diferencia en tan breve espacio de tiempo, pone de manifiesto el carácter vecero que presenta esta especie.

En el gráfico expuesto en la página siguiente se muestra la relación de agentes dañinos que han afectado al alcornoque en la temporada 2010, así como su abundancia, entendiendo ésta como el número de veces que se ha consignado su presencia en esta especie.

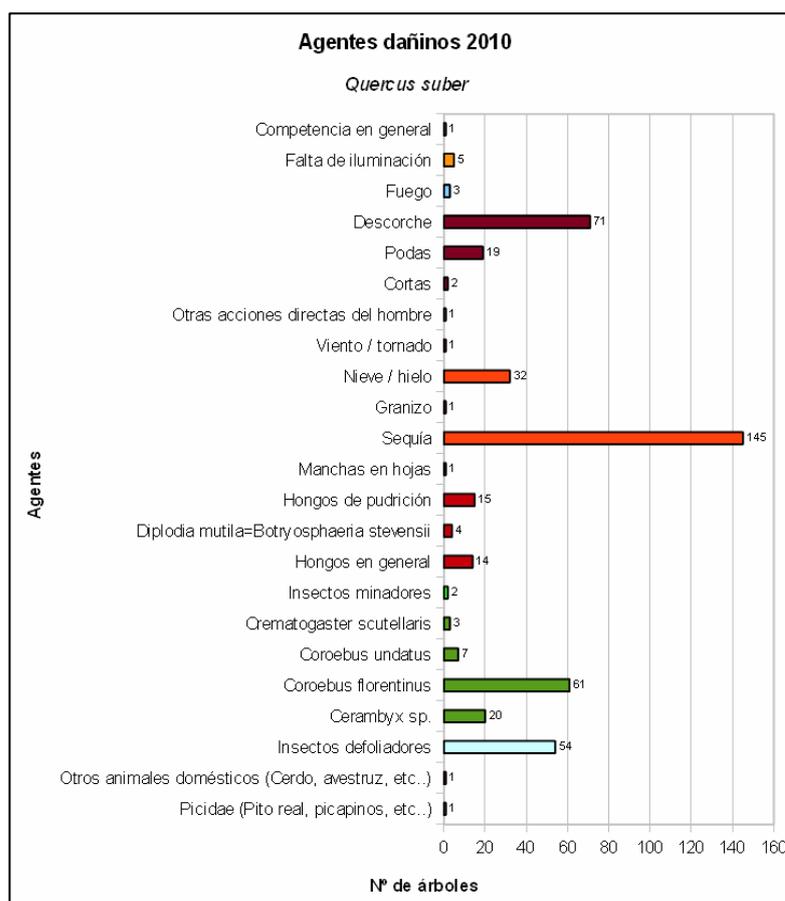


Gráfico nº 76: Agentes dañinos en *Quercus suber*, 2010.

La sequía es el daño que a más pies ha afectado en 2010, haciéndolo sobre el 31,25% de la muestra de esta especie. Sin embargo, gran parte de los daños por estrés hídrico observados esta temporada son consecuencia de antiguos periodos de sequía, que ya habían sido detectados en temporadas anteriores. Este tipo de daños, aparecen como ramillos puntisecos en las copas de los alcornoques, que quedan prendidos y se mantienen en el pie afectado durante varios años.

En segundo lugar, aparecen los daños ocasionados por el descorche, que producen un debilitamiento de los pies descorchados, que resulta más o menos acusado según resulten las condiciones climáticas de la zona.

También resulta frecuente el daño producido por los coleópteros perforadores como *Coroebus florentinus*, que aparecen sobre el 13,14 % de los alcornoques estudiados; ocasionando el anillado de las ramas y produciendo los típicos “fognazos” sobre las copas del alcornoque. Además, dentro de los insectos perforadores, es habitual la presencia del género *Cerambyx*, que en 2010 han afectado al 4,31% de los pies de esta especie evaluados. Las galerías provocadas por estos insectos en el tronco y ramas gruesas llegan a ocasionar la fractura de las mismas por la pérdida de resistencia del leño que se genera.

Otros daños detectados sobre el alcornoque, en 2010 con relativa abundancia han sido los provocados por los insectos defoliadores (11,63% de los pies de *Quercus suber* muestreados).

En el Gráfico nº 77, expuesto a continuación, se presenta la evolución de la abundancia de los grupos de agentes durante la serie considerada.

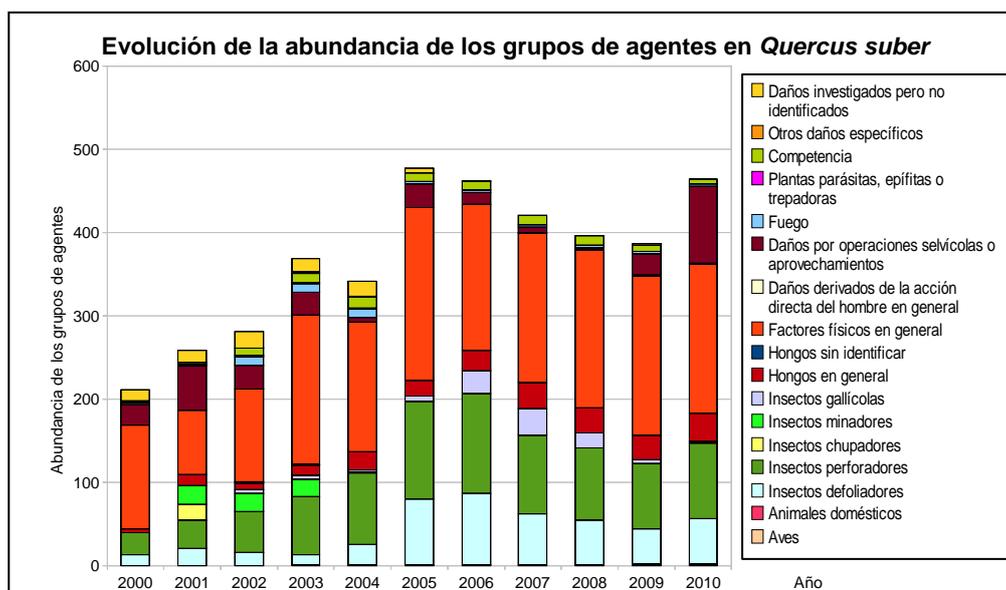


Gráfico nº 77: Evolución de la abundancia de grupos de los agentes en *Quercus suber*, 2000-2010.

El daño más abundante a lo largo de la serie es el producido por la sequía, integrado en el grupo “Factores físicos en general”, los cuales alcanzaron su máximo en la temporada 2005, cuando afectaron a 208 pies, como consecuencia del severo déficit de precipitaciones registrado ese año. Durante las temporadas siguientes los daños por este grupo de agentes se han mantenido en valores que, aunque resultaban ligeramente inferiores, no dejan de ser elevados. El motivo de tal fenómeno es la persistencia de los daños que la sequía, del año 2005, ocasionó en estos pies.

La aparición de “Insectos perforadores”, resulta reiterada a lo largo del periodo de estudio. Entre ellos destacan el bupréstido *Coroebus florentinus* y los coleópteros del género *Cerambyx*, que afectan a un importante número de pies a lo largo de la serie estudiada. Es conveniente señalar que los daños provocados por los agentes de este grupo permanecen sobre el pie afectado durante varios años. De hecho, las galerías de los cerambícidos son permanentes en el tiempo, por lo que muchos de los daños consignados se tratan realmente de perforaciones antiguas que permanecen en el pie evaluado.

Por otra parte, es interesante la evolución de los daños mostrada por el grupo “Insectos defoliadores” que alcanzó su máximo en las temporada 2006. Dentro de este grupo de insectos aparecen especies diversas, que corresponden a familias diferentes, como tortricidos, limántridos y otros lepidópteros.

A continuación se realiza un estudio de las causas de mortandad para el alcornoque, a lo largo de la serie considerada. Al igual que en el caso anterior, el análisis es a nivel de grupo de agentes, lo que facilita la comprensión del resultado gráfico al disminuir el volumen de elementos considerados.

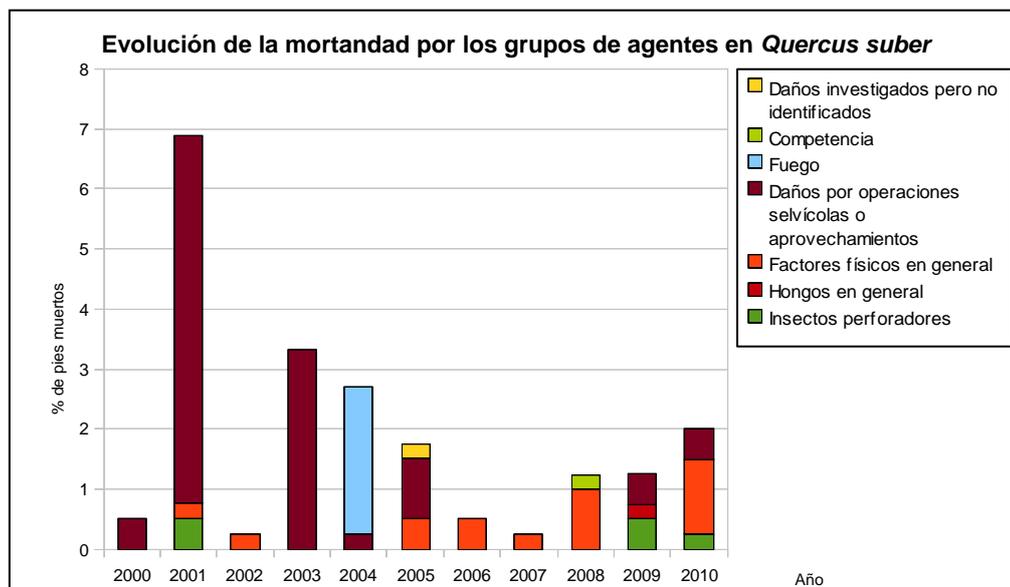


Gráfico nº 78: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en *Quercus suber*, 2000-2010.

Como se puede observar, las cortas (“Daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos”) son la mayor causa de mortandad de alcornoques a lo largo de la serie de estudio, siendo en la temporada 2001 cuando se cortaron un mayor número de árboles.

La sequía, integrada dentro del grupo de agentes “Factores físicos en general”, es la segunda causa de mortandad para la especie. El mayor número de pies muertos por estrés hídrico se ha registrado en 2010, año en el que las precipitaciones han resultado abundantes en gran parte del territorio. Esto se explica porque la muerte de dichos pies se produjo después de la evaluación realizada en 2009 y como consecuencia de la escasez de precipitaciones registradas ese año. Las abundantes lluvias caídas a lo largo del invierno de 2009-2010 y de la primavera siguiente llegaron tarde para estos pies, que no pudieron superar el estrés hídrico al que se vieron sometidas previamente.

3.5.10. *Fagus sylvatica*

El haya (*Fagus sylvatica*) está representada en la Red de Nivel I con 380 pies, lo que supone el 2,55% de la muestra. Especie adaptada a habitar en laderas de montaña, habitualmente en exposiciones de umbría, sobre suelos frescos y ricos, siendo indiferente al sustrato. Se estima que en España ocupa una superficie entorno a las 480.000 hectáreas, estando distribuida por toda la mitad norte peninsular, con importantes concentraciones en Navarra y el Pirineo central.

En el Gráfico nº 79, expuesto a continuación, se muestra la evolución de la defoliación media en esta especie a lo largo de los últimos 11 años.

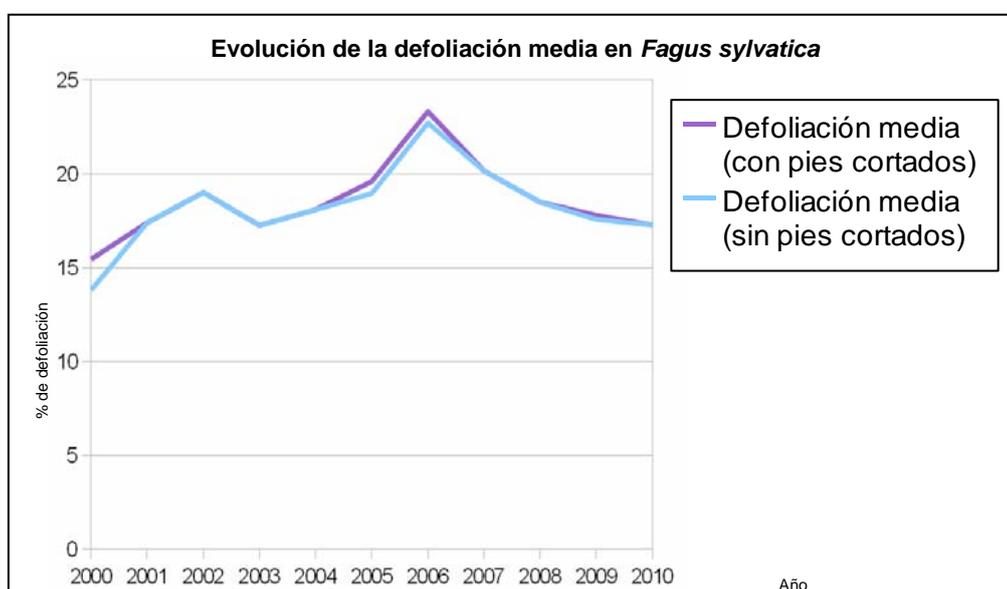


Gráfico nº 79: Evolución de la defoliación media en *Fagus sylvatica*, 2000-2010.

Como se puede observar, la defoliación media en el haya a lo largo de la serie estudiada se ha mantenido siempre dentro de la clase “ligera”. Ignorando los incrementos ocasionados por las cortas, el máximo valor de este parámetro se alcanzó en la temporada 2006 (22,71%), año en el que se registró un importante aumento de los daños causados por “Insectos defoliadores” en los hayedos del norte peninsular.

Por el contrario, el menor índice de defoliación media tuvo lugar en la temporada 2000, quedándose en un 13,81%, ya que los daños causados por los “Insectos defoliadores” en este año, fueron casi los más bajos de todo el periodo.

Al igual que en el caso de la defoliación, en el gráfico expuesto en la página siguiente se muestra la evolución de la decoloración para el periodo de estudio.

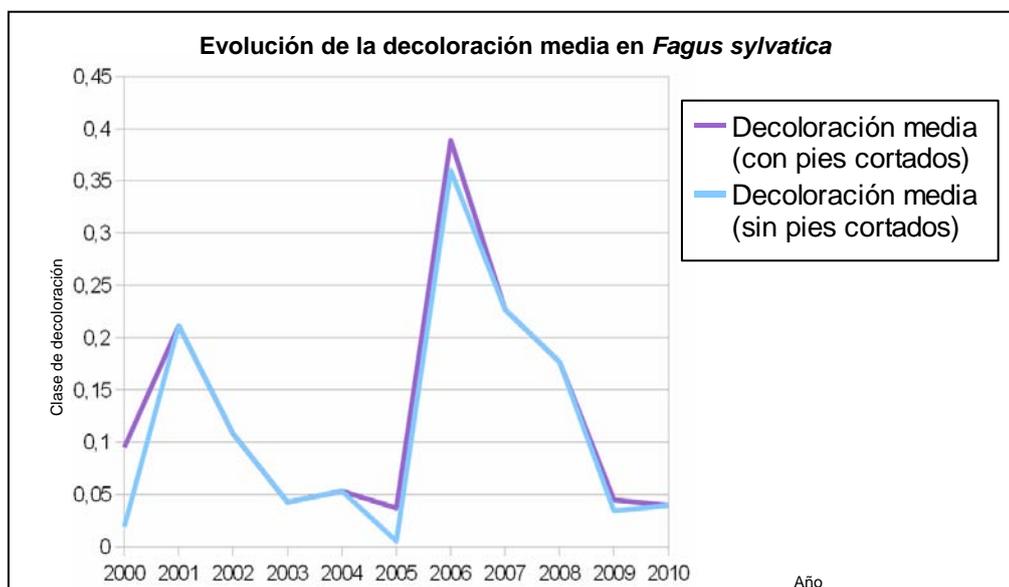


Gráfico nº 80: Evolución de la decoloración media en *Fagus sylvatica*, 2000-2010.

La decoloración media en esta especie se encuentra dentro de la clase “nula” a lo largo de toda la serie de estudio, debiéndose las variaciones registradas entre los distintos años al diferente número de pies muertos que ha habido cada temporada.

Es importante reseñar que el parámetro decoloración está clasificado en cinco categorías o clases y no en porcentaje como ocurre en el caso de la defoliación, aunque los valores medios de la decoloración, siempre quedan incluidos dentro de la clase definida como “nula”. Dichas categorías vienen definidas en la Tabla nº 4 del presente documento.

En el Gráfico nº 81, expuesto en la página siguiente, se muestra la evolución de la fructificación en el haya, entendida como la producción de hayucos. La cuantificación de la fructificación se realiza teniendo en cuenta únicamente aquellos hayucos que presumiblemente serán viables al completar su desarrollo, no considerándose los que presenten daños por bacterias u otro agente o un evidente retraso en su desarrollo.

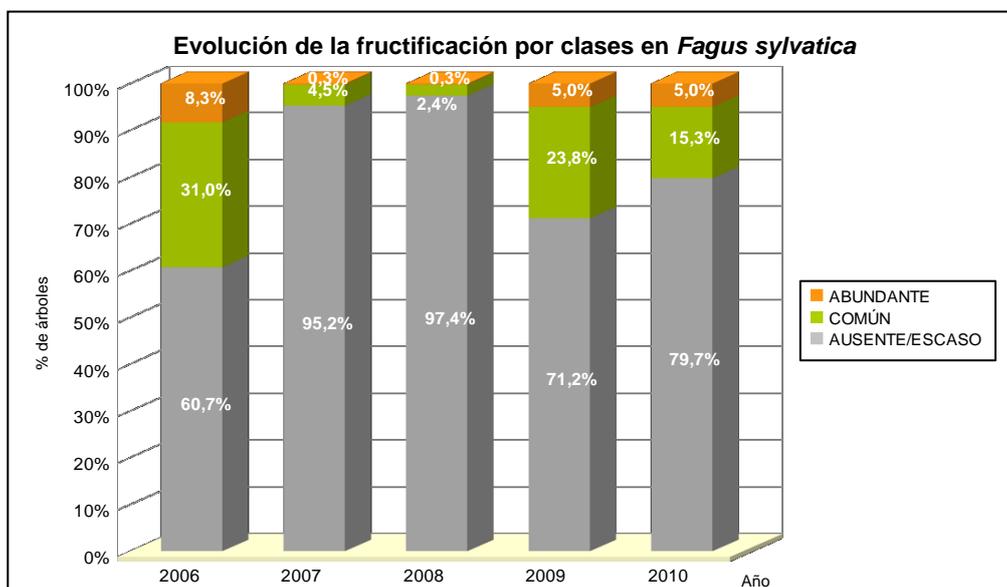


Gráfico nº 81: Evolución de la fructificación por clases en *Fagus sylvatica*, 2006-2010.

Como se puede observar, la fructificación presenta ciertas variaciones a lo largo de la serie estudiada, registrándose la mayor producción de hayuco en la temporada de 2006, cuando el 39,3% de las hayas presentaron una fructificación calificada como común o abundante, según las categorías expuestas en la Tabla nº 5. Por el contrario, la temporada 2008 fue en la que se registró una menor producción de hayuco, siendo más del 97% de los pies los que presentaron una fructificación calificada como ausente o escasa. Esta diferencia en tan breve espacio de tiempo, pone de manifiesto el carácter vecero que presenta esta especie, al no producir cosechas abundantes anualmente, sino que éstas se suceden cada cierto tiempo.

En el gráfico expuesto en la página siguiente se muestra la relación de agentes dañinos que han afectado a la encina en la temporada 2010 así como su abundancia, entendiendo ésta como el número de veces que se ha consignado su presencia en esta especie.

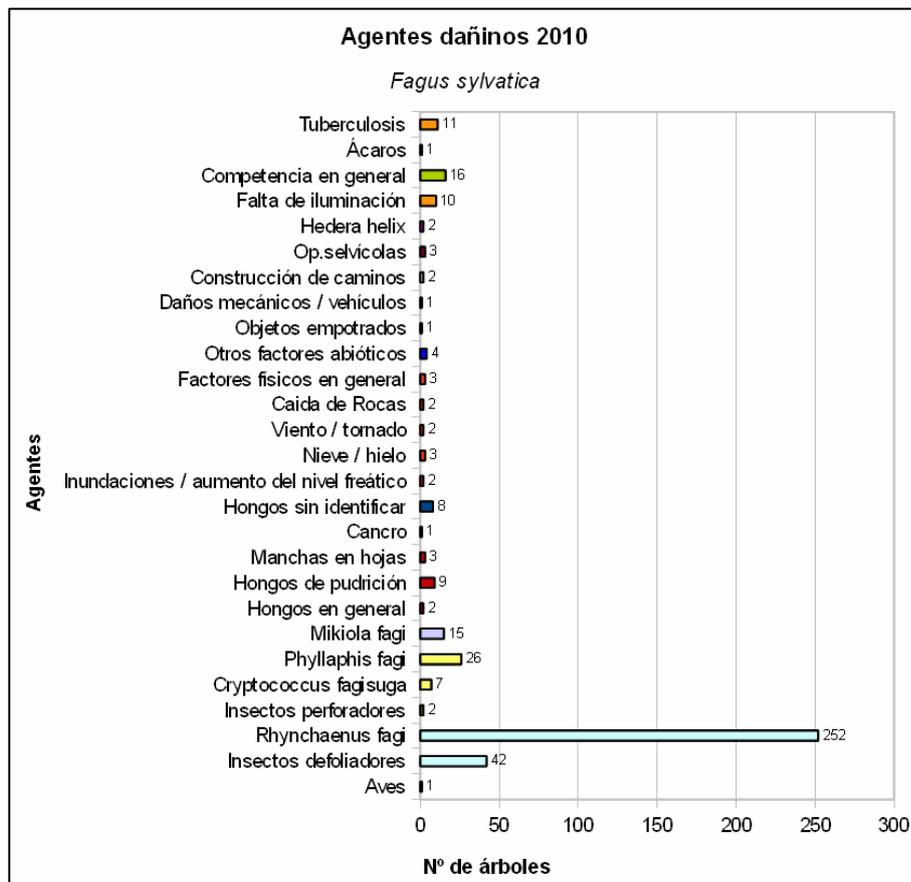


Gráfico nº 82: Agentes dañinos en *Fagus sylvatica*, 2010.

En las hayas incluidas en los puntos de la Red de Nivel I, el daño más reiterado en 2010 está causado por los insectos defoliadores, concretamente por el curculiónido *Rhynchaenus fagi*. Este coleóptero es el agente que a más pies ha afectado en 2010, haciéndolo sobre el 58,46% de la muestra de esta especie.

Los insectos defoliadores codificados como genéricos, corresponden principalmente a lepidópteros que disminuyen la superficie foliar de los hayedos, como el geométrido *Erannis defoliaria*, para los que no existe un código específico.

También es frecuente observar al pulgón lanífero del haya (*Phyllaphis fagi*), que es un áfido chupador, que aunque habitualmente no ocasiona defoliaciones intensas, sí que puede causar problemas aquellos años en los que sus poblaciones alcanzan niveles muy elevados.

En el Gráfico nº 83, expuesto a continuación, se presenta la evolución de la abundancia de los grupos de agentes durante la serie considerada.

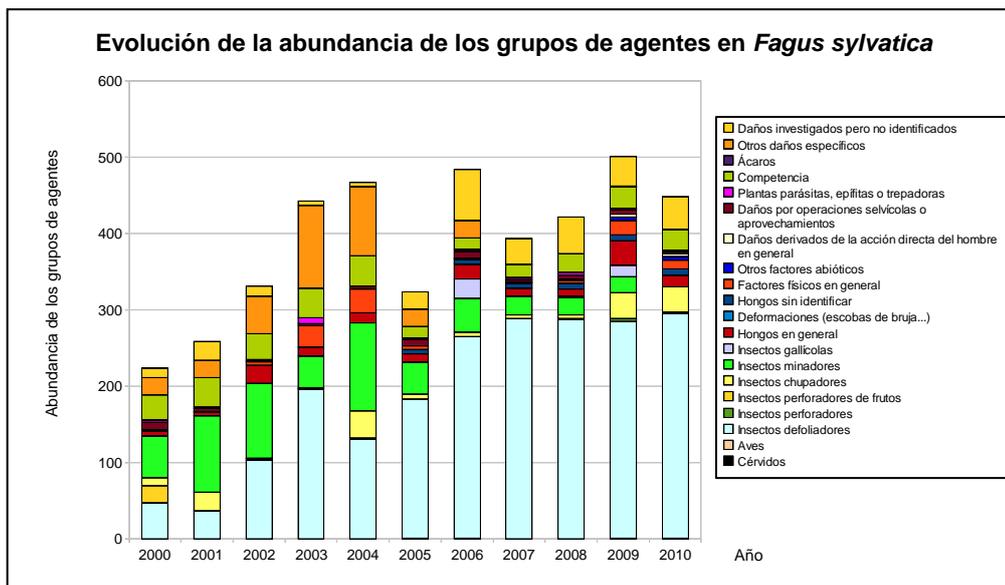


Gráfico nº 83: Evolución de la abundancia de grupos de los agentes en *Fagus sylvatica*, 2000-2010.

El daño más abundante a lo largo de la serie es el producido por *Rhynchaenus fagi*, integrado en el grupo “Insectos defoliadores”, los cuales alcanzaron su máximo en la temporada 2007, cuando afectaron a 288 pies. Durante las temporadas siguientes los daños por este grupo de agentes se han mantenido en valores similares, ya que estos insectos aparecen de forma reiterada en los hayedos. Es importante destacar que en la presente temporada han desaparecido los “Insectos minadores”. Esto se debe a que el *Rhynchaenus fagi* produce daños tanto como minador, en estado larvario; como defoliador, en estado adulto. Es decir, que se han considerado los daños más relevantes de este agente, que en este caso han sido las roeduras foliares.

En la siguiente página, se realiza un estudio de las causas de mortandad para el haya a lo largo de la serie considerada. Al igual que en el caso anterior, el análisis se realiza a nivel de grupo de agentes, lo que facilita la comprensión del resultado gráfico al disminuir el volumen de elementos considerados.

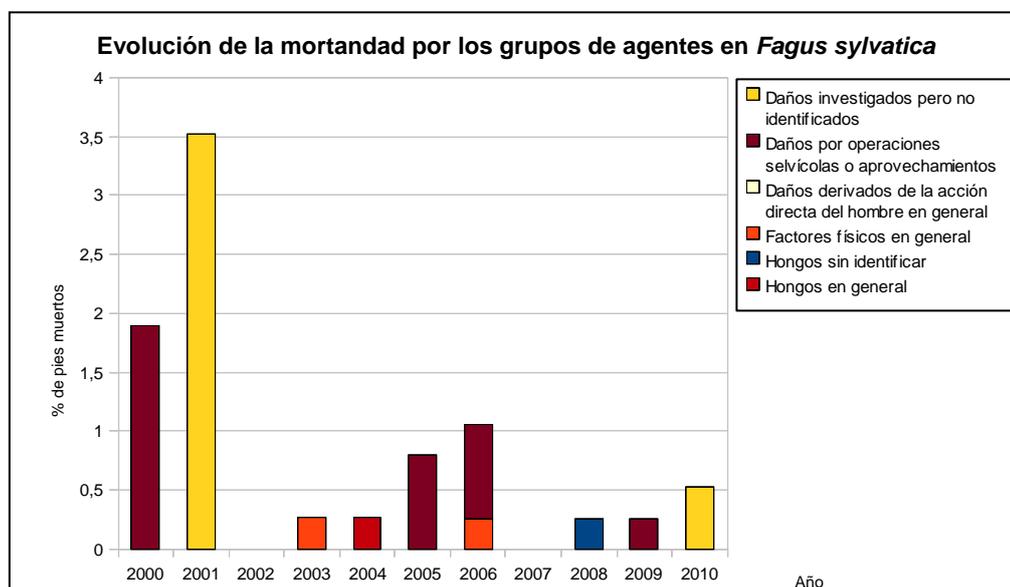


Gráfico nº 84: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en *Fagus sylvatica*, 2000-2010.

Llama la atención la muerte del 3,5% de la muestra de esta especie en la temporada 2001 por daños investigados pero no identificados. Generalmente, estos daños de origen desconocido son consecuencia de hongos que afectan al leño causando una muerte progresiva del pie, si bien este hecho no se puede confirmar.

Las cortas (“Daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos”) a las que se ve sometida esta especie es una de la causas de mortandad que afectan al haya con mayor regularidad. En la temporada 2000 casi el 2% de los pies de haya de la muestra murieron por esta causa, volviéndose a registrar la muerte de pies por este motivo en 2005, 2006 y 2009.

4. PRINCIPALES DAÑOS DETECTADOS A LO LARGO DE LOS RECORRIDOS

4.1. INSECTOS

La procesionaria del pino

Thaumetopoea pityocampa sigue siendo el agente biótico más detectado y *Pinus nigra* la especie más afectada, aunque en líneas generales los daños causados por este lepidóptero son bastante menores a los registrados en años anteriores. Las observaciones más destacadas se han realizado en:

- En la comunidad andaluza donde se ha vuelto a detectar, aunque de forma menos significativa que el pasado año, defoliaciones sobre *Pinus nigra* en los términos municipales de Santiago de la Espada, Cazorra, Segura de la Sierra y en el Monte Calar de Juana (Peal de Becerro) en la provincia de Jaén, en la Sierra de Filabres en la provincia de Almería y en una masa de repoblación de *Pinus pinaster* en Víznar y *Pinus halepensis* en Orce, en la provincia de Granada.
- En Aragón las masas de *Pinus halepensis* situadas en los alrededores de Castejón de Valdejasa y en Mequinenza (Zaragoza) siguen presentando defoliaciones leves, al igual que en el trayecto entre Montalbán y Caminreal, así como en el entorno de Calanda y Torrevelilla (Teruel); sobre *Pinus nigra* se han constatado defoliaciones moderadas en San Esteban de Litera, en el acceso a Castejón de Sobrarbe, entre Ayerbe y Santa Eulalia de Gállego, en el acceso al Molino de Villobas, entre Troncedo, y Panillo (Huesca). También se han observado defoliaciones moderadas en la provincia de Teruel, en Castelvispal, Mora de Rubielos, El Cañigral y en el entorno de Paraíso Alto y Paraíso Bajo. Además sobre *Pinus sylvestris* se han detectado ligeras defoliaciones en la provincia de Huesca, en Villanúa, entre Panillo y Troncedo y defoliaciones moderadas en Fuencalderas, en el acceso a San Miguel de Liso.
- En la comunidad autónoma de Castilla La Mancha se han detectado fuertes defoliaciones, en casi todas las zonas pobladas por *Pinus nigra* de la provincia de Cuenca, localizándose los daños más notorios en las laderas de solana en Tragacete, Las Majadas, Uña, Beamud, Fresneda de la Sierra, Castillejo Sierra, Salvacañete, Valdecolmenas de Arriba, Villar de Olalla, Algarra, Villar del Humo, Landete, Paracuellos, Buenache y Campillo de Altobuey. Además en repoblaciones de *Pinus nigra* y *Pinus sylvestris* realizadas en las localidades de Anguita y Aguilar de Anguita (Guadalajara) se observan defoliaciones graves de forma generalizada. Estas masas son defoliadas año tras año por la procesionaria, lo que unido al suelo pedregoso sobre el que se ubican, hace que el arbolado presente un aspecto de debilidad y decrepitud.

- En masas de *Pinus pinaster* de Castilla León, causando defoliaciones moderadas en Castiseco (Burgos) y en rodales discontinuos desde Gumiel de Izán a Cerezo de Abajo (Segovia) y en la provincia de Salamanca en la zona de Arabayona.
- Este lepidóptero se encuentra extendido por casi todo el territorio de Mallorca y Menorca y, en general, su grado de infestación se ha incrementado con respecto al 2009. Según información facilitada por la Conselleria de Medi Ambient de les Illes Balears, en Mallorca deben destacarse los focos de nivel 4 de Calvià, Palma-Llucmajor y Campos, y de nivel 3 los focos de Calvià, Palma, Llucmajor, Algaida, Porreres y Santa Margalida; niveles 0 y 1 en la Serra de Tramontana, en el Norte y Este de la isla. En la isla de Menorca, destacan los focos de nivel 4-5 en el Sur de Ciutadella, el centro de Ferreries y el Norte de Mercadal, y los focos de nivel 3 en el Sur y Norte de Ciutadella, centro de Ferreries, Norte de Mercadal y Norte de Alaior. En Ibiza la infección generalizada es de nivel 0 y 1 en toda la isla; mayor presencia en las zonas costeras de Sant Antoni de Portmany, Sant Joan de Labritja y Santa Eulària des Riu. Actualmente existe una creciente preocupación en que surjan importantes situaciones de plaga en el futuro, ya que las capturas en las trampas durante 2008, 2009 y 2010 han sido elevadas.
- En la zona de Moratalla y en Zarzadilla de Totana (Murcia) sobre una masa de repoblado de *Pinus halepensis*, sin causar daños de consideración.
- Las defoliaciones observadas en masas de *Pinus pinaster* del valle del Tiétar (Cáceres-Toledo), al igual que el año pasado, han sido de escasa importancia.
- En Extremadura las defoliaciones por *Thaumetopoea pityocampa* han registrado un significativo descenso con respecto a años anteriores, no habiéndose encontrado daños relevantes en las masas extremeñas a la vez que se ha observado una importante recuperación de aquellas zonas que el año pasado sufrieron de forma intensa la acción de este lepidóptero, como son los pinares próximos a Cilleros (Cáceres).
- En la Comunidad riojana siguen descendiendo los niveles de infestación de este defoliador con respecto a años anteriores, siendo notable su descenso en las repoblaciones de *Pinus radiata* situadas entre Ojacastro y Santo Domingo de la Calzada. Solamente se ha observado un incremento de las poblaciones de este lepidóptero en los pies de *Pinus nigra* de la zona de Castiseco.
- Daños localizados en los pinares de *Pinus nigra* de la Cataluña Central y de *Pinus sylvestris* en algunos puntos de los Pirineos.
- En golpes de *Pinus radiata* de Cantabria próximos a la carretera N-621 entre Potes y el Puerto de San Glorio se han observado ligeros daños por este lepidóptero.

- En la Comunidad Valenciana tan sólo se han detectado pequeñas defoliaciones por este lepidóptero sobre pino carrasco, en El Altet (Alicante) mientras que en el entorno de Barracos (Castellón) se han producido ligeras defoliaciones sobre *Pinus nigra*.
- Los niveles de infestación en la Comunidad de Madrid, en líneas generales, han descendido en relación a la superficie afectada el año pasado, a excepción de algunos rodales que han presentado altos niveles de infestación.
- En el Principado de Asturias, los daños sobre las especies del género *Pinus* han sido por lo general leves, observándose tan solo ligeras defoliaciones en masas de *Pinus radiata* de Villafría y entre Pesoz y Boal, afectando en esta zona igualmente a pies de *Pinus pinaster*.
- En Navarra se han detectado importantes defoliaciones por este lepidóptero sobre *Pinus nigra* en repoblaciones de Aoiz y en la cuenca de Pamplona.

Escolítidos

En cuanto a escolítidos, se observa, según localizaciones, una mayor o menor proliferación de los mismos generalmente asociada a la existencia de madera y residuos de corta de las intervenciones selvícolas en las masas de *Pinus* spp. y a las roturas de fustes y descalces provocados por los vendavales. Se puede destacar su presencia:

- En la Comunidad Autónoma de Aragón en el descenso del Puerto de Cuatro Caminos hacia el Embalse de Yesa (Zaragoza), han disminuido notablemente los corros nuevos de pinos silvestres y laricios muertos, aunque siguen apareciendo algunos pies secos recientemente dispersos entre los corros antiguos. En esta zona se realizaron claras hace cuatro años, quedando restos de las mismas en el monte, que fueron foco de entrada de escolítidos de las especies *Ips acuminatus* e *Ips sexdentatus*. Se continúan observando corros viejos, formados por escasos pies muertos de *Pinus sylvestris* a causa de escolítidos en la provincia de Huesca; entre Jaca y el desvío al Monasterio de San Juan de la Peña, en el descenso del puerto de Serrablo hacia Boltaña, y siguiendo la margen derecha del río Ara entre las localidades de Broto y Aínsa. En la mayoría de ellos apenas se observan pies muertos recientes. En el entorno de la Baronía de Escriche (Corbalán), en la provincia de Teruel, se constata que no aparecen nuevos focos de pies muertos de *Pinus sylvestris* por escolítidos. De todas formas quedan en pie los viejos pinos muertos hace algunos años, localizados sobre laderas con elevada pendiente y difícil acceso, lo que dificulta en gran medida su eliminación.
- Al igual que años anteriores en Castilla León se siguen produciendo daños de forma sistemática por insectos perforadores, fundamentalmente escolítidos, en las masas de *Pinus sylvestris* de los Picos de Urbión apareciendo estos corros generalmente al lado de otros contiguos con daños antiguos. Las zonas principales donde siguen apareciendo corros dispersos de pies

mueritos ocasionados por *Ips* sp. se encuentran en la S^a de Duruelo, S^a del Portillo (Soria) y en la S^a de la Umbría en el trayecto comprendido entre Quintanar de la Sierra (Burgos) y Vinuesa, Almazán, Lubia y Cabrejas del Pinar (Soria). En la zona de Noviercas (Soria) con pequeños rodales de *Pinus pinaster* y *Pinus nigra* y Arabayona (Salamanca), sobre pies dispersos de *Pinus pinaster*, principalmente junto a corros antiguos. Por otro lado en el término municipal de Villar de Maya (Soria), se presentan daños ligeros de forma generalizada en las masas de *Pinus sylvestris*, causados por *Tomicus piniperda*.

- En la comunidad Autónoma de Cataluña destaca la continuación de los ataques de *Ips acuminatus* e *Ips sexdentatus* sobre *Pinus sylvestris* (en el Pirineo, Prepirineo y comarcas interiores) y sobre *Pinus pinaster* en la comarca de La Selva (Girona); la mayoría de estos ataques se suceden desde 2003, como consecuencia de la grave sequía que padecieron los bosques; también destacan los ataques de *Tomicus* spp. sobre *Pinus halepensis* en el Port de la Selva (Alt Empordà)
- En las Islas Baleares los escolítidos *Tomicus destruens* y *Orthotomicus erosus* se encuentran también extendidos y sus daños son más representativos en la aceleración de la muerte de árboles ya debilitados por causas físicas (sequía y temporales de viento y lluvia, e incendios). Durante las inspecciones realizadas en diversos puntos de la red, se ha encontrado en el suelo la presencia de ramilletes perforados por *Tomicus destruens*, así como ataques activos en tronco de pinos abatidos por el temporal de viento del 2009, destacando los bosques de los alrededores de Campanet (Mallorca). Sin embargo, los ataques de estos insectos son de poca magnitud e importancia, nada parecido a lo que sucedió a raíz de los temporales de Noviembre del 2001, con miles de pinos tumbados, lo que originó importantes focos de *Tomicus* spp. en los años siguientes. Actualmente sus ataques son puntuales y muy dispersos por toda la isla, que adquieren cierta importancia en zonas de incendios recientes como los de Escorca, Muro y Fornalutx (en Mallorca) durante 2007-2009. Durante 2007-2008, en Alcudia, se hicieron actuaciones de corta de pinos afectados e instalación de puntos cebo contra *Tomicus* spp.; actualmente, la situación es muy satisfactoria y controlada (según fuentes del Servicio Forestal de las IIBB).
- Los pinares de *Pinus pinaster* de Castilla La Mancha se encuentran con buen aspecto en general, presentando brotes y tamaño de acículas grandes. En la carretera que une Mira y Garaballa (Cuenca), en la que une Almodóvar del Pinar con Campillo de Altobuey y en Sotos, cerca de la pista que va al aeródromo, se observan algunos pies con decaimiento generalizado (microfilia, decoloraciones graves, defoliaciones y exudaciones de resina), detectándose en algunos casos ataques de *Tomicus piniperda*, que aprovechan el debilitamiento

- Los pinares extremeños han presentado este año unas importantes metidas junto con un buen desarrollo de acícula de forma general. El principal daño encontrado es la muerte de ejemplares por la acción de escolítidos, que se ve claramente potenciada en aquellos lugares donde no se retira la madera muerta, como se ha podido comprobar en masas localizadas entre Helechosa de los Montes y Bohonal (Badajoz), afectando por igual a *Pinus pinaster* como a *Pinus pinea*. De igual manera se han observado corros de pies muertos por esta causa en masas *Pinus pinaster* próximas a Alía (Cáceres).
- En la Región de Murcia y sobre *Pinus halepensis*, en las zonas donde se produjeron daños importantes por nieve, sobre los ejemplares más afectados se ha observado la presencia en brotes de *Tomicus* spp. principalmente entre Archivel y El Sabinar y en El Molar. A su vez en el trayecto entre Bullas y Cehegín es donde únicamente se han observado daños por escolítidos, siendo éstos muy ligeros, observándose dos pequeños corros de alrededor de 3 - 4 pies afectados.
- En Galicia sobre *Pinus sylvestris* se han detectado daños por *Tomicus* spp. en masas localizadas en el Alto do Cerredo, favorecidos por la existencia de madera muerta como consecuencia de los derribos que produjo el viento el año anterior en la zona.
- En Manzanares el Real, Valdemanco, San Lorenzo de El Escorial y Guadarrama son los focos más importantes detectados en la Comunidad de Madrid.
- En Andalucía en la Sierra de los Santos el municipio de Villanueva del Rey (Córdoba), se presentan este año focos de pies muertos por escolítidos del tipo *Ips* spp. y *Tomicus* spp., produciendo daños ligeros de forma dispersa en la masa.
- En la Comunidad Autónoma de Navarra en masas de *Pinus sylvestris* de Bigüezal y de los valles del Roncal y Salazar existen daños por *Ips acuminatus*. Igualmente, en los dos valles señalados son frecuentes rodales en los que los pinos presentan numerosos ramillos secos por *Tomicus piniperda*.

Otras orugas de lepidópteros

En el presente año no se han detectado defoliaciones producidas por orugas de lepidópteros en las diferentes masas del género *Quercus* exceptuando las defoliaciones de nivel 1 en el centro y en la costa de levante de la isla de Mallorca, ocasionadas por *Lymantria dispar*, en los términos municipales de Costitx, Vilafranca, Petra, Felanitx y Porreres.

En masas de roble en los municipios del Ripollès (Campdevanol) y de la Cerdanya (Bellver de Cerdanya y Martinet) se han dado ataques importantes del lepidóptero defoliador *Tortrix viridana*, lo que motivó realizar tratamientos insecticidas para su control.

Coroebus florentinus

Se han detectado ramas / ramillos muertos a causa de las perforaciones producidas por *Coroebus florentinus* y/o *Agrilus* sp. en unos niveles de infestación similares a la de años anteriores:

- Tanto en encinas como en alcornoques de la Comunidad de Andalucía se localizan los daños más significativos en la carretera A-434 a su paso por Arroyomolinos de León (Huelva), en Santo Tomé (Jaén), entre Andújar y el Santuario de la Virgen de la Cabeza y entre Santa Elena y Miranda del Rey, Sierras de Cazorla y Segura (Jaén), en Pedroche, Las Navas de la Concepción y entre Cardeña y Villanueva de Córdoba y en la zona norte de Córdoba capital y en alcornoques y quejigos localizados entre Alcalá de los Gazules y Ubrique (Cádiz)
- En la Comunidad Autónoma de Aragón se han detectado daños sobre *Quercus ilex*, en Castejón de Valdejasa, Lacorvilla, Santa Eulalia de Gállego y Biel, (Zaragoza); Ayerbe, Villanúa y San Esteban de Litera (Huesca) y la zona del Parrisal, en Beceite (Teruel). También sobre *Quercus faginea* en las inmediaciones de Nocito y el Molino de Villobas en la provincia de Huesca, entre Cantavieja y Fortanete en Teruel y en Santa Eulalia de Gállego, Sierra de Luesia y Guillén en la provincia de Zaragoza.
- Se han detectado daños por este buprésido de cierta intensidad sobre encinares extremeños en Talayuela (Cáceres) y entre Cabeza la Vaca y Calera de León (Badajoz).
- En Castilla La Mancha se detectan también ligeros ataques en Horcajo de los Montes (Parque Nacional de Cabañeros) en Ciudad Real, El Pedregal (Guadalajara) y entre El Real de San Vicente e Hinojosa de San Vicente y Mazarambroz (Toledo) y de especial intensidad en masas que bordean la carretera CM-410 entre Sonseca y Cuerva (Toledo).
- En la Comunidad Castellano Leonesa los únicos daños reseñables se han detectado en la provincia de Salamanca entre Agallas y Serradilla del Llano, en Gejuelo del Barro, El Saúgo, Vegas de Domingo Rey y en las proximidades de Béjar
- En el interior de la Comunidad Gallega (Lugo y Orense) afecta principalmente a pies puntuales de *Quercus robur* y *Q. petraea* pero sin causar daños de consideración.
- En Cataluña sobre *Quercus suber* y *Quercus ilex*, a nivel de rama, se observan en todas las zonas (especialmente en Girona y Barcelona); sin embargo, debido a los importantes daños por el viento y la nevada del 8 de Marzo, muchas de las ramas afectadas por el perforador se rompieron, por lo que las valoraciones en verano indicaron poca presencia de *Coroebus florentinus*.
- En la Comunidad Valenciana se han observado frecuentes daños en el Port de Querol en la provincia de Castellón sobre *Quercus ilex*.

- En la Comunidad de Madrid, las zonas más dañadas se sitúan en los términos municipales del suroeste (Chapinería, Colmenar del Arroyo, Robledo de Chavela, Navalagamella, Fresnedillas de la Oliva, Valdemorillo y El Escorial).
- Daños ligeros sobre *Quercus ilex* en la zona noroeste de la Comunidad de Murcia, destacando los daños observados en el límite con la provincia de Albacete
- En la Rioja se han observado daños sobre *Quercus faginea* en el entorno de Haro, y en *Quercus pyrenaica* en el Puerto de Piqueras, por encima del embalse de Pajares.

Cerambyx spp.

Los daños producidos por *Cerambyx* spp. y *Oryctes nasicornis* son frecuentes en las masas de *Quercus* (especialmente presente sobre encina y alcornoque) que presentan árboles decrepitos o decadentes, con niveles de infestación variables según zonas y masas.

- En la Comunidad Balear en diversos puntos de la Sierra de Tramontana en la isla de Mallorca se observan focos muy dispersos, equivalente a niveles 1 y 2, en los encinares del centro de la isla y de las sierras de Levante (términos de Artà, Capdepera y Son Servera). Infecciones más generalizadas se encuentran en la Sierra de Tramontana, con nivel 2 en la zona más occidental (términos de Estellenc, Banyalbufar, Puigpunyent y Esporles), mientras que en el tramo más septentrional éstas se agravan, alcanzando el nivel 3 en los términos de Bunyola, Valldemossa, Deià, Soller, Fornalutx y Lluc. Los ataques de estos insectos vienen motivados especialmente por la edad de los ejemplares y por el agravio en la debilidad de los árboles, debido las características deficientes del suelo y/o al uso ganadero de la zona. Sin embargo, parece ser que esta situación no ha llegado todavía a su límite y que el cerambícido se encontraría aún en expansión. Actualmente se está llevando a cabo diversos estudios para evaluar la situación y afectación en estos encinares de la isla. De momento, a fecha de hoy, no se tiene constancia probada de la presencia de *Cerambyx* en la isla de Menorca, aunque en el museo de Binisúes (Ferrerries) hay diversos ejemplares etiquetados de Menorca.
- En Castilla León en las masas maduras adehesadas salmantinas de Ledesma-Gejuelo del Barro y en el entorno de Béjar, aunque no se observa un incremento de los daños respecto al año pasado.
- En la Comunidad de Madrid, en el rebollar de La Herrería, la población del cerambícido está creciendo de forma muy notable, ocasionando daños graves en pies aislados y en pequeños rodales.
- Los daños por la acción conjunta de hongos de pudrición y cerambícidos siguen ocasionando la rotura de numerosas ramas y fustes en dehesas envejecidas de Extremadura, como se ha podido comprobar en Robledollano y entre Zarza de Granadilla y Guijo de Granadilla (Cáceres)

Dryomyia lichtensteini

El díptero gallícola *Dryomyia lichtensteini* es frecuente en todo tipo de encinares pero registrando unos niveles inferiores a los de años anteriores; por otro lado la cochinilla *Asterodiaspis ilicicola* se empieza a observar cada vez con más frecuencia generalmente asociado al primer agente.

- En Andalucía hay daños significativos en los alrededores de Villanueva del Duque (Córdoba).
- En la Comunidad Autónoma de Extremadura en la provincia de Badajoz (en Oliva de la Frontera, Mérida y Valverde de Leganés) y escasamente representado en la provincia de Cáceres.

Gonipterus scutellatus

El curculiónido defoliador *Gonipterus scutellatus* se encuentra sobre la práctica totalidad de masas de *Eucalyptus globulus* observadas en Galicia, Principado de Asturias y Cantabria, detectándose daños importantes, similares a los registrados en 2009:

- Intensos daños en Ramales de la Victoria (Cantabria)
- En Galicia se han observado daños moderados y fuertes en A Cañiza, Mondariz y Cotobade (Pontevedra) y en los municipios de Cerceda, Trazo, Monfero, Irixoa, Puentes de García Rodríguez, As Somozas, en los alrededores de Santiago de Compostela (Pedrouzo, Touro, Arzúa y Vila de Cruces), Portodemouros, Ponteulla, Portomouro, Muros, A Baña, Negreira, Noia, Cee, Malpica, Ponteceso, Vilaseco, Vimianzo, Carballo, A Silva y Muxía (A Coruña). También se han detectado fuertes defoliaciones en A Estrada, Silleda y Vila de Cruces en la provincia de Pontevedra. Y entre Burela y Viveiro, así como a lo largo de la carretera LU-740 entre A Fonsagrada y Vilardiaz (Lugo). En la zona norte de la Comunidad los niveles poblacionales de este curculiónido son ligeramente superiores habiéndose observado los mayores daños en la zona comprendida entre Barreiros y Mondoñedo, Viveiro, Mesande (Lugo) y San Sadurniño, Moeche, Cerdido (A Coruña).
- En los eucaliptares asturianos se observan ligeras defoliaciones por este curculionido en masas próximas a Villaviciosa, Navia, Boal, Piedras Blancas, Tineo y Villafría. Con menor intensidad se observan igualmente daños en masas próximas a Ambrosero.

Phoracantha semipunctata

Debido a la bondad de precipitaciones y la limpieza en los montes de los pies muertos el pasado año, la presencia del cerambícido *Phoracantha semipunctata* en las repoblaciones de *Eucalyptus* sp. ha descendido notablemente localizándose entre Zalamea la Real y Calañas, Alosno y en Villablanca en la provincia de Huelva.

En diversos puntos de La Selva i el Baix Empordà, continúan los ataques a pies aislados del perforador cerambícido *Phoracantha semipunctata*, el cual mata al árbol.

Rhynchaenus fagi

Se constata la presencia del curculiónido minador *Rhynchaenus fagi* y del chupador *Phyllaphis fagi* en las masas de *Fagus sylvatica* de Castilla León (León y Palencia), Cantabria, País Vasco, Navarra y La Rioja. Las zonas donde ambos insectos han alcanzado unos niveles más altos (defoliaciones moderadas) corresponden a:

En Castilla León en zonas incluidas en la Reserva Nacional de Mampodre, como son: Puebla de Lillo, Burón, Posada de Valdeón y el Puerto de Pandetrave, en Riaño (León) y Tremaya (Palencia).

Sobre *Fagus sylvatica* se han observado ligeras defoliaciones por este coleóptero en las proximidades de San Miguel de Aguayo, Puerto de San Glorio y Sierra de Peña Labra y Puerto de Palombera.(Cantabria).

En la Sierra de la Demanda, en las proximidades de la Ermita de la Soledad en Canales de la Sierra (La Rioja).

En la provincia de Álava, si bien se ha detectado de forma poco acusada.

En Navarra son generalizados los daños producidos por este curculiónido en todas las masas, si bien no suelen suponer más que defoliaciones moderadas en el peor de los casos.

Agelastica alni

Sobre los alisos (*Alnus glutinosa*), se continúan observando con frecuencia daños, que este año son similares a los observados el pasado año 2009, producidos por el crisomélido defoliador *Agelastica alni* en todo el Principado de Asturias, aunque parecen ser más intensos sobre pies dispersos en monte que sobre pies situados en galerías y riberas de la mitad occidental, siendo especialmente llamativos en la zona de Pola de Lena, Nava y Villaviciosa.

En Palencia en las alisedas del Río Carrión a su paso por Saldaña y en León el bosque de galería del Río Duerna en Luyego.

En Guipúzcoa en las proximidades del Puerto de Mandubia. También este crisomélido causa importantes defoliaciones sobre *Corylus avellana* por prácticamente toda la provincia de Guipuzcoa, produciendo defoliaciones moderadas en pies puntuales.

Las alisedas gallegas, en general se encuentran en buen estado, no observándose más que ligerísimos daños producidos por *Agelastica alni* en Muiños (Pontevedra) y en Palas de Rei (Lugo).

Aglaope infausta

Este año se han detectado defoliaciones puntuales en pies de *Crataegus monogyna* repartidos en diferentes zonas de la Península, debidas a este lepidóptero defoliador de rosáceas en mucha menor intensidad que en años precedentes. Las principales zonas afectadas han sido: Valle de Hecho,

Nocito, en el entorno del embalse de Búbal en el municipio de Tramacastilla de Tena (Huesca) y en los valles del Roncal, Salazar y Goñi (Navarra).

Phrathora laticollis

Los daños producidos por este crisomélido han sido importantes sobre *Salix atrocinerea* en una amplia zona que va desde la ciudad de Lugo hasta Baamonde.

Xanthogaleruca luteola

- Este coleóptero defoliador, sigue provocando daños notables en algunas olmedas (*Ulmus minor* y *U. pumila*) de Andalucía. Los daños más relevantes se han observado en localidades del norte de Jaén (Santuario de la Virgen de la Cabeza, en la Sierra de Andújar), Córdoba (Puente Genil, Lora del Río) y Huelva (Aracena).
- En Extremadura este crisomélido ha producido defoliaciones totales en algunas olmedas de Montijo así como a lo largo de los olmos que bordean la carretera EX-208 a su paso por Herguijuela, en la provincia de Badajoz.
- En Castilla La Mancha sobre *Ulmus minor* se han producido defoliaciones totales en algunas masas próximas a Almadén (Ciudad Real).

Otros insectos

- En las proximidades del observatorio de Calar Alto (Almería), la pérdida de yemas causada por ***Exoteleia dodecella*** y acículas por ***Ocnerostoma piniarella***, está provocando un reiterado debilitamiento de estas masas de pinar. Estos daños son especialmente graves en corros de pequeña superficie asociados muchas veces a las condiciones de estación (suelos calizos, muy pedregosos,...).
- En Navascués (Navarra) se han detectado daños en yemas de pinos por ***Rhyacionia buoliana***.
- La presencia del hemíptero chupador ***Leucaspis pini*** continúa siendo muy escasa en la Región murciana, encontrándose en niveles inferiores a los de años anteriores. Se sigue detectando su presencia en zonas de la Sierra de las Cabras y el municipio de La Alberca en la subida al Santuario de la Fuensanta en *Pinus halepensis* y en la zona de El Sabinar en *Pinus nigra*, sobre acícula de segundo y tercer año.
- Siguen observándose daños en las masas de *Quercus robur* pertenecientes a los municipios de Sober, Monforte de Lemos, Chantada, Escairón y Portomarín (Lugo) y en Castro Caldelas y Muiños (Orense), causados por el crisomélido defoliador ***Altica quercetorum***, llegando en algunos casos a atacar a castaños en la misma zona.

- Los daños causados por el lepidóptero ***Zeuzera pyrina*** siguen teniendo cierta relevancia en algunas comarcas de Gerona (Gironès, la Selva, Baix y Alt Empordà), afectando principalmente a ejemplares del género *Malus* y a árboles ornamentales de géneros tan diversos como *Fraxinus*, *Ulmus*, y *Platanus*.
- En la provincia de Huelva se siguen observando daños provocados por ***Glycaspis brimblecombei*** en Valverde del Camino. En la Comunidad extremeña los eucaliptales han presentado este año un estado sanitario normal de forma general, observándose una disminución de la presencia de este *psílido* sobre las hojas, si bien todavía en algunas masas su existencia sigue siendo importante, como se demuestra en eucaliptales de Orellana de la Sierra y Navalvillar de Pela. En Cataluña, donde se detectó la presencia de este agente el año pasado en el municipio del Prat del Llobregat, se ha visto como sus ataques han aumentado con respecto 2009. Además, la presencia de este insecto se ha detectado también en otros municipios, como en el Maresme, La Selva y Alt Empordà, por lo que es muy posible que ya esté totalmente naturalizado a lo largo de todo el litoral y prelitoral de Catalunya.
- Se observan de forma puntual ramillos y acículas puntisecos a causa de la sequía y ***Gelechia senticetella*** sobre *Juniperus thurifera*. Estos daños son más importantes en Carazo (Burgos); y en Santervás del Burgo, Cubilla y Abejar (Soria).
- En los pinares canarios los daños producidos por ***Calliteara fortunata*** son semejantes a los vistos en años anteriores, manteniéndose en grados ligeros; asimismo la existencia de roeduras foliares en forma de diente de sierra producidas por ***Brachyderes rugatus*** se mantiene igualmente en niveles similares a los de la temporada pasada.
- Insectos defoliadores del tipo ***Brachyderes sp.*** han sido detectados, causando ligeras defoliaciones, en *Pinus halepensis* en La Vega del Codorno (Cuenca) Peñalen, Checa y Orea (Guadalajara). En la comarca de Requena continúan apareciendo ligeros daños sobre pino carrasco, que aunque no causan defoliaciones de consideración, provocan un debilitamiento de los pies. En la zona inferior de las copas se observa la característica mordedura en forma de sierra gruesa que provoca este curculiónido. A su vez se sigue constatando la presencia de este curculiónido sin llegar a producir daños importantes en pinares de la zona noroeste de la Región murciana, en las proximidades del Santuario de la Rogativa y en el municipio de Moratalla (Valencia.)
- En los sabinares de Tierra Muerta (Buenache de la Sierra, Beamud, La Cierva) en Cuenca y en los sabinares del Alto Tajo (Canredondo, Sacecorbo, Ocentejo, Huertahernando, Villar de Cobeta), se han observado ramillos muertos, salpicados por la copa de algunos pies, de color pajizo, originados por el ataque del barrenillo ***Phloeosinus sp.*** en mayor cantidad que en el

2009. En las comarcas de La Hoya de Buñol, Canal de Navarrés (Navarrés, Bicorp, Quesa) y La Plana de Utiel Requena se detectan perforadores como el escolítido ***Phloeosinus* sp.** o el cerambícido ***Semanotus laurasi***.

- Se han detectado algunas ligeras y puntuales defoliaciones causadas por ***Archips xylosteanus*** y ***Rhynchaenus quercus*** en las masas de *Quercus pyrenaica* de la Comunidad de Madrid. También en Extremadura se han observado ligeros daños por este curculiónido en masas de próximas a Casasola.
- En menor cuantía que el pasado año, se sigue detectando una ligera presencia del himenóptero defoliador ***Macrophya hispana*** que no provoca defoliaciones significativas en las masas de *Fraxinus angustifolia* de la zona centro de la Península.
- En Luyego de Samoja (Léon) se han observado defoliaciones originadas por el coleóptero ***Crysomela populi*** afectando principalmente a choperas jóvenes de origen híbrido, en intensidad mucho más reducida que el año pasado. Es importante señalar que en las repoblaciones de *Populus nigra* próximas al pueblo de Montalbán en la provincia de Teruel, se observan defoliaciones moderadas causadas por este crisomélido. Se trata de daños sobre choperas de producción, ubicadas en la vega del río Martín, que se cortaron hace uno o dos años, por lo que producen una reducción importante del desarrollo del arbolado, así como un debilitamiento generalizado del mismo.
- Continúa la expansión de los ataques por ***Paysandisia archon***, el lepidóptero perforador de las palmeras, en el Norte de la provincia de Barcelona y de una manera muy especial, y preocupante, en toda la provincia de Girona, especialmente en el interior de La Selva, Gironès, Pla de l'Estany y Alt Empordà. Sus ataques son importantes sobre la palmera del Himalaya (*Trachycarpus fortunei*), pero también se encuentran sobre *Chamaerops humilis*, *Phoenix canariensis*, *Phoenix dactylifera*, *Phoenix robellini*, *Washingtonia* y *Butia*, siempre a nivel ornamental (viveros y jardines). Es preocupante el peligro que supone este perforador, ya que si las poblaciones se extienden podrían llegar a dañar las poblaciones autóctonas de palmito (*Chamaerops humilis*) que existen en determinadas comarcas catalanas, como en el Garraf, y como ya ha sucedido en la comunidad de Valencia y en la costa de Francia. En la isla de Mallorca hay presencia puntual en la Serra de Tramontana, en municipios del interior de la isla, y en los términos de Felanitx y Santanyí; focos dispersos cerca de la costa de Cala Blava, en el término de Llucmajor; infecciones especialmente graves en el área de Formentor, en la zona de Ses Cases Velles (término de Pollença). Es preocupante el peligro que supone dicha introducción, ya que en las Baleares existen poblaciones autóctonas de palmito que podrían ser atacadas por este insecto, así como la abundante utilización de las palmeras (especialmente *Phoenix* y *Washingtonia*) como ornamentales. También es preocupante la situación en

Menorca, donde se han encontrado focos importantes en la zona de Ciutadella, y otros menores en el centro de la isla y en el SE.

- Los ataques del tigre ***Corythucha ciliata***, importante plaga para el plátano de sombra, han sido de mayor importancia que los detectados durante 2009. Sus daños son un amarillamiento de las hojas y una pérdida de hojas precoz, cuando los ataques son fuertes, especialmente a partir de mediados de Julio. En la ciudad de Barcelona y en diversos municipios del Baix Llobregat, Bages y Maresme se han sucedido ataques importantes en verano.
- En la Val d'Arán continúa observándose la presencia de abetos secos y puntisecos, distribuidos especialmente en los límites inferiores de los abetares, debido a ataques de insectos perforadores de la familia *Scolytidae*, como son ***Pityokteines spinidens*** y ***P. curvidens***.
- También destaca el estado actual en el que se encuentran algunas masas de alcornoque en bastantes municipios de las comarcas del Maresme, La Selva y el Baix Empordà. En muchos ejemplares se observa una importante defoliación por la seca de hoja y ramillete, y en algunos pies se ha producido la muerte del árbol. En estos árboles muertos se ha encontrado frecuentemente la presencia del perforador ***Platypus cylindrus*** (Col.: Platypodidae) y de ***Xyleborus*** (Col.: Scolytinae). La presencia de estos 2 perforadores también se ha visto muy frecuentemente en los restos de troncos y ramas gruesas rotas por el temporal del 8 de Marzo.
- Frecuente en alcornoque, a nivel de tronco y ramas primarias, sigue siendo la hormiga ***Crematogaster scutellaris***. Sin embargo, la presencia y ataques de la hormiga ***Lasius brunneus*** son mucho menores y muy locales en los alcornocales del interior, en La Selva (Sant Hilari Sacalm).
- Puntualmente y afectando generalmente a pies debilitados, bien por encontrarse en estaciones más desfavorables, bien por haber sufrido ataques antiguos de agentes abióticos o bióticos se han observado ataques, de intensidad parecida al año anterior, de ***Dioryctria splendidella*** en zonas de La Coruña (Ponteceso).
- En la Comunidad de Madrid se han detectado, en las proximidades de Valdemanco, daños graves a causa del geométrido ***Abraxas pantaria*** provocando defoliaciones totales en algunos de los pies afectados.
- En Aragón son frecuentes y abundantes las agallas producidas por el pulgón lanígero del olmo ***Eriosoma lanuginosum***. Se trata de agallas con forma redondeada irregular que alcanzan gran tamaño y color rojizo cuando son jóvenes, producidas por áfidos y pueden llegar a debilitar considerablemente el arbolado. También suele ser habitual la presencia de pequeñas agallas que sobresalen por ambas caras del limbo de las hojas de los olmos, causadas por el ácaro

Aceria ulmicola. Estos daños se encuentran en la mayoría de las siguientes localizaciones: en la sierra de Albarracín, en Cella, Alba del Campo, Turmiel, Argente, Villastar, carretera entre Torrelvella y Calanda, en el acceso a Mas del Pi en Valderrobres y el trayecto entre Alcorisa y Mas de las Matas en la provincia de Teruel; en Villalengua, Ateca, Illueca, embalse de Maidevera, Gotor, Daroca, Sos del Rey Católico y Sangüesa en la provincia de Zaragoza.

- En el entorno del nacimiento del río Tajo en Griegos (Teruel), se han observado sobre *Pinus sylvestris* ligeros daños causados por ***Retinia resinella***. La presencia de este tortricido perforador de brotes, resulta puntual y no llega a causar problemas de consideración
- En cuanto a los daños producidos por insectos picadores-chupadores deben resaltarse los provocados por la cochinilla de las encina, ***Kermes vermilio***, en determinadas zonas costeras de Tarragona y Girona. En diversos puntos de encinar de Menorca, este 2010 también se han dado secas de copa debido al nacimiento de la nueva generación de la cochinilla de la encina. De forma más localizada, se han detectado daños en la comarca de los Valles Alaveses. También en masas próximas a la localidad granadina de Viznar.
- En alcornoques recién descorchados extremeños, entre Robledollano y Castañar de Ibor, (Cáceres) se ha observado numerosas galerías producidas por el buprestido ***Coroebus undatus***.
- Próximos a Pola de Lena se ha descubierto la existencia ***Prionus coriarius***, cerambícido causante de perforaciones en troncos de castaño de pies añosos afectados por pudriciones que han ahuecado los mismos.
- En las zonas ocupadas por Monteverde en el archipiélago canario, las especies lauráceas presentan hojas esqueletizadas y con mordeduras del borde de las hojas más o menos profundas (**roeduras foliares**), pero sin llegar a causar daños de consideración y sin poderse precisar el agente causal.

4.2. HONGOS

Sirococcus conigenus

Este año, al igual que el pasado, se pueden considerar como ligeros y poco importantes los daños provocados por *Sirococcus conigenus* sobre *Pinus halepensis*, en localizaciones como vaguadas y laderas con orientaciones favorables produciendo daños ocasionales, de menor gravedad que en años anteriores en el tercio/mitad inferior de la copa viva en:

- En Andalucía las sierras de Las Villas (Mogón, embalse de Aguascebas), Cazorra (Coto Ríos, Villanueva del Arzobispo, El Tranco, Santo Tomás) y Segura (Benatae, Puerta del Segura y Orcera) (Jaén) y en el Parque Natural de los Montes de Málaga (Málaga) de forma más intensa respecto el pasado año.
- Dentro de la comunidad autónoma de Aragón en la provincia de Zaragoza no han aparecido daños nuevos en las masas localizadas en las áreas de Luna, Biel y trayecto entre Castejón de Valdejasa y Sierra de Luna. Sin embargo sí que se han observado nuevos daños, que vienen apareciendo de forma reiterada, en el Puerto de Sos y entre Navardún y el Embalse de Yesa (Zaragoza). También se han encontrado daños ligeros recientes entre Ayerbe (Huesca) y Santa Eulalia de Gállego (Zaragoza), aunque en numerosas localizaciones las ramas secas que se observan en los pinos carrascos corresponden a daños por soflamado de años anteriores.
- Se han identificado daños frecuentes en las tres provincias de la Comunidad Valenciana, que en algunos casos corresponden a daños antiguos que no revisten gravedad, como en la Vall d'Ebo en la provincia de Valencia. Además, han aparecido numerosos daños recientes, en diversas localizaciones y con diferente intensidad. Así se han encontrado daños ligeros entorno a Sinarcas, Bicorp y Benagéber (Valencia) y en el trayecto entre Villahermosa del Río y Lucena del Cid (Castellón). Además en la provincia de Alicante han aparecido daños ligeros en Alcoleja, mientras que en el entorno de Fontanars se observan numerosos ramillos muertos a causa del "soflamado".
- En Castilla-La Mancha se han encontrado daños ocasionando una defoliación paulatina de la parte inferior de los pies en Alpera, Alatoz, Alcalá del Júcar, Jonquera, Villatoya, Casas Ibañez y Casas de Ves en la provincia de Albacete y en la Sierra de Altomira, Villalpardo, Carretera de Enguñados a Cardenete, Remeda, Villar del Humo, y Alarcón en la de Cuenca, siempre con afecciones ligeras que se localizan en las zonas más húmedas, como umbrías, zonas cercanas a arroyos o en el caso de Alarcón en las zonas próximas al embalse.
- En la Comunidad riojana se siguen observando daños ligeros antiguos por soflamado en las repoblaciones de *Pinus halepensis* situadas entre Azofra y Santo Domingo de la Calzada, mientras que en el entorno de Haro los daños son recientes aunque de escasa incidencia.

Thyriopsis halepensis

Los daños del hongo defoliador *Thyriopsis halepensis* que aparecían con mayor o menor intensidad en las masas de *Pinus pinea* y *P.halepensis* del centro y sur peninsular se mantienen en niveles leves, llegando a ser prácticamente inexistentes en la mayor parte de las zonas.

Únicamente en la Comunidad Valenciana estos daños aparecen muy generalizados en las masas de pino carrasco.

En la Comunidad castellano manchega se han detectado en Alarcón, Tébar y Santa Cruz de Moya en la provincia de Cuenca y en Casas de Ves, Ayora, Alatoz, Casas de Don Pedro, Alcalá del Júcar y Carcelen en la de Albacete.

De escasa importancia y muy puntuales en algunos municipios del interior de Tarragona.

Hongos de acícula

Diferentes hongos de acícula, como ***Scirrhia sp.***, ***Mycosphaerella pini***, ***Naemacyclus sp.***, y ***Lophodermium pinastri*** o de ramillo, como ***Sphaeropsis sapinea*** causan frecuentemente daños en forma de “fogonazos” y muerte de acículas en las copas de *Pinus radiata* de las comunidades de clima atlántico, siendo este año sus niveles muy inferiores a los de años anteriores. Se continúan observando defoliaciones moderadas en repoblaciones de *Pinus radiata* situadas en Monterroso (Lugo) y Morpeguite (A Coruña).

En País Vasco siguen detectándose daños por ***Scirrhia sp.*** sobre *Pinus radiata*, si bien la incidencia de este agente ha disminuido sensiblemente con respecto al año anterior. Respecto a ***Sphaeropsis sapinea*** en masas de *Pinus radiata*, apenas ha tenido relevancia por la ausencia de granizadas significativas en primavera-verano. El hongo formador del cancro resinoso ***Fusarium circinatum***, detectado en la provincia de Álava sobre *Pinus radiata* este año no ha sido encontrado en ninguna masa muestreada.

En Casas de Ves (Albacete), se ha detectado una zona de pinar donde algunos pies presentan pequeños canchros con transvasación de resina así como brotes del año secos, presumiblemente debido al ataque de ***Sphaeropsis sapinea***. En la comunidad autónoma de Cataluña deben resaltarse los daños que se han observado a finales de Agosto en diversos bosques de *Pinus pinea* y *Pinus pinaster* en algunos municipios de La Selva, como en Caldes de Malavella, Vidreres y Sils, debido a la tormenta de granizo de primeros de Agosto. Las copas de muchos pinos han quedado totalmente de color rojizo, debido a los daños por el granizo y a la infección posterior de los brotes por este hongo. En Torre-Solitu (Menorca) se han encontrado ataques del hongo *Sphaeropsis*, a nivel de ramillete.

Gymnosporangium sp.

En los enebrales de la Comunidad Aragonesa siguen apareciendo, puntualmente, zonas que muestran debilitamiento causado por la acción combinada de este hongo de ramillos y de muérdago enano.

En Castilla La Mancha sobre *Juniperus oxycedrus*, se han observado en los Bosques del Mormejar entre Zaorejas y Peñalen (Guadalajara), entre Castillo de Bayuela y El Real de San Vicente (Toledo) y en Paracuellos de la Vega, Almodóvar del Pinar, Campillo de Altobuey, La Ventosa y Cuevas de Velasco (Cuenca), el engrosamiento de los ramillos producido por *Gymnosporangium sabiniae*.

En la Comunidad Valenciana se han detectado daños producidos por este hongo en los enebros acompañada frecuentemente de muérdago enano produciendo la muerte de ramas.

Oidio

La presencia de oidio ***Microsphaera alphitoides*** afecta de forma general a las masas de roble (*Quercus robur*, *Quercus petraea* y *Quercus pyrenaica*), en Galicia, Principado de Asturias, País Vasco, Navarra y Cantabria.

En Galicia los daños de oidio se distribuyen prácticamente por todas las zonas ocupadas por *Quercus robur*. Las zonas en las que se ha observado con más frecuencia son el sur de Orense (comarca de Limia, Verín y Parque Natural do Xurés), al norte de Orense (A Pobra de Trives, Castrolcaldeas y Río Sil); toda Pontevedra, sobre todo en zonas cercanas al río Miño, (Tuy, A Guarda y Pazo) y al río Ulla (Caldas de Rei, A Estrada, Vila de Cruces); sur y centro de A Coruña (proximidades de los ríos Tambre y Eume, Padrón, Embalse do Eume). La situación mejora algo en puntos del interior donde confluyen las provincias de Orense, Pontevedra y Lugo (Chantada, Monforte, Cañones de los ríos Miño y Sil). Hacia el este, donde el *Q. robur* es sustituido por el roble melojo (*Q. pyrenaica*), la presencia de oidio es mas bien escasa, aunque se detectan daños ligeros en algunas localizaciones de la provincia de Lugo, como las masas próximas a los municipios de Sarría y Portomarín y de Orense, en los montes de Luintra (Nogueira de Ramuin) y Castro Caldelas. Se ha observado oidio acompañado de antracnosis (***Apiognomonía errabunda***) en los montes del municipio de O Porriño (Pontevedra) y en el embalse do Eume (A Coruña).

En el centro de la Península y afectando a *Quercus pyrenaica* tan solo se ha observado en las zonas más húmedas de fondo de valle, concretamente en las hojas de la parte inferior de los robles, pudiendo citar las zonas de El Saúgo y de Béjar en la provincia de Salamanca.

Cryphonectria parasitica

Sobre *Castanea sativa*, continúa siendo generalizada la presencia del cancro del castaño en las masas de la mitad septentrional de la Península. Son raros los individuos de cierto porte que no presentan síntomas estando presente en diversas masas de las comarcas de la Garrotxa y La Selva (Girona). También prosigue el decaimiento de los individuos adultos principalmente procedentes de repoblación, en los castañares de Etxagüen (Alava). Se siguen observando daños en castaños del Valle de Saja y Sierra del Hornijo (Cantabria), en Erratzu y Goizueta (Navarra) y en masas próximas a Mieres, Pola de Lena y Langreo. (Asturias).

Nectria sp.

Las masas de *Fagus sylvatica* de las proximidades de Zarátamo, Arrogorriaga (Vizcaya) y otras zonas de la provincia mantienen el decaimiento observado en años anteriores muy posiblemente causado por este hongo de pudrición de tronco. Aunque debido a las buenas condiciones climáticas de este

año, el proceso de debilitamiento de las hayas parece haberse ralentizado, al igual que en los hayedos alaveses.

Harknessia sp.

En los límites de las provincias de Lugo y A Coruña, se continúan encontrando repoblaciones jóvenes afectadas por este hongo foliar atacando principalmente a la parte inferior de la copa y llegando en árboles puntuales a producir defoliaciones de cierta importancia. En masas próximas a Villafría (Asturias) ha producido daños de escasa intensidad, afectando principalmente a la mitad inferior de la copa de pies jóvenes.

Grafiosis del olmo

Los daños por *Ceratocystis novo-ulmi*, son generalizados año tras año por todo el territorio peninsular y Baleares, observándose este año un aumento generalizado de los daños causados por la enfermedad en todo el país.

- Sobre *Ulmus minor* se sigue observando la muerte de chirpiales por grafiosis en las alineaciones que esta especie forma en los bordes de numerosas carreteras y caminos, adquiriendo en algunas zonas mayor importancia, como así ha ocurrido en las proximidades de Guadalupe y Baños de Montemayor (Cáceres).
- En Aragón los más graves se han encontrado en la sierra de Albarracín, en Cella, Alba del Campo, Turmiel, Argente, Villastar, carretera entre Torrevelilla y Calanda, en el acceso a Mas del Pi en Valderrobres y el trayecto entre Alcorisa y Mas de las Matas en la provincia de Teruel; en Villalengua, Ateca, Illueca, embalse de Maidevera, Gotor, Daroca, Sos del Rey Católico y Sanguesa en la provincia de Zaragoza.
- En Castilla la Mancha se ha observado este año un aumento generalizado de los daños detectándose olmos con decoloración rojiza-atabacada y marchitez de follaje prácticamente en toda la Comunidad, principalmente sobre pies procedentes de brotes de cepa y situados a borde de la carretera.
- En Rioja, se siguen observando daños graves en los diezmados pies procedentes de cepa y raíz de las alineaciones de *Ulmus minor* en las márgenes de las carreteras.
- Se ha observado este año un aumento generalizado de los daños en el conjunto del territorio andaluz. Los daños ocasionados por la enfermedad, aparecen en algunas alineaciones de carretera salpicadas, que están afectadas por esta enfermedad vascular.
- Los daños causados son generalizados año tras año por toda la Comunidad Valenciana. Estos aparecen en algunas alineaciones de carretera salpicadas, detectándose olmos con decoloración amarillenta y marchitez de follaje. Las zonas más afectadas por la enfermedad son

Hoya de Buñol, Los Serranos y La Plana de Utiel-Requena, en Valencia; así como en los municipios de Fuentelareina, Jérica y Bejís en la provincia de Castellón.

- En Castilla-León las alineaciones de olmo que bordean carreteras y caminos siguen sufriendo los efectos de esta enfermedad de forma reiterada año tras año, siendo los daños algo más intensos en algunas zonas como se ha podido comprobar en pies próximos a las localidades de Tábara y Escober (Zamora).
- Daños graves en *Ulmus minor* en la Región de Murcia, apareciendo en las alineaciones de carretera manchas salpicadas por ejemplares, afectados por esta enfermedad vascular. Los daños más significativos se han detectado en el entorno de Cieza y entre el trayecto de Bullas a Mula.
- En los olmos dispersos por toda la Comunidad de Madrid, son habituales los daños causados por la grafiosis. Estos aparecen en algunas alineaciones de carretera salpicadas, que están afectadas por esta enfermedad vascular, detectándose olmos con decoloración amarillenta y marchitez de follaje. Las zonas más afectadas por la enfermedad corresponden a alineaciones del sureste madrileño (Orusco), aunque esta sintomatología aparece a lo largo y ancho de toda la provincia.
- En Cataluña continúan apreciándose en muchos puntos con presencia de olmos, síntomas claros del hongo de la grafiosis, con amarillamiento claros, hasta llegar a la marchitez de las hojas de diversos ramillos, e incluso hasta afectar a toda la rama y al ejemplar completo. Estos daños aparecen de manera significativa a partir de Mayo y se generalizan en Junio y Julio, hasta producirse la seca. Destacan los ataques observados en La Selva y en el Alt Empordà.

Otros hongos

- En las masas de *Pinus sylvestris* situadas en la Sierra Cebollera (La Rioja) se detectan daños ligeros causados por ***Endocronartium flaccidum***. En Castilla León sobre ejemplares avejentados de *Pinus sylvestris* en zonas concretas de Quintanar de la Sierra y Hoyos del Espino (Burgos) y en la Sierra del Portillo, Sierra de Duruelo, Sierra de la Umbría, Puerto de Piqueras y masas próximas a la carretera CL-117 entre Vinuesa y Abejar (Soria) al mismo nivel que en la pasada revisión.
- Se ha detectado ***Diplodia mutila***, en ataques muy leves y produciendo daños en algunos pies de encina. En líneas generales se mantienen en los niveles de hace 2 años, exceptuado localizaciones puntuales. En Castilla La Mancha se siguen observando en Villar de Domingo García y Sierra de Altomira (Cuenca), en pies de encina procedentes de brotes de cepa, observándose ramillos y ramas secas en mayor cantidad que el año 2009. También en masas que bordean la carretera CM-410 entre Sonseca y Cuerva (Toledo). En Extremadura la muerte

de ramillos ha adquirido relativa importancia en encinares de Zafra, Alconchel, Cheles y Olivenza y en alcornoques de Sierra Pajonales. En alcornoques y quejigos andaluces localizados entre Alcalá de los Gazules y Ubrique es frecuente la muerte de ramas producidas por *Diplodia* spp.

- Se observa la muerte de ramas con canchros en pies de eucalipto, generalmente de pequeño tamaño, pero se ha llegado a observar en pies puntuales afectando a ramas laterales enteras y guías secundarias, debidas al patógeno ***Cytospora eucalypticola*** en la zona de Santa Bárbara de Casa (Huelva) y Minas de El Castillo de Las Guardas, El Pedroso y Cazalla de la Sierra (Sevilla) se continúan observando ramas y pies dispersos muertos en los cuales se detectan chancros que acaban anillando y necrosando los vasos por encima de la zona muerta. En la mayor parte de las repoblaciones adultas de *Eucalyptus globulus*, llegando en pies puntuales a producir defoliaciones importantes. Este hongo produce canchros que acaban anillando y necrosando los vasos de la zona inferior a la parte muerta. Generalmente se trata de ramas de pequeño tamaño, pero se han llegado a observar, en pies puntuales, que afecta a ramas laterales enteras y guías secundarias. Las localizaciones en las que la presencia de este patógeno es más acentuada pertenecen principalmente a las provincias de A Coruña y Pontevedra, en las masas próximas a la costa Noia, Montes da Ruña (Muros), Serra de O Barbanza (Boiro) y Villagarcía de Arousa.
- Sobre hojas jóvenes se observan ligeros daños por ***Mycosphaerella eucalypti*** en masas próximas a Torrelavega (Cantabria). En masas próximas a Piedras Blancas (Asturias) se han detectado daños que afectan a la práctica totalidad de la copa en chirpiales del año.
- En cuanto a los eucaliptos, aumentan los daños en tronco ocasionados por la proliferación de los ataques del hongo causante del cancro ***Cryphonectria* sp.**
- Los daños, relativamente extendidos pero de escasa repercusión, debidos a ***Taphrina kruchii*** se mantienen en niveles similares a años anteriores en la mayoría de los casos, y afecta principalmente a pies dispersos en dehesas de encina de la mitad sur peninsular (Extremadura y Andalucía principalmente). A lo largo de los últimos años se viene observando tanto sobre *Quercus ilex* como sobre *Quercus suber*, un ligero incremento de las “escobas de bruja”. En Andalucía las zonas que se han encontrado más afectadas durante esta revisión son el trayecto entre Cazalla de la Sierra y El Real de la Jara (Sevilla), en las proximidades de Villanueva de Córdoba, Cardeña, Puerto Carballín, Obejo, La Nava de la Concepción (Córdoba) y en el entorno del arroyo del Hornillo en el Parque Natural de Despeñaperros en Santa Elena, entre Andújar y el Santuario de la Virgen de la Cabeza (Jaén). En los encinares extremeños han sido de especial intensidad en dehesas localizadas entre Cabeza la Vaca y Fregenal de la Sierra. En la mayoría de los casos de la Comunidad Castellano Manchega, se trata de daños ligeros,

aunque en el caso de agravarse pueden suponer una pérdida importante de superficie fotosintética del arbolado afectado. Las zonas más afectadas son el trayecto entre Castillo de Bayuela y El Real de San Vicente y en el entorno de Hinojosa de San Vicente en la provincia de Toledo. También de manera puntual, en encinares del municipio de Valldemosa (Mallorca), y siempre en pies aislados, destaca la presencia más o menos abundante de escobas de bruja.

- *Aesculus hippocastanum*, especie ampliamente utilizada en zonas arboladas periurbanas del centro Peninsular ha sufrido un año más importantes daños por sequía y de forma muy escasa el hongo foliar ***Guignardia aesculi***, destacando los daños producidos por este hongo en los castaños de los parques de la ciudad de Pamplona (Navarra).
- Sobre *Juniperus oxycedrus*, se han observado brotes del año secos, presumiblemente como consecuencia de ***Kabatina juniperi***, en los Bosques del Mormejar entre Zaorejas y Peñalen (Guadalajara), entre Castillo de Bayuela y El Real de San Vicente (Toledo) y en Paracuellos de la Vega, Almodóvar del Pinar, Campillo de Altobuey, La Ventosa y Cuevas de Velasco (Cuenca). Causando daños graves con numerosos brotes del año muertos dispersos por la copa sobre *Juniperus oxycedrus* y *Juniperus communis* se han encontrado en Santervás del Burgo y Cubilla (Soria)
- Los daños por ***Verticillium dahliae*** sobre acebuche (*Olea europea* var. *sylvestris*) observados en el Sureste de la isla de Mallorca y en algunos puntos de Menorca son de poca importancia.
- Sobre *Arbutus unedo* la acción de hongos del género ***Phomopsis*** está produciendo la muerte de numerosos ramillos, como se ha podido comprobar entre Arroba de los Montes y Puebla de don Rodrigo (Ciudad Real).

4.3. FANERÓGAMAS PARÁSITAS

Viscum album

Se siguen encontrando importantes infestaciones de *Viscum album* en diversas zonas de la Península, lo que provoca el debilitamiento de los pies colonizados y favorece la entrada de otros agentes patógenos, que en grandes cantidades llega a provocar la muerte del árbol.

- En Andalucía en Santiago de la Espada y Monte Calar de Juana (Peal de Becerro) en la provincia de Jaén y en la Sierra de la Sagra y Sierra de Moncayo (Granada), continúan las infestaciones de muérdago sobre *Pinus nigra* que están causando el debilitamiento de los pies afectados, que en situaciones puntuales llegan a secarse por completo.
- En la comunidad autónoma de Aragón en el trayecto entre Torrelvella y Calanda por la carretera A-2406 (Teruel) y el entorno del embalse de Mequinenza hacia Caspe (Zaragoza), constituyen

parte de las masas más afectadas y debilitadas a causa de la presencia del muérdago. Además se aprecian niveles de muérdago importantes sobre pino carrasco entre Farasdués y Luesia, Ejea de los Caballeros, Navardún, Lacorvilla, Fuencalderas, Caspe, Fuendetodos, Mequinenza y en Castejón de Valdejasa (Zaragoza); así como en Aguaviva y en el acceso al “Mas de la Punta” en Valderrobres (Teruel). Por otra parte la provincia de Huesca presenta infestaciones relevantes sobre pino silvestre, en el ascenso al Puerto de Cotefablo, en el acceso a San Miguel de Liso, en el entorno de Puente la Reina de Jaca, entre la carretera N-330 y el Molino de Villobas, en las inmediaciones de Nocito, y entre Broto y Boltaña. En la provincia de Zaragoza, sobre *Pinus sylvestris* se encuentran daños significativos en la vertiente norte del puerto de Sos del Rey Católico, en San Esteban de Litera, entre Santa Eulalia de Gállego y Fuencalderas, en la Sierra de Luesia y Guillén y sobre *Pinus nigra* en el descenso del Puerto de Cuatro Caminos hacia el Embalse de Yesa. En Teruel también existen daños de *Viscum album austriacum* sobre *Pinus sylvestris* y *Pinus nigra* en la Sierra de Albarracín (Orihuela del Tremedal, Bronchales, Griegos, Terriente, Royuela y Albarracín) y en la Sierra de Javalambre (proximidades de Manzanera hacia los Cerezos y Paraíso Alto hacia Abejuela, siguiendo la carretera TE-603). En el área de Gúdar, se han observado niveles importantes entre Alcalá de la Selva y Virgen de la Vega y en el descenso del puerto de Noguerauelas en masas de pino silvestre.

- En una pequeña zona de Alcoroches-Checa (Guadalajara) se observa un pequeño ataque de muérdago.
- Sobre *Pinus sylvestris* y *Pinus halepensis* en el Sur y Noroeste de Tarragona, y sobre *Abies alba* y *Populus* spp. en los Pirineos.
- En el entorno de Valgañón (La Rioja) se han detectado pies de *Populus nigra* con importantes infestaciones de muérdago en las copas. Si bien no se trata de daños muy graves.
- En Castilla León en masas de *Pinus pinaster* en la provincia de Ávila; Burguillo, Valle de Iruelas y Arévalo, en el llano de la provincia de Segovia (Comarcas de Cuéllar, Turégano, Cantalejo, Navas de la Asunción y Miguelañez) y en la provincia de Burgos (San Juan del Monte, Peñaranda de Duero, Quemada...). Principalmente sobre masas antiguamente resinadas, llegando en casos aislados a ocasionar la muerte de algunos pies, por la posterior colonización de los escolítidos. También se han seguido observando daños de esta planta hemiparásita, de ligeros a moderados sobre las masas de *Pinus sylvestris* en las zonas de Navaleno, Vinuesa, El Quintanarejo, Casarejos y Covalada (S^a de la Umbría) en la provincia de Soria y en Neila, Palacios de la Sierra y Quintanar de la Sierra en la provincia de Burgos.

Arceuthobium oxycedri

En los enebrales de la Comunidad Aragonesa siguen apareciendo, puntualmente, zonas que muestran debilitamiento causado por la acción combinada de hongos de ramillos (*Gymnosporangium* sp.) y de muérdago enano. Las localizaciones más castigadas se encuentran en la provincia de Teruel especialmente en las estaciones más desfavorables, localizándose los mayores daños en el entorno de Olba, Bezas, El Campillo, Corbalán y en Orihuela del Tremedal.

En una zona cercana a Algarra (Cuenca), se observa un fuerte ataque sobre pies de enebro común, llegando a matar algunos de ellos y dejando a la mayoría muy debilitados.

En los enebros de la Comunidad Valenciana se han detectado daños producidos por muérdago enano acompañados del hongo *Gymnosporangium* sp. produciendo la muerte de ramas. Las principales infestaciones de muérdago enano se han encontrado en la provincia de Castellón, en el entorno de Cincorres.

4.4. AGENTES METEOROLÓGICOS

Sequía

La sequía ha sido el agente que más incidió en la defoliación de la mayor parte de las especies mediterráneas en los últimos años. En la inspección de este año y como consecuencia de las buenas condiciones meteorológicas a nivel nacional los daños por sequía son realmente secuelas de pasados episodios de estrés hídrico.

- Los pinares más septentrionales de la Comunidad de Madrid han presentado buenos crecimientos, sin aparecer problemas asociados a la sequía en masas de *Pinus nigra*, *P. sylvestris* y *P. pinaster*, mientras que las masas de *Pinus pinea* y *P. halepensis* del centro y sur de la Comunidad muestran un desarrollo de la acícula del año normal, con defoliaciones ligeras y daños leves por pasadas sequías, de diversa intensidad, que se exteriorizan por el puntisecado de ramillos terminales en las zonas más distales de las copas. Cabe destacar en este sentido la muerte de pies de pino piñonero en las masas del suroeste de la Comunidad (Pelayos de la Presa, San Martín de Valdeiglesias), formando pequeños corros en los terrenos de suelo más somero. Presumiblemente estas muertes se deben al estrés hídrico que sufrieron estas masas el año pasado.
- En los encinares madrileños, el principal daño detectado durante la presente campaña está causado por la sequía del año 2009, que se observa en todas las masas del suroeste de la Comunidad. Se trata de arbolado perteneciente a diferentes clases de edad y con origen diverso, que presenta las hojas con decoloraciones atabacadas, muertas y prendidas de los ramillos de la copa. Esta sintomatología se localiza principalmente sobre suelos graníticos

someros con orientación de solana y en laderas con más o menos pendiente. El estrés hídrico llega a ser tan extremo en algunas localizaciones que además del arbolado también aparecen secos los rebrotes de cepa y raíz e incluso el matorral presente en la zona, compuesto por especies como el romero (*Rosmarinus officinalis*) y la jara pringosa (*Cistus ladanifer*). Estos daños son realmente graves ya que han causado la muerte de numerosos pies distribuidos en una extensa superficie, principalmente en los términos municipales de Cenicientos, San Martín de Valdeiglesias, Pelayos de la Presa, Cadalso de los Vidrios, Chapinería, Aldea del Fresno, Colmenar del Arroyo, Navalagamella, Valdemorillo, Torreldones y Robledo de Chavela).

- En la Comunidad de Extremadura sobre rebollo la principal afección encontrada ha sido una pérdida prematura de hoja, favorecida por las altas temperaturas registradas en el verano, si bien ésta ha sido muy localizada, generalmente sobre pies que vegetan en suelo somero y con orientación de solana, como se ha podido comprobar en las masas del noroeste de Cáceres de Valverde del Fresno y Eljas.

Nieve y viento

Las roturas de ramas y fustes, así como descalces de pies por viento han sido frecuentes a causa de las fuertes rachas de aire que se registraron en invierno y primavera. En algunas zonas estos daños se han visto agravados aún más por los efectos de la nieve. Los principales daños se han observado en:

- En el principado de Asturias en la zona de Pola de Allande, entre Porciles y Gera (Asturias), las roturas y derribos por nieve y viento sobre masas de pino han sido de cierta intensidad y de forma más ligera entre Trones y Fuentes de las Montañas. Se han encontrado numerosos derribos de eucalipto por viento en el tramo de la carretera AS- 222 entre Arcallana y Castañedo.
- Las principales zonas afectadas de la Comunidad de Madrid se localizan en los términos municipales de Rascafría, Buitrago del Lozoya, Cinco Villas, Valdemanco, Miraflores de la Sierra, Bustarviejo, La Cabrera, Guadarrama (Alto de los Leones), Manzanares el Real, San Lorenzo de El Escorial, Lozoyuela, Braojos y San Martín de Valdeiglesias. En todas ellas han resultado derribados fustes y ramas rotas de diversas especies, *Pinus sylvestris*, *P. nigra*, *P. pinaster* y *P. pinea*.
- En la Comunidad Valenciana las zonas donde se han observado los daños más relevantes son en Villalgordo, Los Isidros, El Rebollar, La Cabezuela, Jarafuel, Ayora, Utiel, entorno del puerto de Cruz de Cofrentes, Tuéjar y Calles en la provincia de Valencia; así como en Agres y entorno a la Sierra de Mariola, en Alicante. También se han observado este tipo de daños en Artana, en la provincia de Castellón.

- Sobre *Pinus sylvestris* en una amplia zona de los Picos de Urbión (Soria) y Sierra de la Demanda (Soria y Burgos) produciendo frecuentes roturas de ramas e incluso de fustes.
- En la Comunidad Aragonesa las roturas más importantes se han encontrado sobre pino carrasco (*Pinus halepensis*) en las localidades zaragozanas de Castejón de Valdejasa, Luna, Biel, Luesia, Farasdués y Sos del Rey Católico. También se han observado daños frecuentes entorno a los municipios turolenses de Valderrobres, Fabara, Torrevelilla y Calanda.
- En la Comunidad Balear numerosos pinos dañados por el viento, bien arrancados, tumbados, partidos o con ramas rotas en los bosques cercanos al punto de Nivel-I de Campanet.
- Derribos y roturas de ramas en las masas de *Pseudotsuga menziesii* en la Sierra de San Lorenzo, en el municipio de San Millán de la Cogolla. (La Rioja)
- En Cataluña el fuerte temporal de viento y nieve afectó principalmente el macizo del Montnegre, de las Gavarres, de Cadiretes, y algunas zonas del Montseny, Guilleries y del Empordà. Las especies más afectadas fueron aquellas situadas a cotas más bajas, donde la nieve húmeda hizo más mal, y las especies no están adaptadas a la nieve, como *Pinus pinea*, *Pinus halepensis*, *Pinus pinaster*, sufriendo también daños diversas plantaciones de *Pinus radiata*. Los daños se presentaron en forma de copas rotas, ramas rasgadas, ramas y troncos partidos, e incluso árboles arrancados de raíz. En el litoral y prelitoral de las provincias de Barcelona y Girona los *Quercus ilex* y *Quercus suber* han perdido ramas y se han partido troncos, e incluso algunas encinas han sido abatidas de raíz.
- En Andalucía derribos, descalces y roturas de ramas en estas masas, de manera puntual y sobre pies y ramas de gran envergadura en zonas de la Sierra de Aracena en la provincia de Huelva y Sierras de Hornachuelos, Cardeña y Montoro y Andújar en las provincias de Córdoba y Sevilla.
- Durante el mes de febrero se produjeron dos temporales de viento que afectaron a las zonas altas de Tenerife, produciendo daños especialmente en la zona de la carretera que une la Orotava con el Parque nacional del Teide, consistiendo estos en ramas rotas, así como en pies de pinos derribados. En la zona de Ayosa y La Crucita de la carretera dorsal se observan los ya clásicos efectos de la acumulación de nieve y viento que producen rotura de guías y ramas.

Granizo

En la mayoría de los casos los daños provocados por el granizo en las ramas del pino carrasco (*Pinus halepensis*) son antiguas heridas que han cicatrizado casi en su totalidad, pero que en su momento provocaron un grave debilitamiento del pinar, junto con las graves defoliaciones que ocasiona este agente abiótico, tan frecuente en la Comunidad Valenciana. Durante el verano 2010 se

han registrado varias granizadas de consideración, afectando a las masas de Castellón y Valencia. Los principales daños se han encontrado en los municipios de El Altet y Encebras (Alicante).

También deben resaltarse los daños que se han observado a finales de Agosto en diversos bosques de *Pinus pinea* y *Pinus pinaster* en algunos municipios de La Selva, como en Caldes de Malavella, Vidreres y Sils.

Rayo

En la zona de Tierra Muerta, Muela de la Madera, Sierra de Tragacete y Sierra de Zafrilla, (Cuenca) se han localizado algunos pies muertos por rayo.

Heladas

En las cotas medias y altas de los valles de Roncal, Salazar y Aezkoa (Navarra) se registraron en los primeros días del mes de mayo heladas que ocasionaron la muerte de los brotes recién surgidos de numerosas hayas.

4.5. CONTAMINANTES

Sal

La aplicación de sal en carreteras de montaña durante el invierno para evitar placas de hielo en la calzada produce daños de mayor o menor gravedad sobre los pies del borde de las mismas, no siendo este año importantes, citándose en:

En la carretera CM-2100 en un pequeño puerto de montaña cercano a la localidad de Arcas (Cuenca) se han observado ejemplares de *Pinus halepensis* con puntisechado y decoloraciones fuertes en las acículas a ambos lados de la carretera junto al arcén.

En el Puerto de Cotefablo, en la provincia de Huesca y en el acceso a las pistas de esquí de Valdelinares en Teruel se han observado daños, en pies dispersos de *Pinus sylvestris*.

En el puerto de Piqueras (Soria) se siguen detectando algunos daños en *Pinus sylvestris*.

4.6. ANIMALES

Los daños en tronco y ramas causados por diferentes especies de caza y domésticas son frecuentes en la mayor parte de las masas forestales de la Península Ibérica, especialmente significativas en las repoblaciones jóvenes ya que en muchos casos ocasionan daños que provocan la muerte de los pies dañados. Únicamente cabe hacer mención.

Las frecuentes heridas producidas por **ciervo** y **jabalí**, en un coto de caza mayor junto al río Ojos de Moya, situado entre las poblaciones de Mira, Garaballa, La Vega del Codorno, Tragacete y Uña (Cuenca) así como en Alcoroches y Peralejos de las Truchas (Guadalajara).

Daños en la Serra de Tramontana y en Alcudia (monte público La Victoria), en arbolado joven y en la masa arbustiva por la **cabra salvaje**. También destaca la acción de rebaños de cabras que afecta a los acebuches defoliando las partes bajas de las copas y favoreciendo la formación compacta de los nuevos rebrotes emergentes, tal como se observa en el punto de Nivel-I del Sur de la Isla de Mallorca (Llucmajor y Alcudia) y en los alrededores del punto de Nivel-I en Campanet.

En la isla de la Gomera los daños que ocasionan las **ratas** (*Rattus* sp.) se observan fundamentalmente en viñátigos (*Persea indica*); consiste en la roedura de la corteza de los brotes tiernos en árboles adultos. Los síntomas que presentan son ramas terminales secas con rastros de descortezamiento o tronchadas. En años de escasez de lluvias pueden las ratas atacar a otras especies de la laurisilva como son los laureles, acebiños y fayas.

4.7. OTROS DAÑOS

Se incluyen en este apartado tanto sintomatologías complejas o atribuibles a varios agentes, como daños de patógenos no identificados.

- La sintomatología conocida por “**seca de Quercus**”, sigue observándose, especialmente en aquellas localizaciones más castigadas en años anteriores, sobre encina y alcornoque, destacando que este año ha causado importantes mortandades como se ha podido comprobar entre Zarza de Granadilla y Guijo de Granadilla, entre Santibáñez el Bajo y el Bronco y en los términos de Membrío y Arroyomolinos, todos ellos en la provincia de Cáceres.
- El **proceso de desvitalización** de la vegetación del Parque Nacional de Garajonay se mantiene de una forma gradual. Debido a la similitud de síntomas con la acción de algunos hongos vasculares, se maneja la teoría de un posible origen fúngico del problema tipo *Phytophthora*, aunque este extremo no está confirmado plenamente. En la actualidad además del origen fúngico se cree que tiene relación con el estrés hídrico, ya que en años secos la propagación del problema ha sido mayor. Las especies afectadas son: *Laurus azorica* (laurel o loro), *Myrica faya* (faya) y en menor medida e *Erica arborea* (brezo)
- La elevada **mortandad asintomática** de pies de abeto (*Abies alba*) en el Pirineo oscense, apreciada durante los tres últimos años, parece haberse reducido a lo largo de la inspección de la presente campaña, ya que apenas se han observado nuevos abetos muertos, siendo la gran mayoría pies muertos viejos.
- Sobre *Pinus pinaster*, se han encontrado **daños de origen desconocido** que ocasionaban la muerte de ramas y ramillos entre Donadillo y Mombuey (Zamora), en una masa mixta compuesta por pino rodeno, pino silvestre y pino laricio, si bien los daños descritos sólo afectaban a la primera especie.

Estas apreciaciones sobre el estado sanitario de las masas forestales de las 17 Comunidades Autónomas se han observado durante los recorridos efectuados en los trabajos de la Red Europea de Seguimiento de Daños en los Bosques, Red CE de Nivel I, que se han realizado del 12 de julio al 29 de septiembre del presente año.

5. FORMULARIOS U.E.

En este punto se presentan las tablas de resultados tal y como las demanda el ICP-Forest. Las especificaciones y normativa de cada tabla se encuentran recogidas en el manual del ICP Forest titulado "Manual on methods and criteria for harmonized sampling, assessment, monitoring and análisis of the effects of air pollution on forest" (06/2006), que se puede encontrar en Internet, en la dirección: <http://www.icp-forests.org/Manual.htm>

Los formularios U.E. son enviados al ICP-Forest con el resultado obtenido de la revisión de la Red de Nivel I durante el año en curso. Estos resultados comprenden diversos parámetros como son defoliación, decoloración y daño mixto de los árboles de las especies principales que componen la Red.

Los resultados son presentados para cada una de las comunidades autónomas y para toda España. En concreto las tablas presentadas son:

- Formulario T₁₊₂₊₃. Se compone de 2 tablas, una con los resultados absolutos y otra con los resultados relativos (%).
- Formulario 4b. Son 12 tablas. Resultados absolutos y relativos (%) de: Coníferas- defoliación, Coníferas-decoloración, Coníferas-mixto, Frondosas-defoliación, Frondosas- decoloración, Frondosas- mixto.
- Formulario Survey. Resultados absolutos y relativos (%).

5.1. Formulario T₁₊₂₊₃

ESPAÑA

FORMULARIO T₁₊₂₊₃

Total de daños forestales desglosados por especies según la defoliación, la decoloración y evaluaciones mixtas

| CLASIFICACIÓN | | CONÍFERAS | | | | | | FRONDOSAS | | | | | | TOTAL DE TODAS LAS ESPECIES | | |
|---|----------------------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|-----------|--------|----------|--------|--------|----------|-----------------------------|-----------|----------|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) |
| Especies | | 125 | 129 | 130 | 131 | 134 | Otras | 017 | 020 | 046 | 050 | 054 | Otras | < 60 Años | ≥ 60 Años | Total |
| PORCENTAJE DE ARBOLES CON DEFOLIACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tipo de defoliación | Porcentaje de defoliación | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| 0: no defoliado | 0-10 % | 240 | 382,00 | 532,00 | 83,00 | 450,00 | 339,00 | 214,00 | 126,00 | 557,00 | 184,00 | 57,00 | 441,00 | 1.963,00 | 1.653,00 | 3.616,00 |
| 1: ligeramente defoliado | 11-25 % | 1573 | 598,00 | 764,00 | 262,00 | 696,00 | 566,00 | 295,00 | 220,00 | 2.237,00 | 569,00 | 255,00 | 1.023,00 | 5.499,00 | 3.589,00 | 9.088,00 |
| 2: moderadamente defoliado | 26-60 % | 231 | 145,00 | 70,00 | 46,00 | 60,00 | 155,00 | 174,00 | 32,00 | 373,00 | 67,00 | 75,00 | 219,00 | 1.165,00 | 492,00 | 1.657,00 |
| 3: gravemente defoliado | >60 % | 19 | 9,00 | 5,00 | 4,00 | 4,00 | 25,00 | 49,00 | 0,00 | 31,00 | 7,00 | 4,00 | 13,00 | 133,00 | 37,00 | 170,00 |
| 4: seco o desaparecido | | 58 | 32,00 | 38,00 | 40,00 | 17,00 | 23,00 | 83,00 | 2,00 | 20,00 | 6,00 | 8,00 | 22,00 | 264,00 | 85,00 | 349,00 |
| PORCENTAJE DE ARBOLES CON DECOLORACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tipo de decoloración | Porcentaje de decoloración | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| 0: ninguna decoloración | 0-10 % | 2063 | 1089 | 1371 | 395 | 1171 | 1087 | 732 | 371 | 3184 | 826 | 391 | 1690 | 8682 | 5736 | 14418 |
| 1: decoloración ligera | 11-25 % | 0 | 34 | 0 | 0 | 33 | 1 | 0 | 7 | 2 | 1 | 0 | 1 | 60 | 19 | 79 |
| 2: decoloración moderada | 26-60 % | 0 | 9 | 0 | 0 | 6 | 0 | 0 | 0 | 12 | 0 | 0 | 5 | 16 | 16 | 32 |
| 3: decoloración grave | >60 % | 58 | 34 | 38 | 40 | 17 | 23 | 83 | 2 | 20 | 6 | 8 | 22 | 266 | 85 | 351 |
| PORCENTAJE DE ARBOLES DAÑADOS (DEFOLIACIÓN MÁS DECOLORACIÓN) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tipo mixto de daño | | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| 0: no dañado | | 1813 | 953 | 1296 | 345 | 1123 | 908 | 509 | 343 | 2781 | 752 | 312 | 1458 | 7415 | 5216 | 12631 |
| I: ligeramente dañado | | 231 | 162 | 70 | 46 | 80 | 155 | 174 | 35 | 379 | 68 | 75 | 220 | 1197 | 508 | 1705 |
| II: moderadamente dañado | | 19 | 18 | 5 | 4 | 7 | 25 | 49 | 0 | 37 | 7 | 4 | 18 | 146 | 47 | 193 |
| III: gravemente dañado | | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 |
| IV: seco o desaparecido | | 58 | 32 | 38 | 40 | 17 | 23 | 83 | 2 | 20 | 6 | 8 | 22 | 264 | 85 | 349 |

ESPAÑA

FORMULARIO T₁₊₂₊₃

Total de daños forestales desglosados por especies según la defoliación, la decoloración y evaluaciones mixtas

| CLASIFICACIÓN | | CONÍFERAS | | | | | | FRONDOSAS | | | | | | TOTAL DE TODAS LAS ESPECIES | | |
|---|----------------------------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------------------|-----------|-------|
| (1) | (2) | (3) | (4) | (5) | (6) | (7) | (8) | (9) | (10) | (11) | (12) | (13) | (14) | (15) | (16) | (17) |
| Especies | | 125 | 129 | 130 | 131 | 134 | Otras | 017 | 020 | 046 | 050 | 054 | Otras | < 60 Años | ≥ 60 Años | Total |
| PORCENTAJE DE ARBOLES CON DEFOLIACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tipo de defoliación | Porcentaje de defoliación | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| 0: no defoliado | 0-10 % | 11.32 | 32.76 | 37.76 | 19.08 | 36.67 | 30.60 | 26.26 | 33.16 | 17.31 | 22.09 | 14.29 | 25.67 | 21.75 | 28.23 | 24.30 |
| 1: ligeramente defoliado | 11-25 % | 74.16 | 51.29 | 54.22 | 60.23 | 56.72 | 51.08 | 36.20 | 57.89 | 69.52 | 68.31 | 63.91 | 59.55 | 60.94 | 61.29 | 61.08 |
| 2: moderadamente defoliado | 26-60 % | 10.89 | 12.44 | 4.97 | 10.57 | 4.89 | 13.99 | 21.35 | 8.42 | 11.59 | 8.04 | 18.80 | 12.75 | 12.91 | 8.40 | 11.14 |
| 3: gravemente defoliado | >60 % | 0.90 | 0.77 | 0.35 | 0.92 | 0.33 | 2.26 | 6.01 | 0.00 | 0.96 | 0.84 | 1.00 | 0.76 | 1.47 | 0.63 | 1.14 |
| 4: seco o desaparecido | | 2.73 | 2.74 | 2.70 | 9.20 | 1.39 | 2.08 | 10.18 | 0.53 | 0.62 | 0.72 | 2.01 | 1.28 | 2.93 | 1.45 | 2.35 |
| PORCENTAJE DE ARBOLES CON DECOLORACIÓN | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tipo de decoloración | Porcentaje de decoloración | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| 0: ninguna decoloración | 0-10 % | 97.27 | 93.40 | 97.30 | 90.80 | 95.44 | 97.84 | 89.82 | 97.63 | 98.94 | 99.16 | 97.99 | 98.37 | 96.21 | 97.95 | 96.90 |
| 1: decoloración ligera | 11-25 % | 0.00 | 2.92 | 0.00 | 0.00 | 2.69 | 0.09 | 0.00 | 1.84 | 0.06 | 0.12 | 0.00 | 0.06 | 0.66 | 0.32 | 0.53 |
| 2: decoloración moderada | 26-60 % | 0.00 | 0.77 | 0.00 | 0.00 | 0.49 | 0.00 | 0.00 | 0.37 | 0.00 | 0.00 | 0.29 | 0.18 | 0.27 | 0.22 | |
| 3: decoloración grave | >60 % | 2.73 | 2.92 | 2.70 | 9.20 | 1.39 | 2.07 | 10.18 | 0.53 | 0.62 | 0.72 | 2.01 | 1.28 | 2.95 | 1.45 | 2.36 |
| PORCENTAJE DE ARBOLES DAÑADOS (DEFOLIACIÓN MÁS DECOLORACIÓN) | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Tipo mixto de daño | | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| 0: no dañado | | 85.48 | 81.73 | 91.98 | 79.31 | 91.52 | 81.73 | 62.45 | 90.26 | 86.42 | 90.28 | 78.20 | 84.87 | 82.17 | 89.07 | 84.89 |
| I: ligeramente dañado | | 10.89 | 13.89 | 4.97 | 10.57 | 6.52 | 13.95 | 21.35 | 9.21 | 11.78 | 8.16 | 18.80 | 12.81 | 13.26 | 8.67 | 11.46 |
| II: moderadamente dañado | | 0.90 | 1.54 | 0.35 | 0.92 | 0.57 | 2.25 | 6.01 | 0.00 | 1.15 | 0.84 | 1.00 | 1.05 | 1.62 | 0.80 | 1.30 |
| III: gravemente dañado | | 0.00 | 0.09 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.01 |
| IV: seco o desaparecido | | 2.73 | 2.74 | 2.70 | 9.20 | 1.39 | 2.07 | 10.18 | 0.53 | 0.62 | 0.72 | 2.01 | 1.28 | 2.93 | 1.45 | 2.35 |

5.2. Formularios 4b

Formulario 4b

INFORME ANUAL SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN LO QUE RESPECTA A LOS DAÑOS
(completése para cada región y para la totalidad del país)

| |
|-------------|
| Coníferas |
| Defoliación |

País: ESPAÑA
Región: ESPAÑA

Periodo del muestreo: Del 10/07 al 29/09 de 2010

| Clasificación | Porcentaje de árboles defoliados/decolorados | | | | | | | | | | | | | | | Edad Indefinida | Total General |
|--|--|------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----------------|---------------|
| | árboles de hasta 60 años | | | | | | | | árboles de 60 años o más | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 9+16+17 |
| Especies (código) | | 125 | 129 | 130 | 131 | 134 | Otros | Total | 125 | 129 | 130 | 131 | 134 | Otros | Total | | |
| Superficie total ocupada por la especie (Km ²) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº de árboles tipo | | 1375 | 804 | 998 | 338 | 825 | 725 | 5065 | 746 | 362 | 411 | 97 | 402 | 386 | 2404 | | 7469 |
| | | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| 0 | 0-10 | 119 | 232 | 370 | 51 | 268 | 190 | 1230 | 121 | 150 | 162 | 32 | 182 | 152 | 799 | | 2029 |
| 1 | 11-25 | 1042 | 422 | 534 | 210 | 489 | 383 | 3080 | 531 | 176 | 230 | 52 | 207 | 183 | 1379 | | 4459 |
| 2 | 26-60 | 167 | 123 | 58 | 38 | 52 | 119 | 557 | 64 | 22 | 12 | 8 | 8 | 36 | 150 | | 707 |
| 3 | >60 | 14 | 3 | 4 | 4 | 4 | 21 | 50 | 5 | 6 | 1 | 0 | 0 | 4 | 16 | | 66 |
| 4 | Seco | 33 | 24 | 32 | 35 | 12 | 12 | 148 | 25 | 8 | 6 | 5 | 5 | 11 | 60 | | 208 |
| | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Observaciones

Formulario 4b

INFORME ANUAL SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN LO QUE RESPECTA A LOS DAÑOS
(completése para cada región y para la totalidad del país)

| |
|-------------|
| Coníferas |
| Defoliación |

País: ESPAÑA
Región: ESPAÑA

Periodo del muestreo: Del 10/07 al 29/09 de 2010

| Clasificación | Porcentaje de árboles defoliados/decolorados | | | | | | | | | | | | | | | Edad Indefinida | Total General |
|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|---------------|
| | árboles de hasta 60 años | | | | | | | | árboles de 60 años o más | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 9+16+17 |
| Especies (código) | | 125 | 129 | 130 | 131 | 134 | Otros | Total | 125 | 129 | 130 | 131 | 134 | Otros | Total | | |
| Superficie total ocupada por la especie (Km ²) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº de árboles tipo | | 27.15 | 15.87 | 19.70 | 6.67 | 16.29 | 14.31 | 67.81 | 31.03 | 15.06 | 17.10 | 4.03 | 16.72 | 16.06 | 32.19 | | 100.00 |
| | | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| 0 | 0-10 | 8.65 | 28.86 | 37.07 | 15.09 | 32.48 | 26.21 | 24.28 | 16.22 | 41.44 | 39.42 | 32.99 | 45.27 | 39.38 | 33.24 | | 27.17 |
| 1 | 11-25 | 75.78 | 52.49 | 53.51 | 62.13 | 59.27 | 52.83 | 60.81 | 71.18 | 48.62 | 55.96 | 53.61 | 51.49 | 47.41 | 57.36 | | 59.70 |
| 2 | 26-60 | 12.15 | 15.30 | 5.81 | 11.24 | 6.30 | 16.41 | 11.00 | 8.58 | 6.08 | 2.92 | 8.25 | 1.99 | 9.33 | 6.24 | | 9.47 |
| 3 | >60 | 1.02 | 0.37 | 0.40 | 1.18 | 0.48 | 2.90 | 0.99 | 0.67 | 1.66 | 0.24 | 0.00 | 0.00 | 1.04 | 0.67 | | 0.88 |
| 4 | Seco | 2.40 | 2.99 | 3.21 | 10.36 | 1.45 | 1.66 | 2.92 | 3.35 | 2.21 | 1.46 | 5.15 | 1.24 | 2.85 | 2.50 | | 2.78 |
| | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Observaciones

Formulario 4b

INFORME ANUAL SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN LO QUE RESPECTA A LOS DAÑOS
(completése para cada región y para la totalidad del país)

| |
|--------------|
| Coníferas |
| Decoloración |

País: ESPAÑA
Región: ESPAÑA

Periodo del muestreo: Del 10/07 al 29/09 de 2010

| Clasificación | Porcentaje de árboles defoliados/decolorados | | | | | | | | | | | | | | | Edad Indefinida | Total General |
|--|--|------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----------------|---------------|
| | árboles de hasta 60 años | | | | | | | | árboles de 60 años o más | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 9+16+17 |
| Especies (código) | | 125 | 129 | 130 | 131 | 134 | Otros | Total | 125 | 129 | 130 | 131 | 134 | Otros | Total | | |
| Superficie total ocupada por la especie (Km ²) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº de árboles tipo | | 1375 | 804 | 998 | 338 | 825 | 725 | 5065 | 746 | 362 | 411 | 97 | 402 | 386 | 2404 | | 7469 |
| | | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| 0 | 0-10 | 1342 | 740 | 966 | 303 | 784 | 712 | 4847 | 721 | 349 | 405 | 92 | 387 | 375 | 2329 | | 7176 |
| 1 | 11-25 | 0 | 29 | 0 | 0 | 25 | 1 | 55 | 0 | 5 | 0 | 0 | 8 | 0 | 13 | | 68 |
| 2 | 26-60 | 0 | 9 | 0 | 0 | 4 | 0 | 13 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 2 | | 15 |
| 3 | >60 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 2 |
| 4 | Seco | 33 | 24 | 32 | 35 | 12 | 12 | 148 | 25 | 8 | 6 | 5 | 5 | 11 | 60 | | 208 |
| | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Observaciones

Formulario 4b

INFORME ANUAL SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN LO QUE RESPECTA A LOS DAÑOS
(completése para cada región y para la totalidad del país)

| |
|--------------|
| Coníferas |
| Decoloración |

País: ESPAÑA
Región: ESPAÑA

Periodo del muestreo: Del 10/07 al 29/09 de 2010

| Clasificación | Porcentaje de árboles defoliados/decolorados | | | | | | | | | | | | | | | Edad Indefinida | Total General |
|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|---------------|
| | árboles de hasta 60 años | | | | | | | | árboles de 60 años o más | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 9+16+17 |
| Especies (código) | | 125 | 129 | 130 | 131 | 134 | Otros | Total | 125 | 129 | 130 | 131 | 134 | Otros | Total | | |
| Superficie total ocupada por la especie (Km ²) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº de árboles tipo | | 27.15 | 15.87 | 19.70 | 6.67 | 16.29 | 14.31 | 67.81 | 31.03 | 15.06 | 17.10 | 4.03 | 16.72 | 16.06 | 32.19 | | 100.00 |
| | | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| 0 | 0-10 | 97.60 | 92.04 | 96.79 | 89.64 | 95.03 | 98.21 | 95.70 | 96.65 | 96.41 | 98.54 | 94.85 | 96.27 | 97.15 | 96.88 | | 96.08 |
| 1 | 11-25 | 0.00 | 3.61 | 0.00 | 0.00 | 3.03 | 0.14 | 1.09 | 0.00 | 1.38 | 0.00 | 0.00 | 1.99 | 0.00 | 0.54 | | 0.91 |
| 2 | 26-60 | 0.00 | 1.12 | 0.00 | 0.00 | 0.48 | 0.00 | 0.26 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.50 | 0.00 | 0.08 | | 0.20 |
| 3 | >60 | 0.00 | 0.25 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.04 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | 0.03 |
| 4 | Seco | 2.40 | 2.99 | 3.21 | 10.36 | 1.45 | 1.66 | 2.92 | 3.35 | 2.21 | 1.46 | 5.15 | 1.24 | 2.85 | 2.50 | | 2.78 |
| | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Observaciones

Formulario 4b

INFORME ANUAL SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN LO QUE RESPECTA A LOS DAÑOS
(completése para cada región y para la totalidad del país)

| |
|-----------|
| Coníferas |
| Mixto |

País: ESPAÑA
Región: ESPAÑA

Periodo del muestreo: Del 10/07 al 29/09 de 2010

| Clasificación | Porcentaje de árboles defoliados/decolorados | | | | | | | | | | | | | | | Edad Indefinida | Total General |
|--|--|------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|--------------------------|-----|-----|-----|-----|-------|-------|-----------------|---------------|
| | árboles de hasta 60 años | | | | | | | | árboles de 60 años o más | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 9+16+17 |
| Especies (código) | | 125 | 129 | 130 | 131 | 134 | Otros | Total | 125 | 129 | 130 | 131 | 134 | Otros | Total | | |
| Superficie total ocupada por la especie (Km ²) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº de árboles tipo | | 1375 | 804 | 998 | 338 | 825 | 723 | 5065 | 746 | 362 | 411 | 97 | 402 | 385 | 2404 | | 7469 |
| | | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| 0 | 0-10 | 1161 | 631 | 904 | 261 | 740 | 571 | 4270 | 652 | 322 | 392 | 84 | 383 | 334 | 2168 | | 6438 |
| 1 | 11-25 | 167 | 136 | 58 | 38 | 67 | 119 | 585 | 64 | 26 | 12 | 8 | 13 | 36 | 159 | | 744 |
| 2 | 26-60 | 14 | 12 | 4 | 4 | 6 | 21 | 61 | 5 | 6 | 1 | 0 | 1 | 4 | 17 | | 78 |
| 3 | >60 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1 |
| 4 | Seco | 33 | 24 | 32 | 35 | 12 | 12 | 148 | 25 | 8 | 6 | 5 | 5 | 11 | 60 | | 208 |
| | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Observaciones

Formulario 4b

INFORME ANUAL SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN LO QUE RESPECTA A LOS DAÑOS
(completése para cada región y para la totalidad del país)

| |
|-----------|
| Coníferas |
| Mixto |

País: ESPAÑA
Región: ESPAÑA

Periodo del muestreo: Del 10/07 al 29/09 de 2010

| Clasificación | Porcentaje de árboles defoliados/decolorados | | | | | | | | | | | | | | | Edad Indefinida | Total General |
|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|---------------|
| | árboles de hasta 60 años | | | | | | | | árboles de 60 años o más | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 9+16+17 |
| Especies (código) | | 125 | 129 | 130 | 131 | 134 | Otros | Total | 125 | 129 | 130 | 131 | 134 | Otros | Total | | |
| Superficie total ocupada por la especie (Km ²) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº de árboles tipo | | 27.15 | 15.87 | 19.70 | 6.67 | 16.29 | 14.27 | 67.81 | 31.03 | 15.06 | 17.10 | 4.03 | 16.72 | 16.01 | 32.19 | | 100.00 |
| | | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| 0 | 0-10 | 84.44 | 78.48 | 90.58 | 77.22 | 89.70 | 78.98 | 84.30 | 87.40 | 88.95 | 95.38 | 77.22 | 95.27 | 86.75 | 90.18 | | 86.20 |
| 1 | 11-25 | 12.15 | 16.92 | 5.81 | 11.24 | 8.12 | 16.46 | 11.55 | 8.58 | 7.18 | 2.92 | 11.24 | 3.23 | 9.35 | 6.61 | | 9.96 |
| 2 | 26-60 | 1.02 | 1.49 | 0.40 | 1.18 | 0.73 | 2.90 | 1.20 | 0.67 | 1.66 | 0.24 | 1.18 | 0.25 | 1.04 | 0.71 | | 1.04 |
| 3 | >60 | 0.00 | 0.12 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.02 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | 0.01 |
| 4 | Seco | 2.40 | 2.99 | 3.21 | 10.36 | 1.45 | 1.66 | 2.92 | 3.35 | 2.21 | 1.46 | 10.36 | 1.24 | 2.86 | 2.50 | | 2.78 |
| | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Observaciones

Formulario 4b

INFORME ANUAL SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN LO QUE RESPECTA A LOS DAÑOS
(complete para cada región y para la totalidad del país)

| |
|-------------|
| Frondosas |
| Defoliación |

País: ESPAÑA
Región: ESPAÑA

Periodo del muestreo: Del 10/07 al 29/09 de 2010

| Clasificación | Porcentaje de árboles defoliados/decolorados | | | | | | | | | | | | | | | Edad Indefinida | Total General |
|--|--|--------|--------|----------|--------|-------|--------|----------|--------------------------|--------|----------|--------|--------|--------|----------|-----------------|---------------|
| | árboles de hasta 60 años | | | | | | | | árboles de 60 años o más | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 9+16+17 |
| Especies (código) | | 017 | 020 | 046 | 050 | 054 | Otros | Total | 017 | 020 | 046 | 050 | 054 | Otros | Total | | |
| Superficie total ocupada por la especie (Km ²) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº de árboles tipo | | 815 | 128,00 | 1.550,0 | 576,00 | 59,00 | 792,00 | 3.959,0 | 0,00 | 252,00 | 1.668,0 | 257,00 | 340,00 | 926,00 | 3.452,0 | | 7411 |
| | | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| 0 | 0-10 | 214,00 | 19,00 | 193,00 | 147,00 | 4,00 | 149,00 | 733,00 | 0,00 | 107,00 | 364,00 | 37,00 | 53,00 | 292,00 | 854,00 | | 1587 |
| 1 | 11-25 | 295,00 | 92,00 | 1.118,00 | 371,00 | 29,00 | 492,00 | 2.419,00 | 0,00 | 128,00 | 1.119,00 | 198,00 | 226,00 | 531,00 | 2.210,00 | | 4629 |
| 2 | 26-60 | 174,00 | 17,00 | 208,00 | 47,00 | 21,00 | 131,00 | 608,00 | 0,00 | 15,00 | 165,00 | 20,00 | 54,00 | 88,00 | 342,00 | | 950 |
| 3 | >60 | 49,00 | 0,00 | 15,00 | 6,00 | 3,00 | 10,00 | 83,00 | 0,00 | 0,00 | 16,00 | 1,00 | 1,00 | 3,00 | 21,00 | | 104 |
| 4 | Seco | 83,00 | 0,00 | 16,00 | 5,00 | 2,00 | 10,00 | 116,00 | 0,00 | 2,00 | 4,00 | 1,00 | 6,00 | 12,00 | 25,00 | | 141 |
| | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Observaciones

Formulario 4b

INFORME ANUAL SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN LO QUE RESPECTA A LOS DAÑOS
(complete para cada región y para la totalidad del país)

| |
|-------------|
| Frondosas |
| Defoliación |

País: ESPAÑA
Región: ESPAÑA

Periodo del muestreo: Del 10/07 al 29/09 de 2010

| Clasificación | Porcentaje de árboles defoliados/decolorados | | | | | | | | | | | | | | | Edad Indefinida | Total General |
|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|---------------|
| | árboles de hasta 60 años | | | | | | | | árboles de 60 años o más | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 9+16+17 |
| Especies (código) | | 017 | 020 | 046 | 050 | 054 | Otros | Total | 017 | 020 | 046 | 050 | 054 | Otros | Total | | |
| Superficie total ocupada por la especie (Km ²) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº de árboles tipo | | 20.59 | 3.23 | 39.15 | 14.55 | 1.49 | 20.01 | 53.24 | 0.00 | 7.30 | 48.32 | 7.44 | 9.85 | 26.83 | 46.76 | | 100.00 |
| | | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| 0 | 0-10 | 26.26 | 14.84 | 12.45 | 25.52 | 6.78 | 18.81 | 18.51 | 0.00 | 42.46 | 21.82 | 14.40 | 15.59 | 31.53 | 24.74 | | 21.41 |
| 1 | 11-25 | 36.20 | 71.88 | 72.13 | 64.41 | 49.15 | 62.12 | 61.10 | 0.00 | 50.79 | 67.09 | 77.04 | 66.47 | 57.34 | 64.02 | | 62.46 |
| 2 | 26-60 | 21.35 | 13.28 | 13.42 | 8.16 | 35.59 | 16.54 | 15.36 | 0.00 | 5.95 | 9.89 | 7.78 | 15.88 | 9.50 | 9.91 | | 12.82 |
| 3 | >60 | 6.01 | 0.00 | 0.97 | 1.04 | 5.08 | 1.26 | 2.10 | 0.00 | 0.00 | 0.96 | 0.39 | 0.29 | 0.32 | 0.61 | | 1.40 |
| 4 | Seco | 10.18 | 0.00 | 1.03 | 0.87 | 3.39 | 1.26 | 2.93 | 0.00 | 0.79 | 0.24 | 0.39 | 1.76 | 1.30 | 0.72 | | 1.90 |
| | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Observaciones

Formulario 4b

INFORME ANUAL SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN LO QUE RESPECTA A LOS DAÑOS
(completése para cada región y para la totalidad del país)

| |
|--------------|
| Frondosas |
| Decoloración |

País: ESPAÑA
Región: ESPAÑA

Periodo del muestreo: Del 10/07 al 29/09 de 2010

| Clasificación | Porcentaje de árboles defoliados/decolorados | | | | | | | | | | | | | | | Edad Indefinida | Total General |
|--|--|-----|-----|------|-----|-----|-------|-------|--------------------------|-----|------|-----|-----|-------|-------|-----------------|---------------|
| | árboles de hasta 60 años | | | | | | | | árboles de 60 años o más | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 9+16+17 |
| Especies (código) | | 017 | 020 | 046 | 050 | 054 | Otros | Total | 017 | 020 | 046 | 050 | 054 | Otros | Total | | |
| Superficie total ocupada por la especie (Km ²) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº de árboles tipo | | 815 | 128 | 1550 | 576 | 59 | 792 | 3959 | 0 | 252 | 1668 | 257 | 340 | 926 | 3452 | | 7411 |
| | | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| 0 | 0-10 | 732 | 126 | 1531 | 570 | 57 | 780 | 3835 | 0 | 245 | 1653 | 256 | 334 | 910 | 3407 | | 7242 |
| 1 | 11-25 | 0 | 2 | 1 | 1 | 0 | 1 | 5 | 0 | 5 | 1 | 0 | 0 | 0 | 6 | | 11 |
| 2 | 26-60 | 0 | 0 | 2 | 0 | 0 | 1 | 3 | 0 | 0 | 10 | 0 | 0 | 4 | 14 | | 17 |
| 3 | >60 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 0 |
| 4 | Seco | 83 | 0 | 16 | 5 | 2 | 10 | 116 | 0 | 2 | 4 | 1 | 6 | 12 | 25 | | 141 |
| | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Observaciones

Formulario 4b

INFORME ANUAL SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN LO QUE RESPECTA A LOS DAÑOS
(completése para cada región y para la totalidad del país)

| |
|--------------|
| Frondosas |
| Decoloración |

País: ESPAÑA
Región: ESPAÑA

Periodo del muestreo: Del 10/07 al 29/09 de 2010

| Clasificación | Porcentaje de árboles defoliados/decolorados | | | | | | | | | | | | | | | Edad Indefinida | Total General |
|--|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|---------------|
| | árboles de hasta 60 años | | | | | | | | árboles de 60 años o más | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 9+16+17 |
| Especies (código) | | 017 | 020 | 046 | 050 | 054 | Otros | Total | 017 | 020 | 046 | 050 | 054 | Otros | Total | | |
| Superficie total ocupada por la especie (Km ²) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº de árboles tipo | | 20.59 | 3.23 | 39.15 | 14.55 | 1.49 | 20.01 | 53.24 | 0.00 | 7.30 | 48.32 | 7.44 | 9.85 | 26.83 | 46.76 | | 100.00 |
| | | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| 0 | 0-10 | 89.82 | 98.44 | 98.77 | 98.96 | 96.61 | 98.48 | 96.87 | 0.00 | 97.22 | 99.10 | 99.61 | 98.24 | 98.27 | 98.70 | | 97.72 |
| 1 | 11-25 | 0.00 | 1.56 | 0.06 | 0.17 | 0.00 | 0.13 | 0.13 | 0.00 | 1.98 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.17 | | 0.15 |
| 2 | 26-60 | 0.00 | 0.00 | 0.13 | 0.00 | 0.00 | 0.13 | 0.08 | 0.00 | 0.00 | 0.60 | 0.00 | 0.00 | 0.43 | 0.41 | | 0.23 |
| 3 | >60 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | 0.00 |
| 4 | Seco | 10.18 | 0.00 | 1.03 | 0.87 | 3.39 | 1.26 | 2.93 | 0.00 | 0.79 | 0.24 | 0.39 | 1.76 | 1.30 | 0.72 | | 1.90 |
| | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Observaciones

Formulario 4b

INFORME ANUAL SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN LO QUE RESPECTA A LOS DAÑOS
(completése para cada región y para la totalidad del país)

| |
|-----------|
| Frondosas |
| Mixto |

País: ESPAÑA
Región: ESPAÑA

Periodo del muestreo: Del 10/07 al 29/09 de 2010

| Clasificación | | Porcentaje de árboles defoliados/decolorados | | | | | | | | | | | | | | Edad Indefinida | Total General |
|--|-------|--|-----|------|-----|-----|-------|-------|--------------------------|-----|------|-----|-----|-------|-------|-----------------|---------------|
| | | árboles de hasta 60 años | | | | | | | árboles de 60 años o más | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 9+16+17 |
| Especies (código) | | 017 | 020 | 046 | 050 | 054 | Otros | Total | 017 | 020 | 046 | 050 | 054 | Otros | Total | | |
| Superficie total ocupada por la especie (Km ²) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº de árboles tipo | | 815 | 128 | 1550 | 576 | 59 | 792 | 3959 | 0 | 252 | 1668 | 257 | 340 | 926 | 3452 | | 7411 |
| | | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| 0 | 0-10 | 509 | 109 | 1309 | 517 | 33 | 639 | 3145 | 0 | 234 | 1472 | 235 | 279 | 819 | 3048 | | 6193 |
| 1 | 11-25 | 174 | 19 | 208 | 48 | 21 | 132 | 612 | 0 | 16 | 171 | 20 | 54 | 88 | 349 | | 961 |
| 2 | 26-60 | 49 | 0 | 16 | 6 | 3 | 11 | 85 | 0 | 0 | 21 | 1 | 1 | 7 | 30 | | 115 |
| 3 | >60 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | | 1 |
| 4 | Seco | 83 | 0 | 16 | 5 | 2 | 10 | 116 | 0 | 2 | 4 | 1 | 6 | 12 | 25 | | 141 |
| | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Observaciones

Formulario 4b

INFORME ANUAL SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN LO QUE RESPECTA A LOS DAÑOS
(completése para cada región y para la totalidad del país)

| |
|-----------|
| Frondosas |
| Mixto |

País: ESPAÑA
Región: ESPAÑA

Periodo del muestreo: Del 10/07 al 29/09 de 2010

| Clasificación | | Porcentaje de árboles defoliados/decolorados | | | | | | | | | | | | | | Edad Indefinida | Total General |
|--|-------|--|-------|-------|-------|-------|-------|-------|--------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-----------------|---------------|
| | | árboles de hasta 60 años | | | | | | | árboles de 60 años o más | | | | | | | | |
| 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 9+16+17 |
| Especies (código) | | 017 | 020 | 046 | 050 | 054 | Otros | Total | 017 | 020 | 046 | 050 | 054 | Otros | Total | | |
| Superficie total ocupada por la especie (Km ²) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| Nº de árboles tipo | | 20.59 | 3.23 | 39.15 | 14.55 | 1.49 | 20.01 | 53.24 | 0.00 | 7.30 | 48.32 | 7.44 | 9.85 | 26.83 | 46.76 | | 100.00 |
| | | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % | % |
| 0 | 0-10 | 62.45 | 85.16 | 84.45 | 89.76 | 55.93 | 80.68 | 79.44 | 0.00 | 92.86 | 88.25 | 91.44 | 82.06 | 88.44 | 88.30 | | 83.56 |
| 1 | 11-25 | 21.35 | 14.84 | 13.42 | 8.33 | 35.59 | 16.67 | 15.46 | 0.00 | 6.35 | 10.25 | 7.78 | 15.88 | 9.50 | 10.11 | | 12.97 |
| 2 | 26-60 | 6.01 | 0.00 | 1.03 | 1.04 | 5.08 | 1.39 | 2.15 | 0.00 | 0.00 | 1.26 | 0.39 | 0.29 | 0.76 | 0.87 | | 1.55 |
| 3 | >60 | 0.00 | 0.00 | 0.06 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.03 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | 0.00 | | 0.01 |
| 4 | Seco | 10.18 | 0.00 | 1.03 | 0.87 | 3.39 | 1.26 | 2.93 | 0.00 | 0.79 | 0.24 | 0.39 | 1.76 | 1.30 | 0.72 | | 1.90 |
| | | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 | 100 |

Observaciones

5.3. Formulario Survey

Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution

International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forest

Región: ESPAÑA

SURVEY 2010

Todas las especies

Todas las especies / Distribución en clases de 10% / Formulario C

| Nº de puntos muestreados | Nº de árboles muestreados | % de árboles defoliados | | | | | | |
|--------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------|---------------------|------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| | | Clase 0 Ninguna | Clase 1 Ligera | Clase 2 Moderada | Clase 3 Grave | Clase 4 Seco o desaparecido | Clase 2+3+4 Moderada a grave | Clase 1+2+3+4 Ligera a grave |
| 620 | 14880 | 3616 | 9088 | 1657 | 170 | 349 | 2176 | 11264 |

Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution

International Cooperative Programme on Assessment and Monitoring of Air Pollution Effects on Forest

Región: ESPAÑA

SURVEY 2010

Todas las especies

Todas las especies / Distribución en clases de 10% / Formulario C

| Nº de puntos muestreados | Nº de árboles muestreados | % de árboles defoliados | | | | | | |
|--------------------------|---------------------------|-------------------------|-------------------|---------------------|------------------|-----------------------------------|------------------------------------|---------------------------------|
| | | Clase 0 Ninguna | Clase 1 Ligera | Clase 2 Moderada | Clase 3 Grave | Clase 4 Seco o desaparecido | Clase 2+3+4 Moderada a grave | Clase 1+2+3+4 Ligera a grave |
| 620 | 14880 | 24.30 | 61.08 | 11.14 | 1.14 | 2.35 | 14.62 | 75.70 |

ÍNDICE DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Gráfico nº 1: Distribución de los puntos de muestreo por Comunidades Autónomas en España. | 3 |
| Gráfico nº 2: Distribución de los puntos de muestreo según tipo de masa forestal en España. | 3 |
| Gráfico nº 3: Distribución por especies de los pies que componen la Red de Nivel I en España. | 4 |
| Gráfico nº 4: Defoliación media por especie en 2010. | 9 |
| Gráfico nº 5: Distribución de la defoliación por clases para las principales especies en 2010. | 9 |
| Gráfico nº 6: Evolución de la defoliación en coníferas con pies cortados. | 11 |
| Gráfico nº 7: Evolución de la defoliación en frondosas con pies cortados. | 11 |
| Gráfico nº 8: Distribución de la defoliación media 2010. | 13 |
| Gráfico nº 9: Distribución del incremento de la defoliación 2009-2010. | 13 |
| Gráfico nº 10: Representación de la probabilidad normal de la defoliación media. | 13 |
| Gráfico nº 11: Representación de la probabilidad normal del incremento de la defoliación 2009 – 2010. | 13 |
| Gráfico nº 12: Análisis de la distribución de los datos de la defoliación media por punto. Se representa la defoliación media respecto a los ejes Y y X. | 14 |
| Gráfico nº 13: Análisis exploratorio del incremento de la defoliación entre los años 2009 – 2010. Se representa la el incremento de la defoliación respecto a los ejes Y y X. | 14 |
| Gráfico nº 14: Variograma experimental y variograma teórico para la Defoliación media 2010. | 15 |
| Gráfico nº 15: Variograma experimental y variograma teórico para la el incremento de la defoliación 2009 – 2010. | 15 |
| Gráfico nº 16: Decoloración media por especie en 2010. | 22 |
| Gráfico nº 17: Distribución de la decoloración por clases para las principales especies en 2010. | 22 |
| Gráfico nº 18: Evolución de la decoloración en coníferas con pies cortados. | 23 |
| Gráfico nº 19: Evolución de la decoloración en frondosas con pies cortados. | 23 |
| Gráfico nº 20: Fructificación por clases y especies en 2010. | 25 |
| Gráfico nº 21: Distribución de las asociaciones de agentes. | 27 |
| Gráfico nº 22: Abundancia de los grupos de agentes en 2010. | 27 |
| Gráfico nº 23: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes, 2000-2010. | 32 |
| Gráfico nº 24: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes, 2000-2010. | 33 |
| Gráfico nº 25: Evolución de la defoliación media en <i>Pinus halepensis</i> , 2000-2010. | 61 |
| Gráfico nº 26: Evolución de la decoloración media en <i>Pinus halepensis</i> , 2000-2010. | 62 |
| Gráfico nº 27: Evolución de la fructificación por clases en <i>Pinus halepensis</i> , 2006-2010. | 63 |
| Gráfico nº 28: Agentes dañinos en <i>Pinus halepensis</i> , 2010. | 64 |
| Gráfico nº 29: Evolución de la abundancia de grupos de los agentes en <i>Pinus halepensis</i> , 2000-2010. | 65 |

| | |
|---|----|
| Gráfico nº 30: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en <i>Pinus halepensis</i> , 2000-2010..... | 66 |
| Gráfico nº 31: Evolución de la defoliación media en <i>Pinus pinaster</i> , 2000-2010..... | 67 |
| Gráfico nº 32: Evolución de la decoloración media en <i>Pinus pinaster</i> , 2000-2010. | 68 |
| Gráfico nº 33: Evolución de la fructificación por clases en <i>Pinus pinaster</i> , 2006-2010. | 69 |
| Gráfico nº 34: Agentes dañinos en <i>Pinus pinaster</i> , 2010..... | 70 |
| Gráfico nº 35: Evolución de la abundancia de grupos de los agentes en <i>Pinus pinaster</i> , 2000-2010..... | 71 |
| Gráfico nº 36: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en <i>Pinus pinaster</i> , 2000-2010. | 72 |
| Gráfico nº 37: Evolución de la defoliación media en <i>Pinus sylvestris</i> , 2000-2010..... | 73 |
| Gráfico nº 38: Evolución de la decoloración media en <i>Pinus sylvestris</i> , 2000-2010. | 74 |
| Gráfico nº 39: Evolución de la fructificación por clases en <i>Pinus sylvestris</i> , 2006-2010. | 75 |
| Gráfico nº 40: Agentes dañinos en <i>Pinus sylvestris</i> , 2010..... | 76 |
| Gráfico nº 41: Evolución de la abundancia de grupos de los agentes en <i>Pinus sylvestris</i> , 2000-2010..... | 77 |
| Gráfico nº 42: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en <i>Pinus sylvestris</i> , 2000-2010. | 78 |
| Gráfico nº 43: Evolución de la defoliación media en <i>Pinus nigra</i> , 2000-2010. | 79 |
| Gráfico nº 44: Evolución de la decoloración media en <i>Pinus nigra</i> , 2000-2010. | 80 |
| Gráfico nº 45: Evolución de la fructificación por clases en <i>Pinus nigra</i> , 2006-2010. | 81 |
| Gráfico nº 46: Agentes dañinos en <i>Pinus nigra</i> , 2010. | 82 |
| Gráfico nº 47: Evolución de la abundancia de grupos de los agentes en <i>Pinus nigra</i> , 2000-2010. | 83 |
| Gráfico nº 48: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en <i>Pinus nigra</i> , 2000-2010..... | 84 |
| Gráfico nº 49: Evolución de la defoliación media en <i>Pinus pinea</i> , 2000-2010..... | 85 |
| Gráfico nº 50: Evolución de la decoloración media en <i>Pinus pinea</i> , 2000-2010. | 86 |
| Gráfico nº 51: Evolución de la fructificación por clases en <i>Pinus pinea</i> , 2006-2010. | 87 |
| Gráfico nº 52: Agentes dañinos en <i>Pinus pinea</i> , 2010..... | 88 |
| Gráfico nº 53: Evolución de la abundancia de grupos de los agentes en <i>Pinus pinea</i> , 2000-2010..... | 89 |
| Gráfico nº 54: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en <i>Pinus pinea</i> , 2000-2010. | 90 |
| Gráfico nº 55: Evolución de la defoliación media en <i>Quercus ilex</i> , 2000-2010. | 91 |
| Gráfico nº 56: Evolución de la decoloración media en <i>Quercus ilex</i> 2000-2010. | 92 |
| Gráfico nº 57: Evolución de la fructificación por clases en <i>Quercus ilex</i> , 2006-2010. | 93 |
| Gráfico nº 58: Agentes dañinos en <i>Quercus ilex</i> , 2010. | 94 |
| Gráfico nº 59: Evolución de la abundancia de grupos de los agentes en <i>Quercus ilex</i> , 2000-2010. | 95 |
| Gráfico nº 60: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en <i>Quercus ilex</i> , 2000-2010..... | 96 |
| Gráfico nº 61: Evolución de la defoliación media en <i>Quercus pyrenaica</i> , 2000-2010. | 97 |
| Gráfico nº 62: Evolución de la decoloración media en <i>Quercus pyrenaica</i> , 2000-2010. | 98 |

| | |
|--|-----|
| Gráfico nº 63: Evolución de la fructificación por clases en <i>Quercus pyrenaica</i> , 2006-2010. | 99 |
| Gráfico nº 64: Agentes dañinos en <i>Quercus pyrenaica</i> , 2010. | 100 |
| Gráfico nº 65: Evolución de la abundancia de grupos de los agentes en <i>Quercus pyrenaica</i> , 2000-2010. | 101 |
| Gráfico nº 66: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en <i>Quercus pyrenaica</i> , 2000-2010. | 102 |
| Gráfico nº 67: Evolución de la defoliación media en <i>Eucalyptus</i> sp. 2000-2010. | 103 |
| Gráfico nº 68: Evolución de la decoloración media en <i>Eucalyptus</i> sp. 2000-2010. | 104 |
| Gráfico nº 69: Evolución de la fructificación por clases en <i>Eucalyptus</i> sp. 2006-2010. | 104 |
| Gráfico nº 70: Agentes dañinos en <i>Eucalyptus</i> sp. 2010. | 105 |
| Gráfico nº 71: Evolución de la abundancia de grupos de los agentes en <i>Eucalyptus</i> sp. 2000-2010. | 106 |
| Gráfico nº 72: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en <i>Eucalyptus</i> sp., 2000-2010. | 107 |
| Gráfico nº 73: Evolución de la defoliación media en <i>Quercus suber</i> , 2000-2010. | 108 |
| Gráfico nº 74: Evolución de la decoloración media en <i>Quercus suber</i> , 2000-2010. | 109 |
| Gráfico nº 75: Evolución de la fructificación por clases en <i>Quercus suber</i> , 2006-2010. | 110 |
| Gráfico nº 76: Agentes dañinos en <i>Quercus suber</i> , 2010. | 111 |
| Gráfico nº 77: Evolución de la abundancia de grupos de los agentes en <i>Quercus suber</i> , 2000-2010. | 112 |
| Gráfico nº 78: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en <i>Quercus suber</i> , 2000-2010. | 113 |
| Gráfico nº 79: Evolución de la defoliación media en <i>Fagus sylvatica</i> , 2000-2010. | 114 |
| Gráfico nº 80: Evolución de la decoloración media en <i>Fagus sylvatica</i> , 2000-2010. | 115 |
| Gráfico nº 81: Evolución de la fructificación por clases en <i>Fagus sylvatica</i> , 2006-2010. | 116 |
| Gráfico nº 82: Agentes dañinos en <i>Fagus sylvatica</i> , 2010. | 117 |
| Gráfico nº 83: Evolución de la abundancia de grupos de los agentes en <i>Fagus sylvatica</i> , 2000-2010. | 118 |
| Gráfico nº 84: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en <i>Fagus sylvatica</i> , 2000-2010. | 119 |

ÍNDICE DE IMÁGENES

| | |
|--|----|
| Imagen nº 1: Distribución de los puntos de Nivel I en España. | 12 |
| Imagen nº 2: Interpolación de la Defoliación media 2010..... | 16 |
| Imagen nº 3: Interpolación de la variación de la defoliación media 2009 – 2010 | 17 |

ÍNDICE DE MAPAS

| | |
|---|----|
| Mapa nº 1: Distribución de los puntos de muestreo en España. | 2 |
| Mapa nº 2: Distribución de las principales especies forestales en los puntos de muestreo. | 6 |
| Mapa nº 3: Distribución de los puntos de muestreo según el tipo de masa y la especie en España. | 7 |
| Mapa nº 4: Mapa de clases de defoliación en los puntos de la Red de Nivel I. | 10 |
| Mapa 5: Mapa de la Interpolación de la defoliación media por punto 2010. | 17 |
| Mapa 6: Mapa de la variación de la defoliación media, 2009 - 2010. | 19 |
| Mapa nº 7: Mapa de clases de decoloración en los puntos de la Red de Nivel I. | 24 |
| Mapa 8: Aparición del grupo de agentes “Insectos defoliadores” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010. | 34 |
| Mapa 9: Aparición del grupo de agentes “Insectos perforadores” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010. | 35 |
| Mapa 10: Aparición del grupo de agentes “Insectos chupadores y gallícolas” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010. | 36 |
| Mapa 11: Aparición del grupo de agentes “Hongos de acículas, brotes y tronco” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010. | 37 |
| Mapa 12: Aparición del grupo de agentes “Hongos de pudrición” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010. | 38 |
| Mapa 13: Aparición del grupo de agentes “Hongos en hojas planifolias” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010. | 39 |
| Mapa 14: Aparición del grupo de agentes “Sequía” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010. | 40 |
| Mapa 15: Aparición del grupo de agentes “Granizo, nieve y viento” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010. | 41 |
| Mapa 16: Aparición del grupo de agentes “Daños derivados de la Acción del hombre” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010. | 42 |
| Mapa 17: Aparición del grupo de agentes “Fuego” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010. | 43 |
| Mapa 18: Aparición del grupo de agentes “Plantas parásitas, epífitas o trepadoras” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010. | 44 |
| Mapa 19: Aparición del grupo de agentes “Competencia” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010. | 45 |
| Mapa 20: Mapa de distribución de “Insectos defoliadores” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010. | 48 |
| Mapa 21: Mapa de distribución de “Insectos perforadores” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010. | 49 |
| Mapa 22: Mapa de distribución de “Insectos chupadores y gallícolas” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010. | 50 |
| Mapa 23: Mapa de distribución de “Hongos de acículas, brotes y tronco” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010. | 51 |
| Mapa 24: Mapa de distribución de “Hongos de pudrición” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010. | 52 |
| Mapa 25: Mapa de distribución de “Hongos en hojas planifolias” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010. | 53 |
| Mapa 26: Mapa de distribución de “Sequía” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010. | 54 |
| Mapa 27: Mapa de distribución de “Granizo, nieve y viento” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010. | 55 |
| Mapa 28: Mapa de distribución de “Daños derivados de la acción del hombre” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010. | 56 |
| Mapa 29: Mapa de distribución de “Fuego” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010. | 57 |
| Mapa 30: Mapa de distribución de “Plantas parásitas, epífitas o trepadoras” en los puntos de la Red de Nivel I, 2010. | 58 |



Mapa 31: Mapa de distribución de "Competencia" en los puntos de la Red de Nivel I, 2010.59

ÍNDICE DE TABLAS

| | |
|--|----|
| Tabla nº 1: Especies representadas con 100 pies o menos en España..... | 5 |
| Tabla nº 2: Clases de defoliación..... | 8 |
| Tabla nº 3: Resumen con media, mediana, valor máximo, mínimo, valor del 1 ^{er} cuartil y del tercero..... | 13 |
| Tabla 4: Clases de decoloración..... | 21 |
| Tabla 5: Clases de fructificación | 24 |
| Tabla nº 6: Cantidad de pies afectados por los grupos de agentes. | 26 |
| Tabla nº 7: Agentes consignados en 2010. | 31 |
| Tabla nº 8: Mapas de distribución por grupos de agentes..... | 46 |
| Tabla nº 9: Principales especies de coníferas y frondosas en la Red de Nivel I..... | 60 |

ANEXO CARTOGRÁFICO

En este Anexo están incluidos todos los mapas realizados. Algunos de ellos aparecen en el documento del proyecto, para explicar con el mejor detalle posible los resultados obtenidos en la revisión de la Red Europea de Seguimiento a Gran Escala de los Bosques (Red de Nivel I).

Aquí la cartografía se presenta a nivel nacional, a mayor escala y de forma más manejable, como mapas independientes para cualquier utilización. Los mapas presentados son los siguientes:

- **Mapas de Presentación de los puntos de la Red de Nivel I**

Mapa de Numeración de puntos.

Mapa de Situación.

Mapa de Tipo de masa.

Mapa de Especie forestal.

Mapa de Distribución de las especies principales y tipos de masa en las Comunidades Autónomas.

- **Mapas de los Parámetros de Referencia**

Mapa de Distribución de las clases de defoliación.

Mapa de Interpolación de la defoliación media.

Mapa de Interpolación de la variación de la defoliación media 2009-2010.

Mapa de Distribución de clases de decoloración.

- **Mapas de Presencia de Agentes en los puntos de la Red de Nivel I**

Mapa de Presencia de insectos defoliadores.

Mapa de Presencia de insectos derforadores.

Mapa de Presencia de insectos chupadores y gallícolas.

Mapa de Presencia de hongos de acículas, brotes y tronco.

Mapa de Presencia de hongos de pudrición.

Mapa de Presencia de hongos en hojas planifolias.

Mapa de Presencia de sequía.

Mapa de Presencia de granizo, nieve y viento.

Mapa de Presencia de daños derivados de la acción directa del hombre.

Mapa de Presencia de fuego.

Mapa de Presencia de plantas parásitas, epífitas o trepadoras.

Mapa de Presencia de competencia.

• **Mapas de Distribución de la Presencia de Agentes**

Mapa de Distribución de insectos defoliadores.

Mapa de Distribución de insectos perforadores.

Mapa de Distribución de insectos chupadores y gallícolas.

Mapa de Distribución de hongos de acículas, brotes y tronco.

Mapa de Distribución de hongos de pudrición.

Mapa de Distribución de hongos en hojas planifolias.

Mapa de Distribución de sequía.

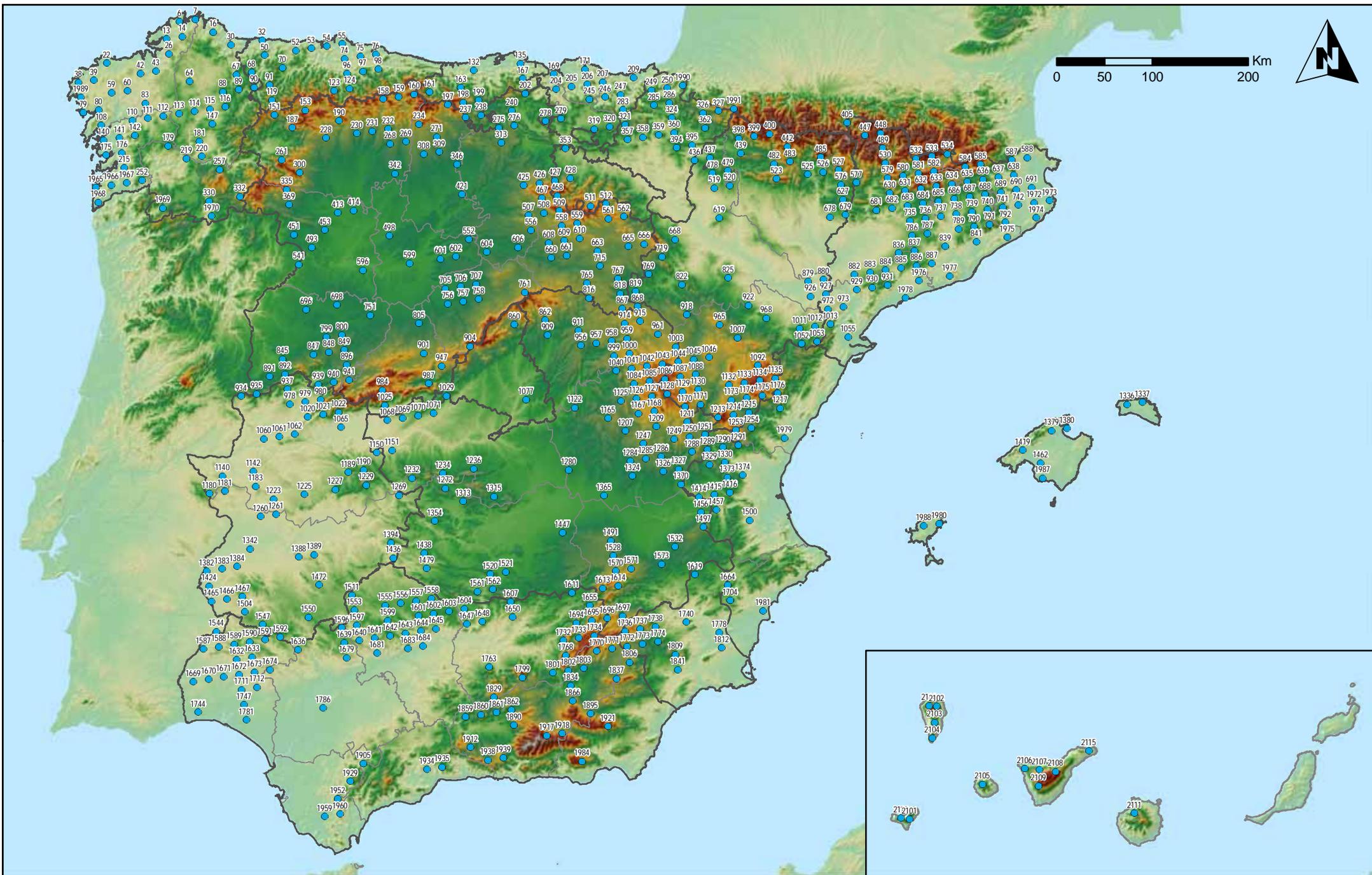
Mapa de Distribución de granizo, nieve y viento.

Mapa de Distribución de daños derivados de la acción directa del hombre.

Mapa de Distribución de fuego.

Mapa de Distribución de plantas parásitas, epífitas o trepadoras.

Mapa de Distribución de competencia.



**Numeración de puntos de la Red
España**



**Red Nivel I - 2010
FUTMON**

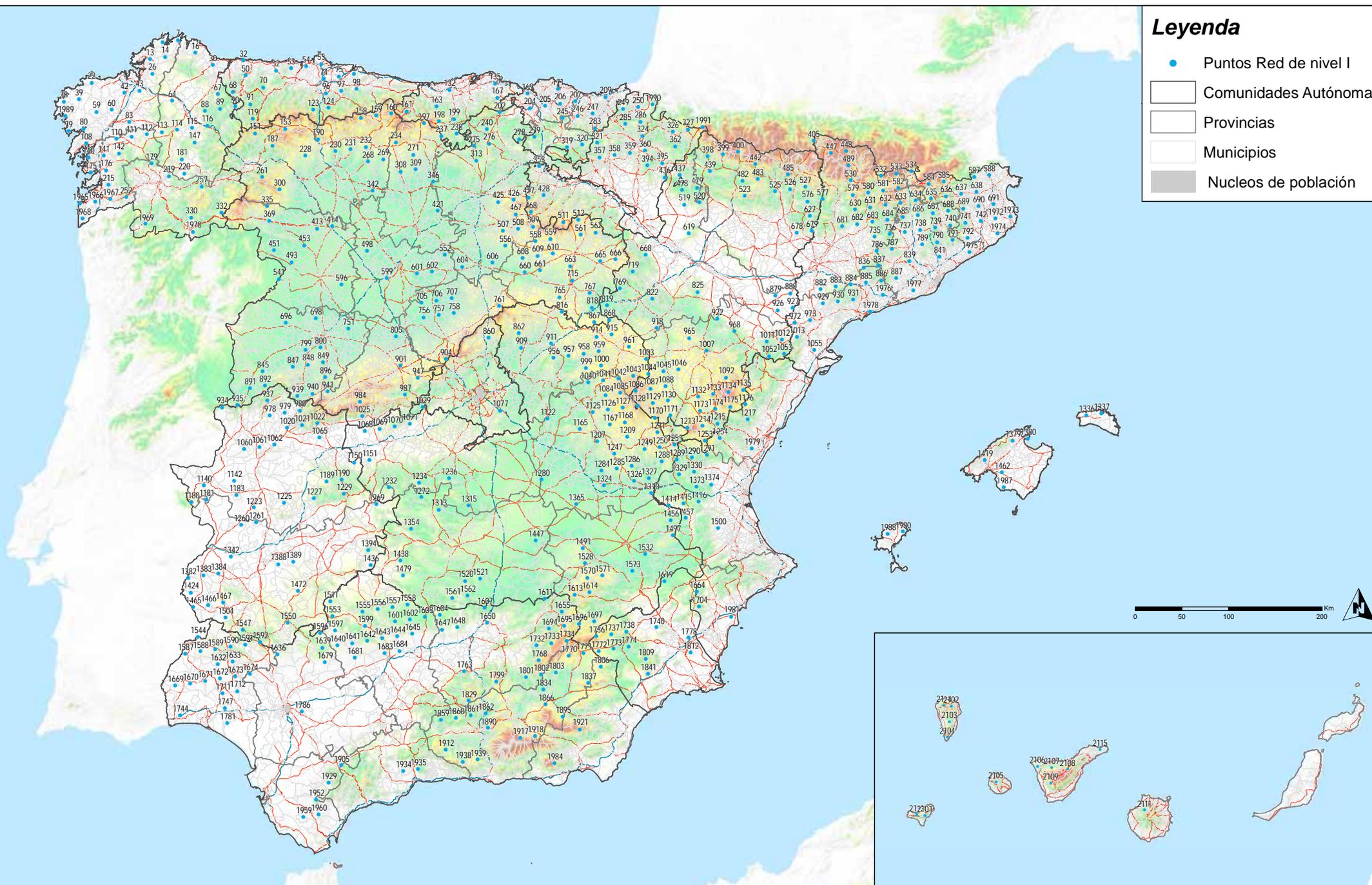


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Legenda

- Puntos Red de nivel I
- Comunidades Autónomas
- Provincias
- Municipios
- Nucleos de población



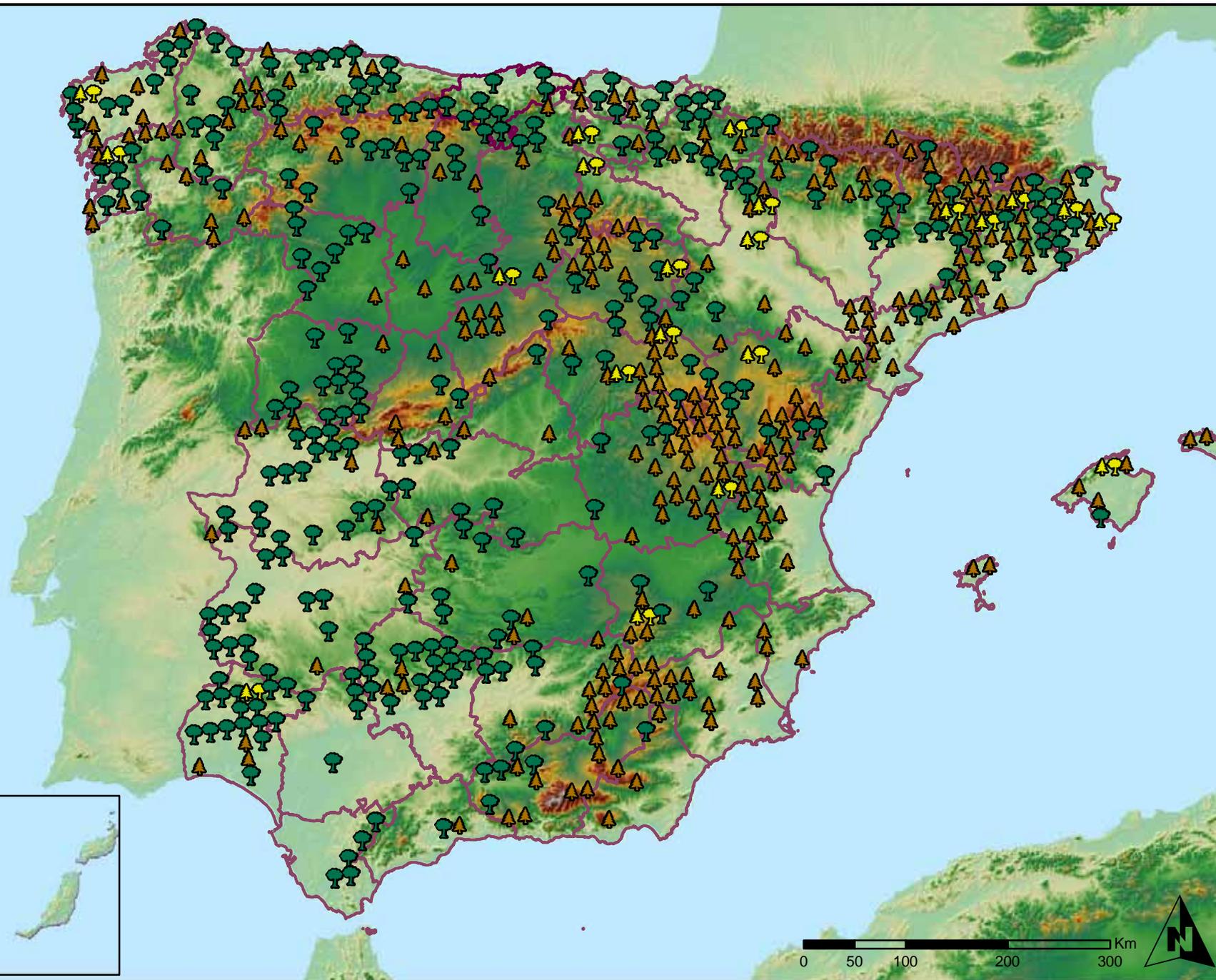
Mapa de situación de los puntos de la Red de Nivel I
España

Red Nivel I - 2010
FUTMON



Leyenda

-  Puntos de Coníferas
-  Puntos de Frondosas
-  Puntos de Masas Mixtas



Tipo de masa
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON

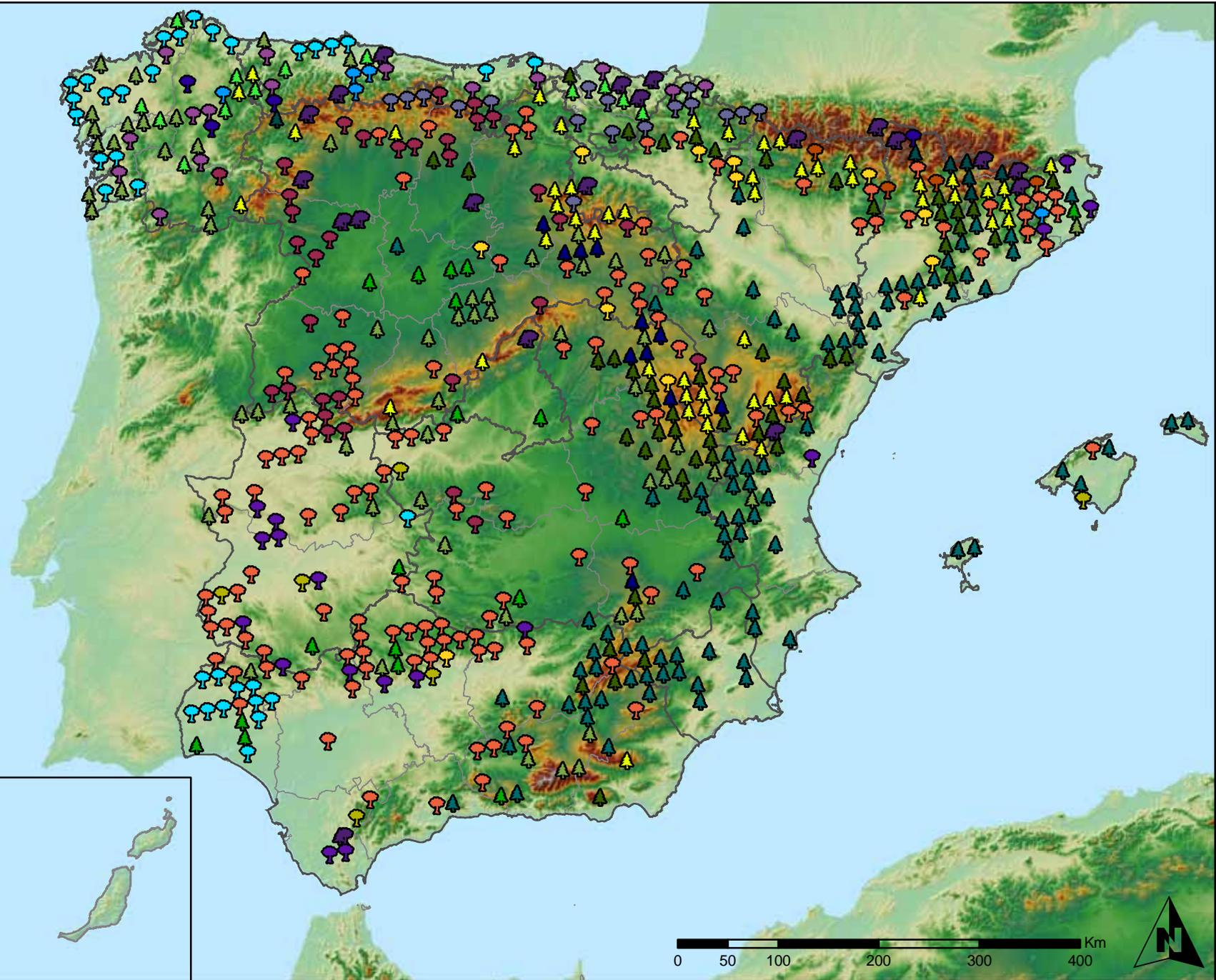


SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE PREVENCIÓN NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Especies forestales

-  *Betula pendula*
-  *Castanea sativa*
-  *Eucalyptus sp.*
-  *Fagus sylvatica*
-  *Juniperus thurifera*
-  *Olea europaea*
-  *Pinus canariensis*
-  *Pinus halepensis*
-  *Pinus nigra*
-  *Pinus pinaster*
-  *Pinus pinea*
-  *Pinus radiata*
-  *Pinus sylvestris*
-  *Pinus uncinata*
-  *Quercus faginea*
-  *Quercus ilex*
-  *Quercus pubescens*
-  *Quercus pyrenaica*
-  *Quercus robur*
-  *Quercus suber*
-  Otras especies



Especies forestales
España



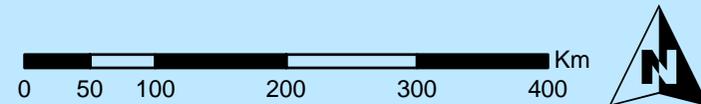
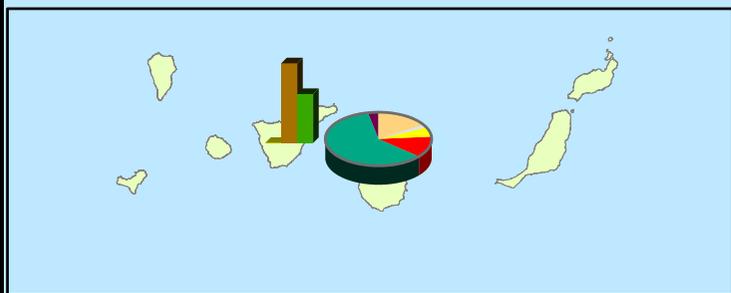
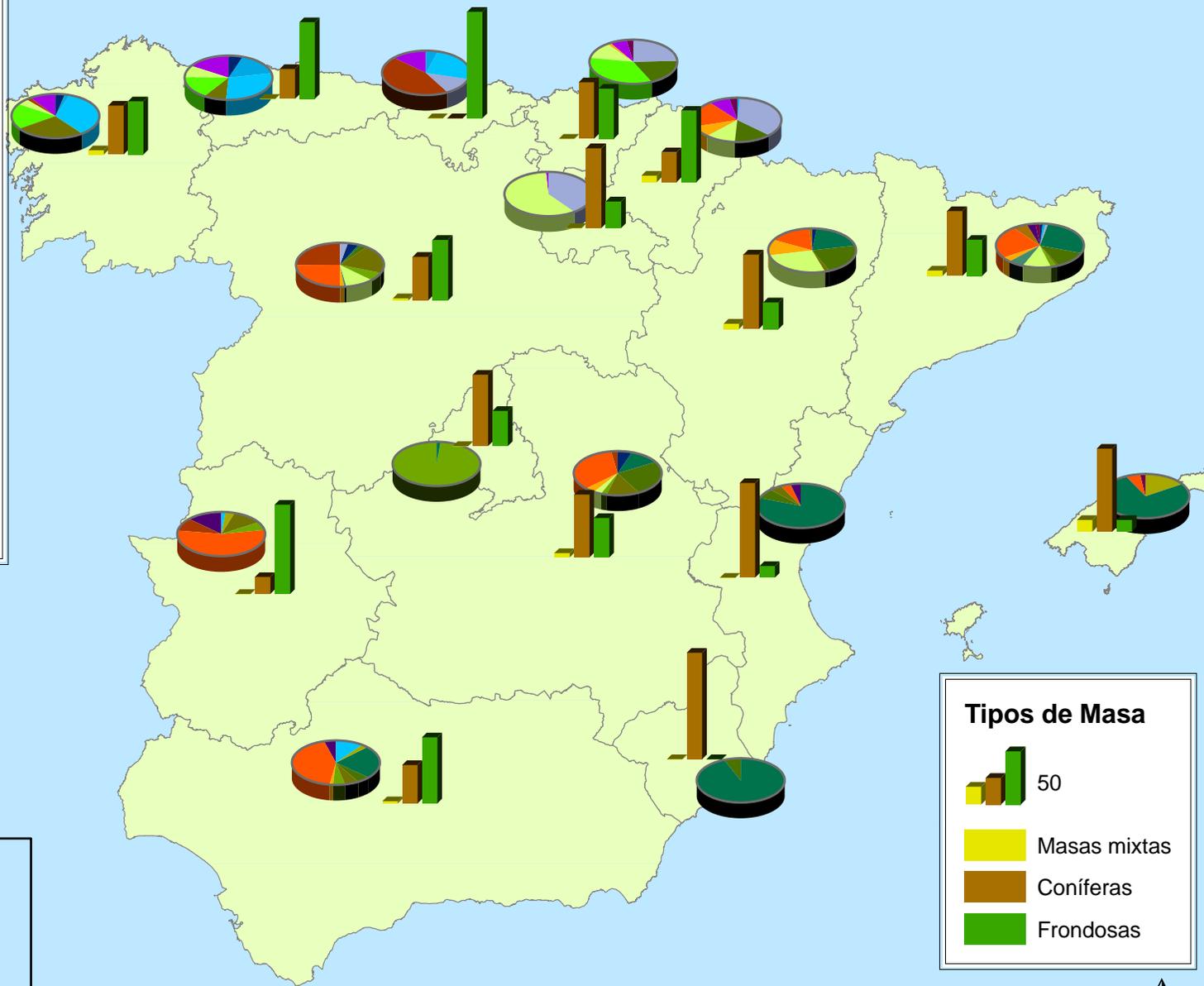
Red Nivel I - 2010
FUTMON



SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL

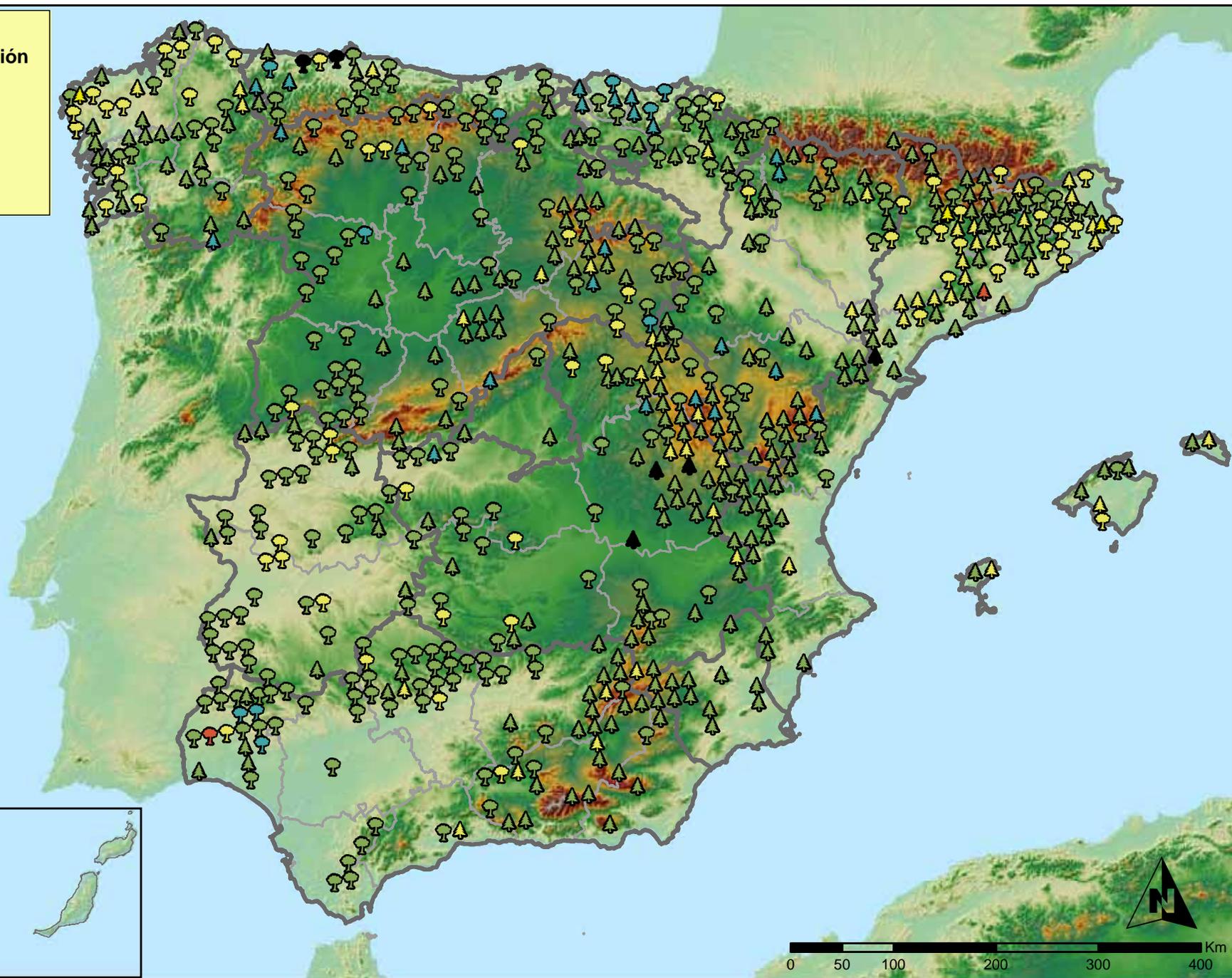


**Especies principales
Red NI**



Leyenda

| Tipo de Parcela | Clases Defoliación |
|---|--|
|  Coníferas |  Nula |
|  Frondosas |  Ligera |
|  Masas Mixtas |  Moderada |
| |  Grave |
| |  Seco |



**Clases de Defoliación
ESPAÑA**



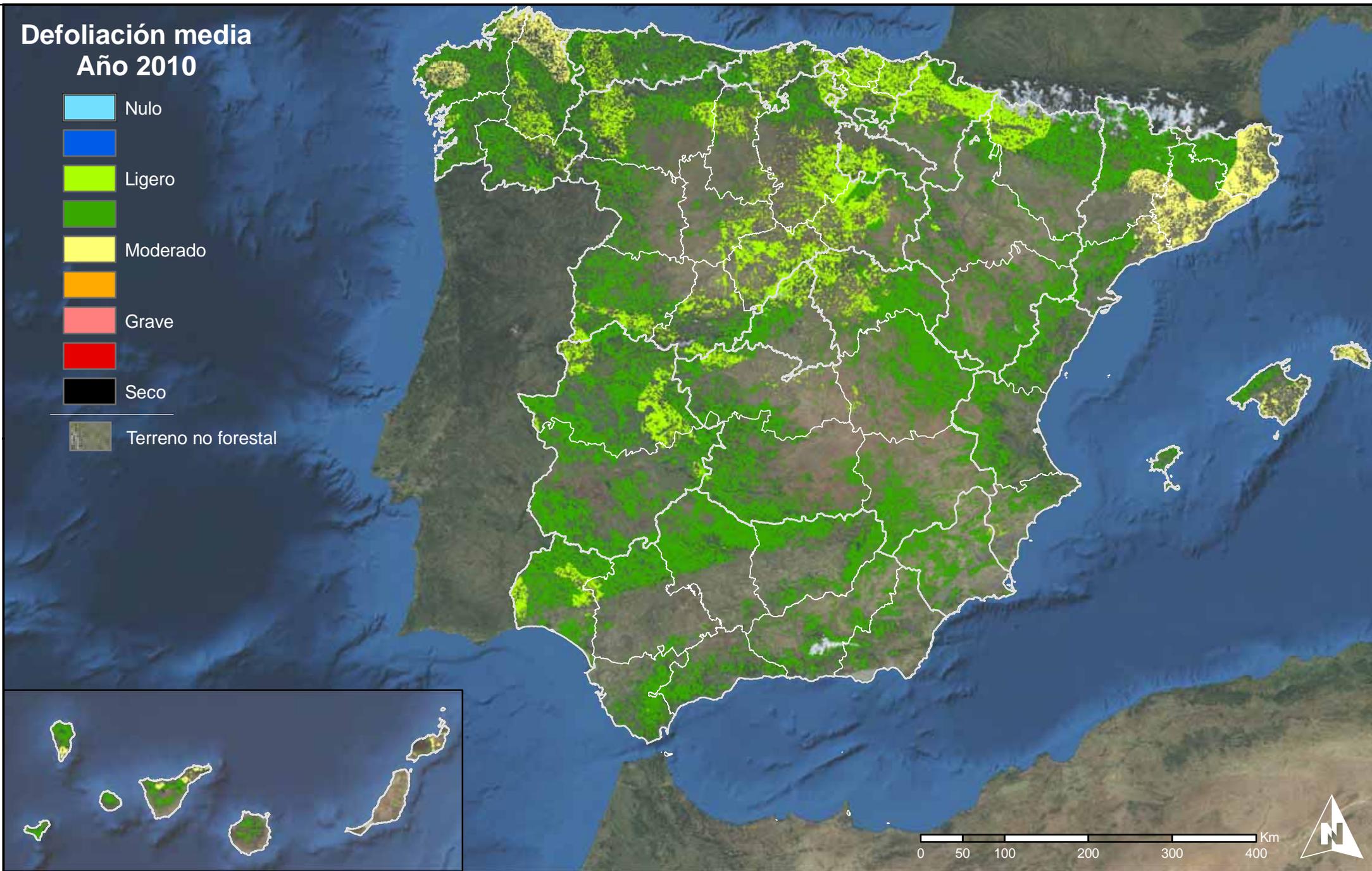
**Red Nivel I - 2010
FUTMON**



SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Defoliación media Año 2010



Interpolación de la defoliación media 2010
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



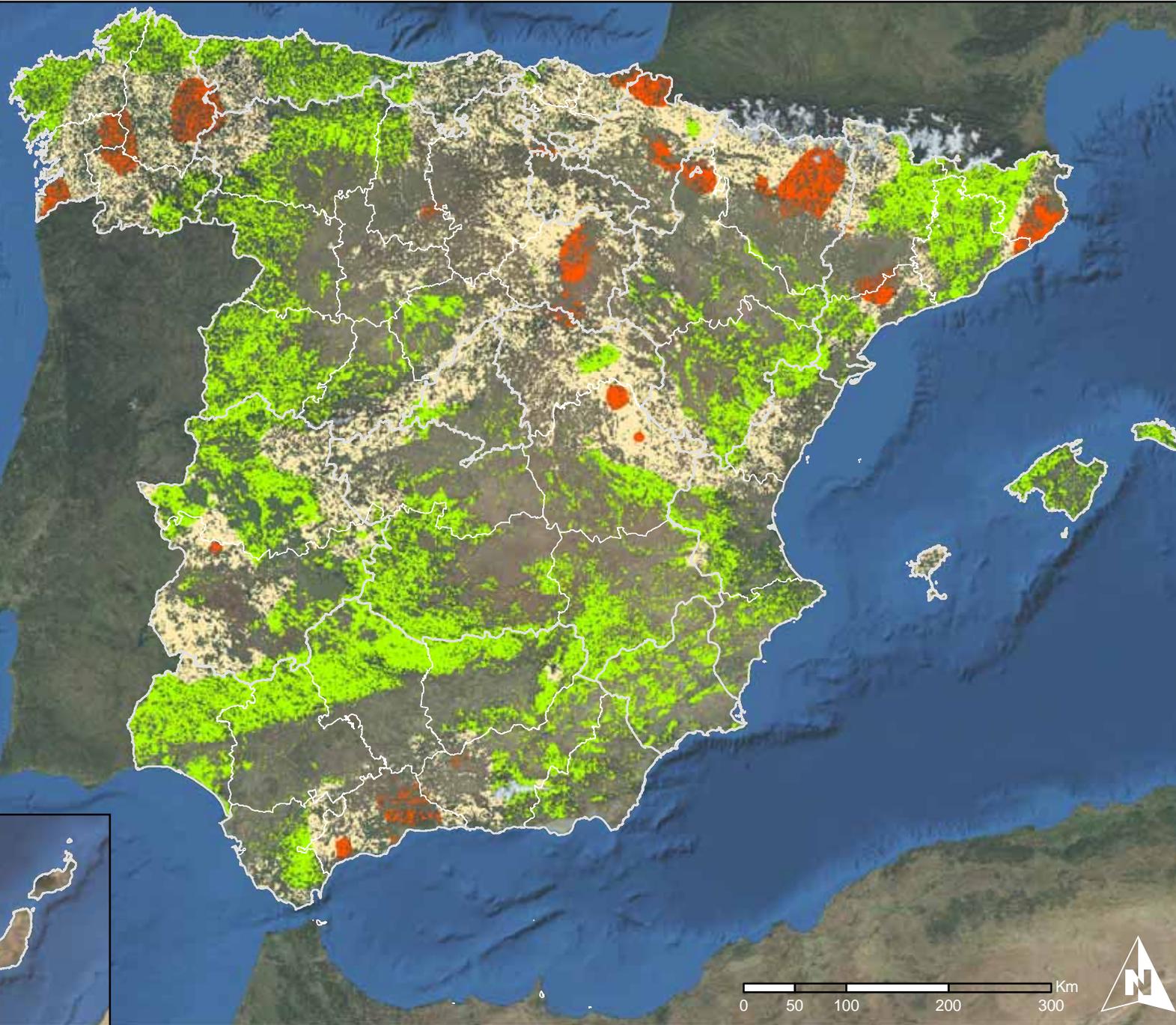
MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Variación de la defoliación 2009 - 2010

-  Disminuye defoliación
-  Sin variación
-  Aumenta defoliación
-  Terreno no forestal



Variación de la defoliación media 2009 - 2010
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



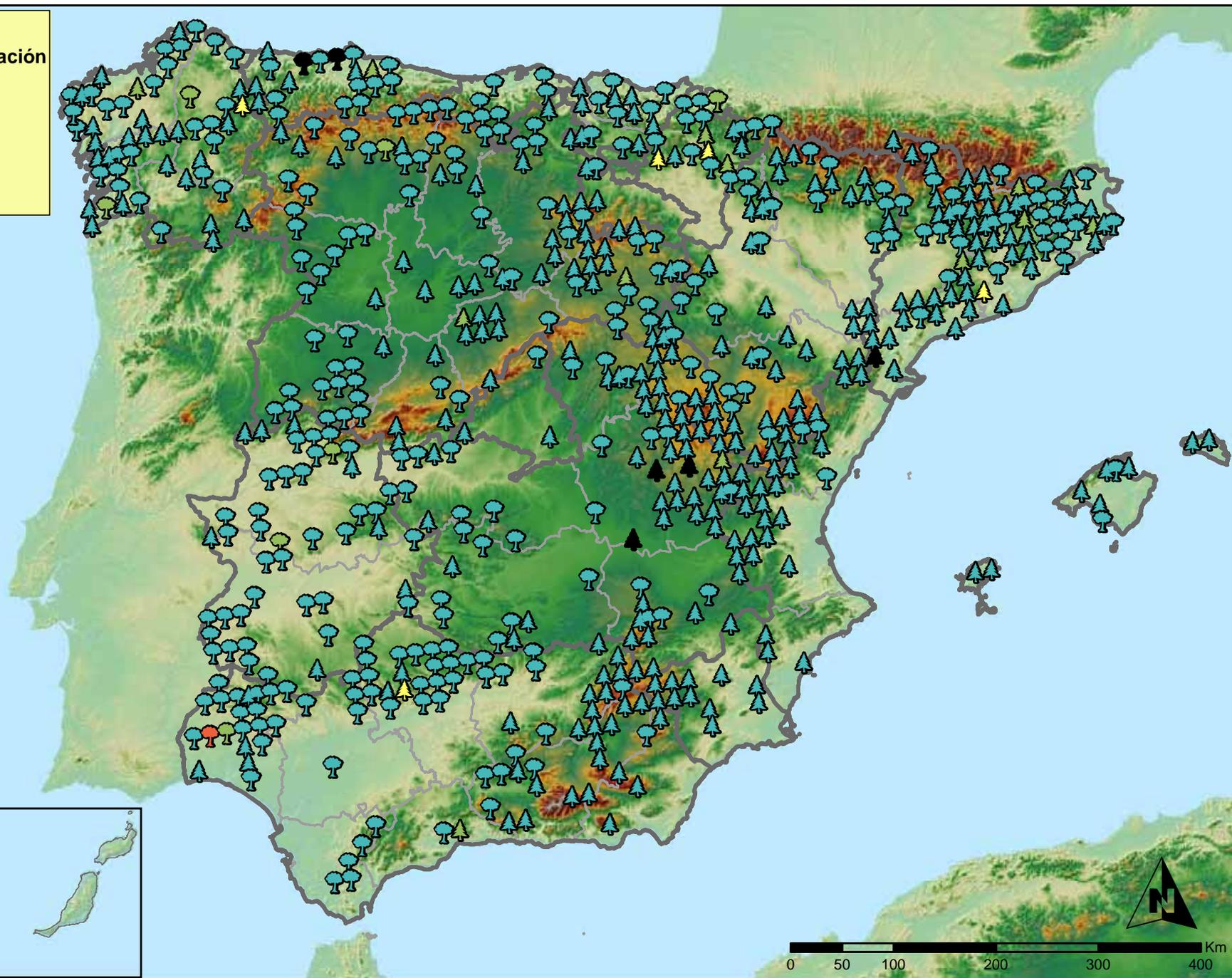
MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

| Tipo de Parcela | Clases Decoloración |
|---|--|
|  Coníferas |  Nula |
|  Frondosas |  Ligera |
|  Masas Mixtas |  Moderada |
| |  Grave |
| |  Seco |



Clases de Decoloración
ESPAÑA



Red Nivel I - 2010
FUTMON



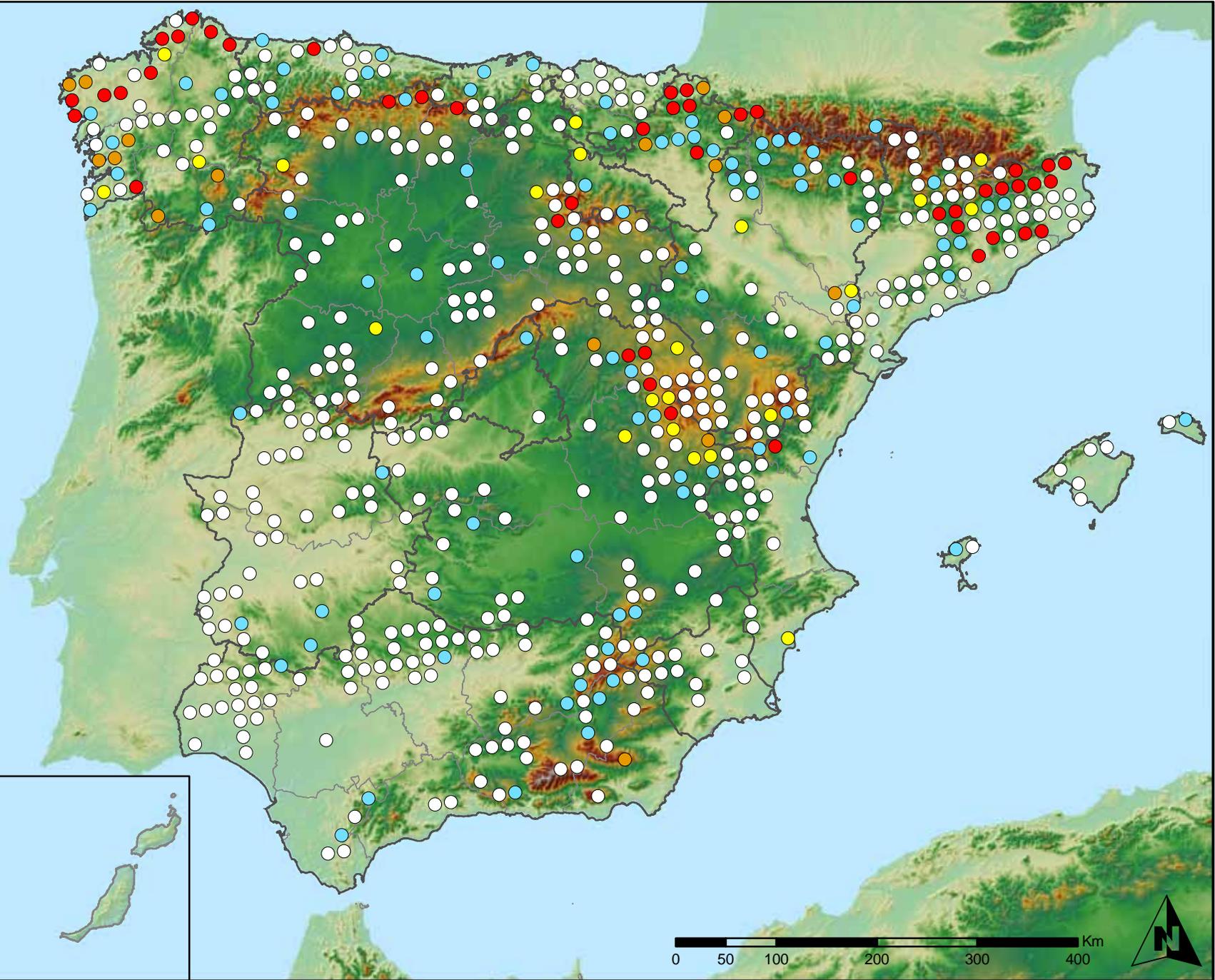
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- más de 18 árboles



Presencia de agentes: Insectos defoliadores
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



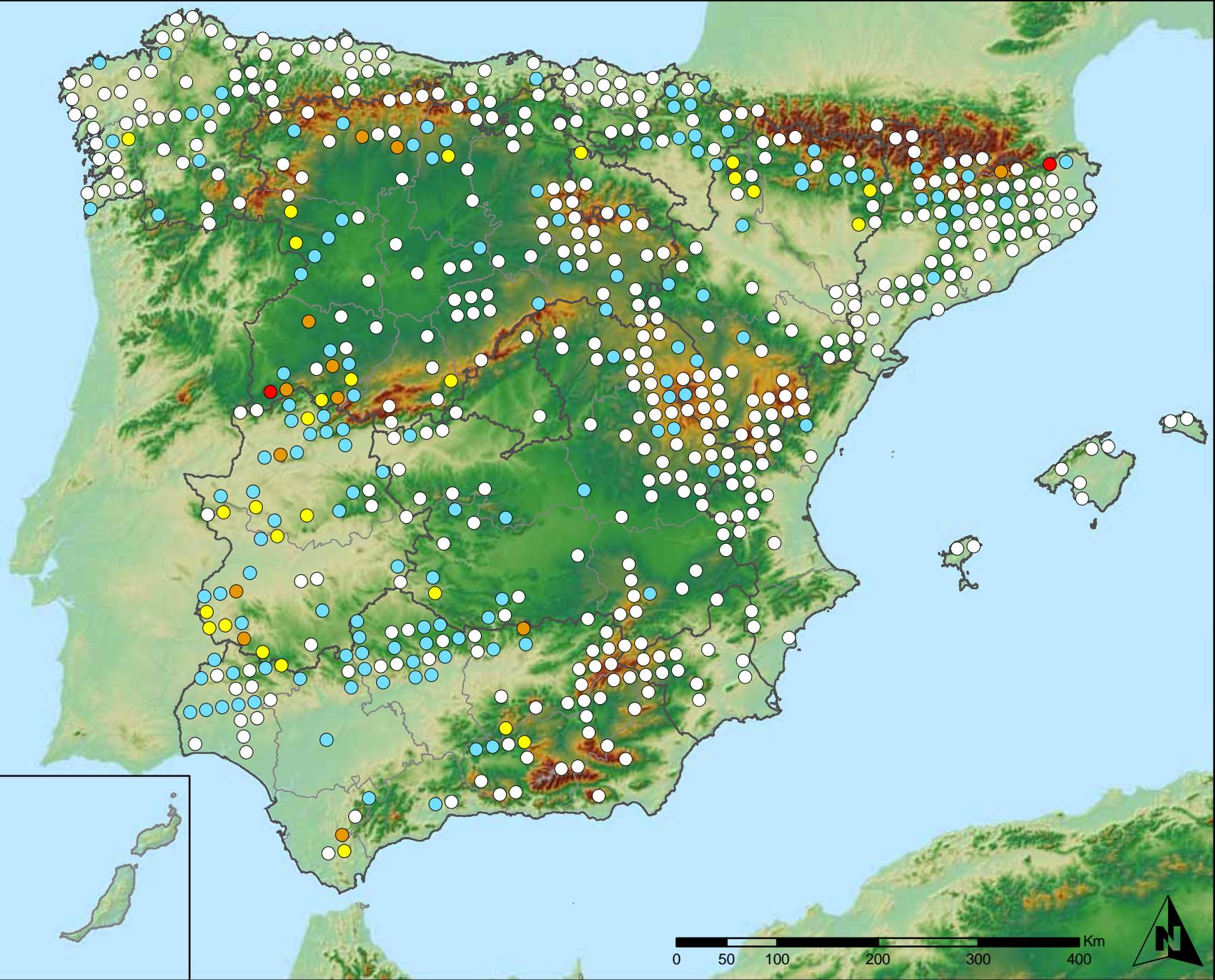
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- más de 18 árboles



Presencia de agentes: Insectos perforadores
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



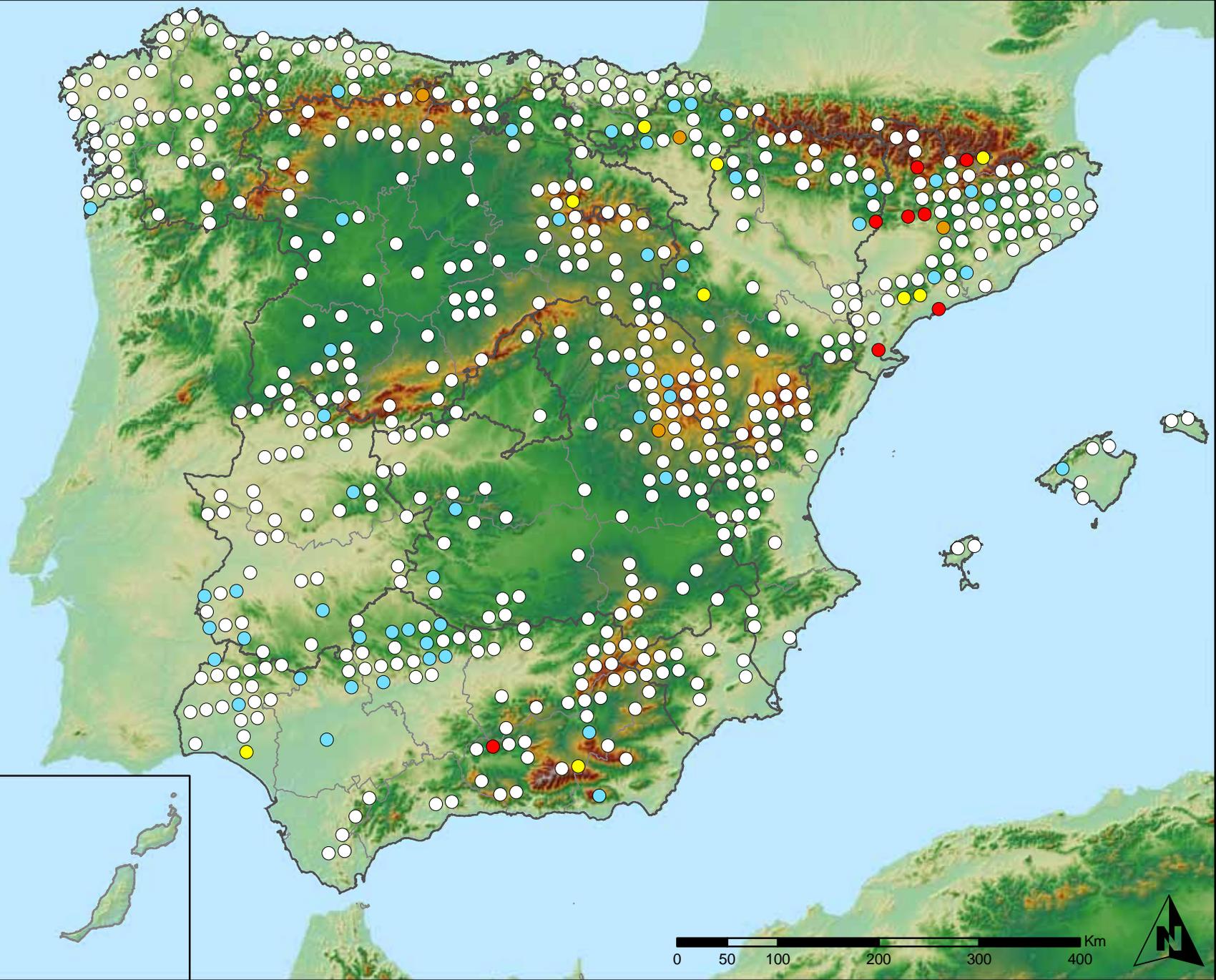
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- más de 18 árboles



Presencia de agentes: Insectos chupadores
y gallícolas
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



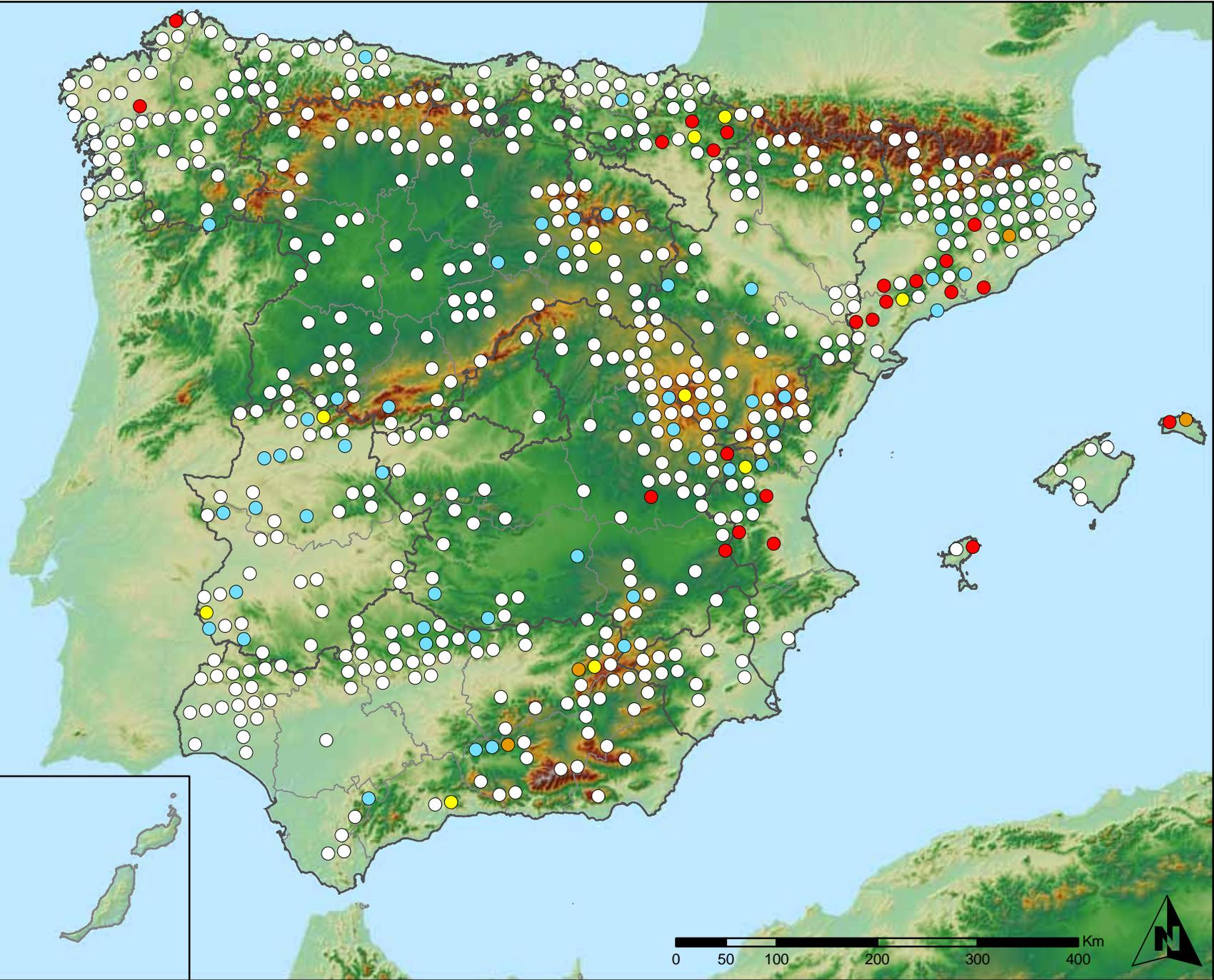
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- más de 18 árboles



Presencia de agentes: Hongos de acículas,
brotes y tronco
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



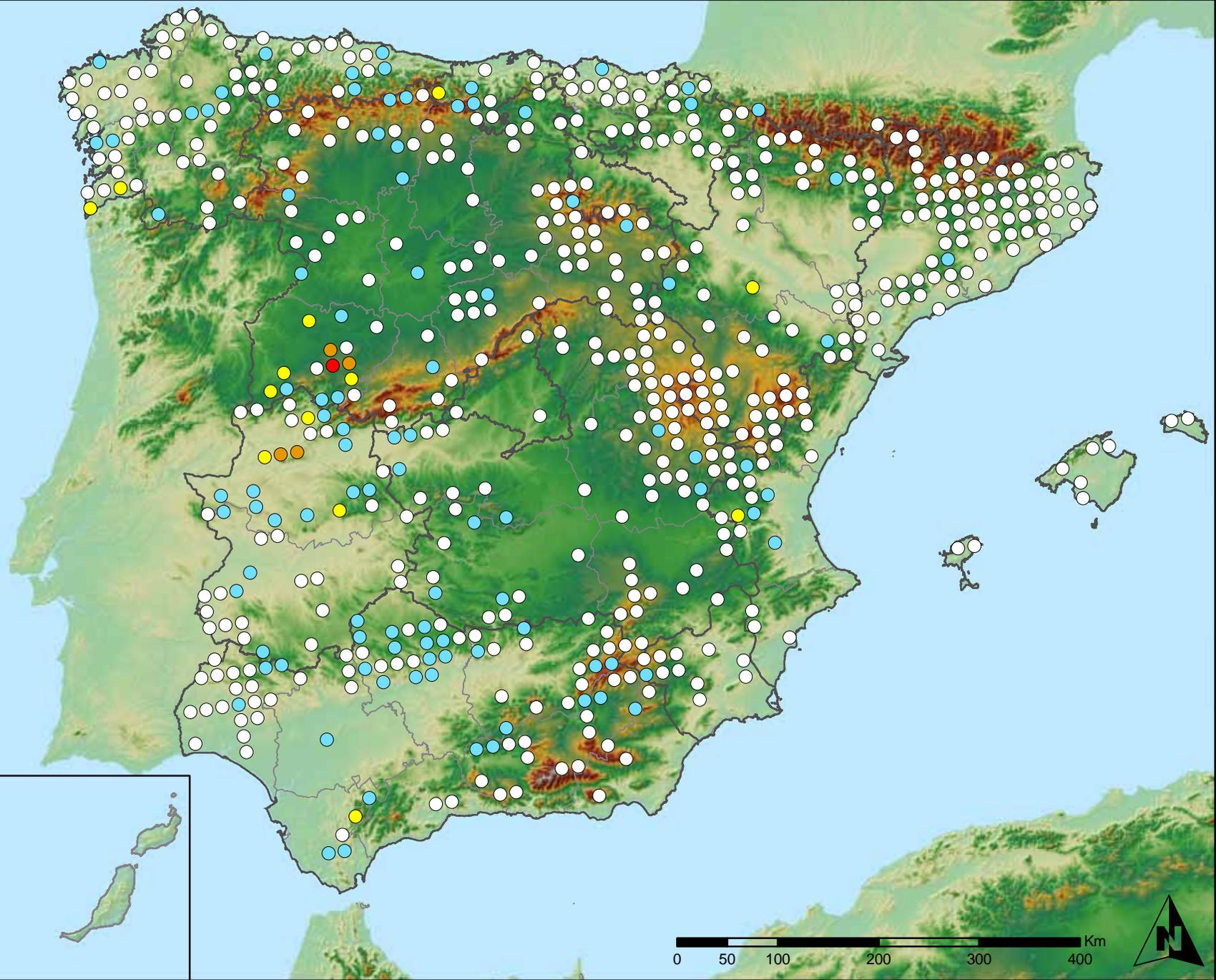
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- más de 18 árboles



Presencia de agentes: Hongos de pudrición
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



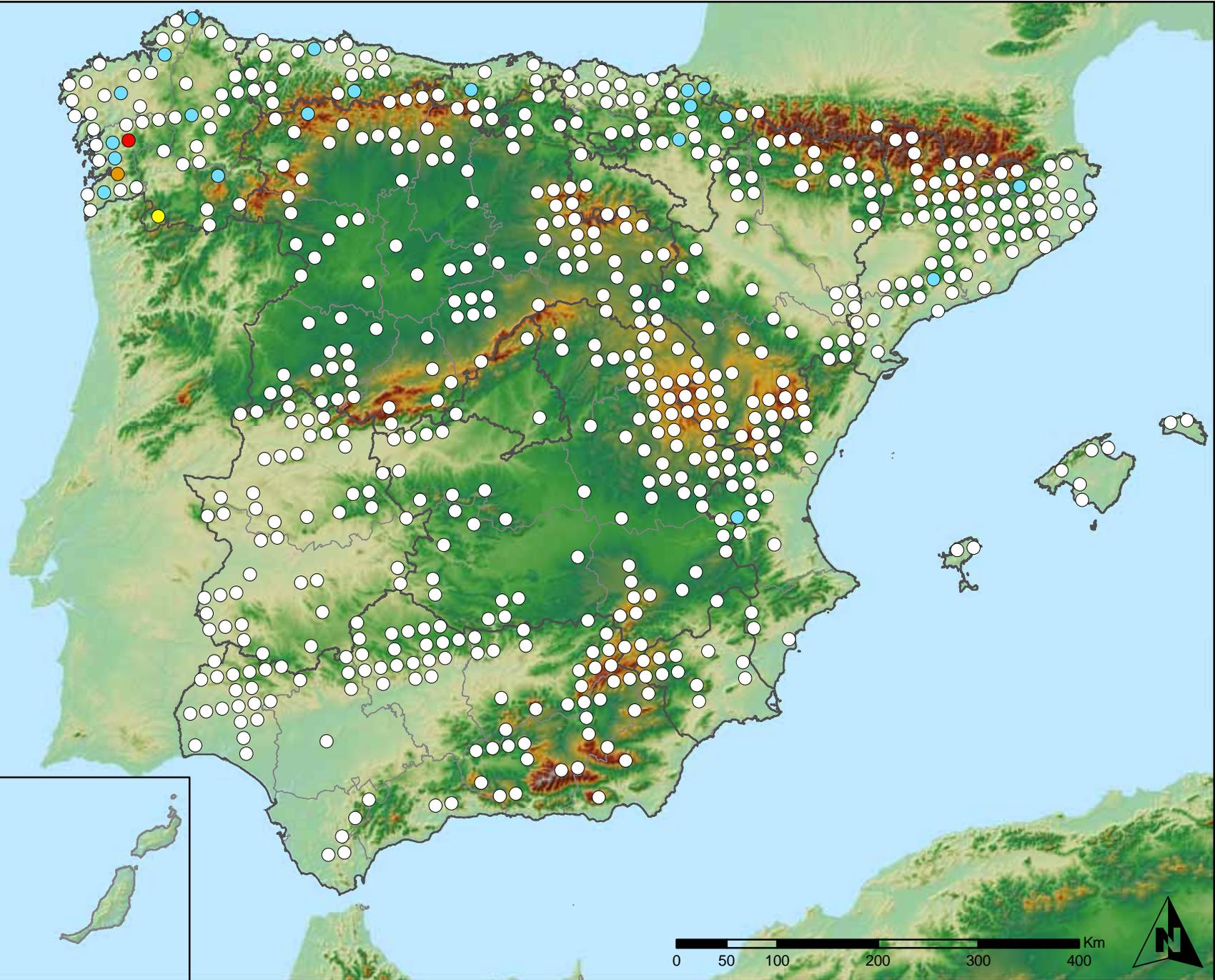
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- más de 18 árboles



Presencia de agentes: Hongos en
hojas planifolias
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



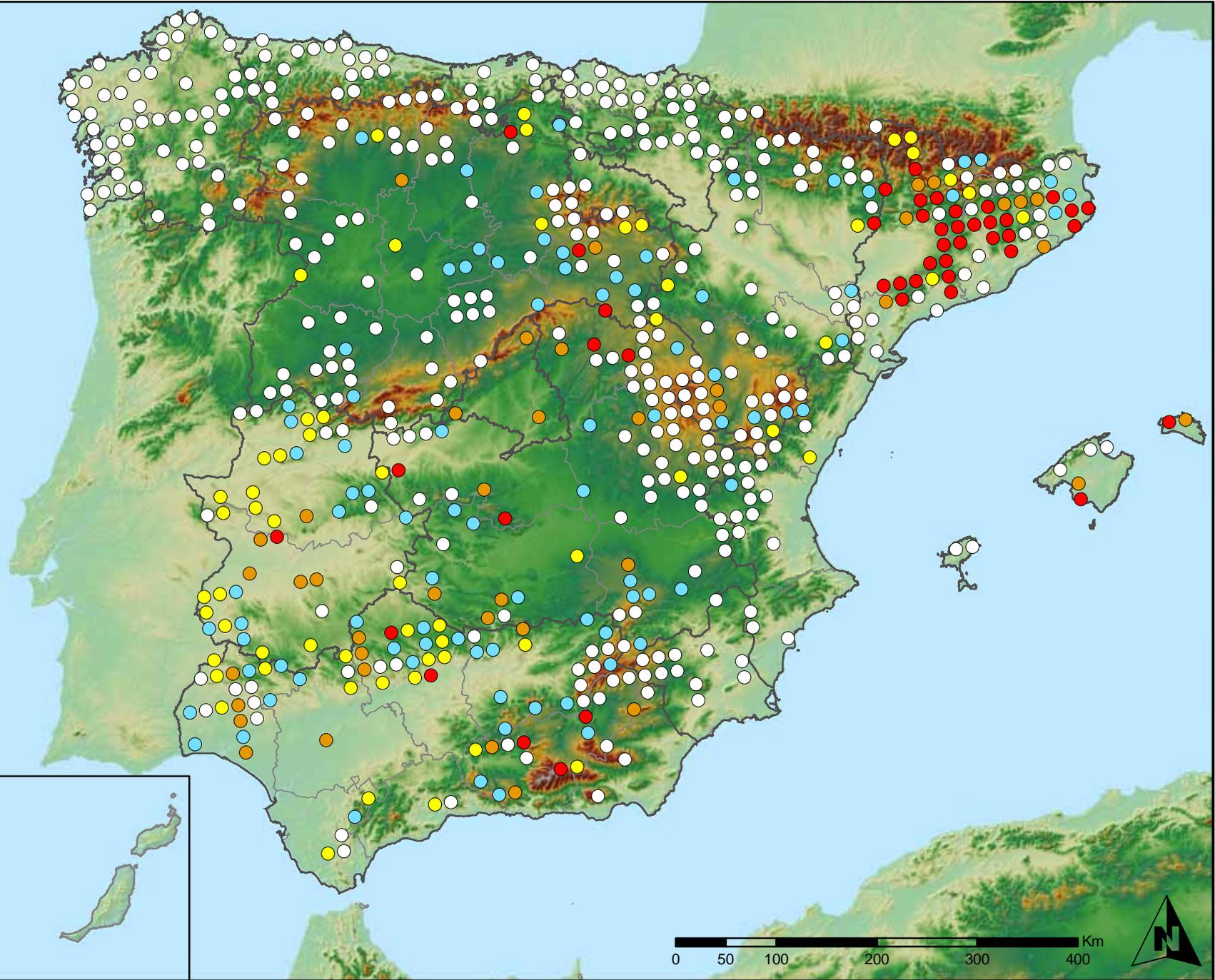
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- más de 18 árboles



Presencia de agentes: Sequía
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



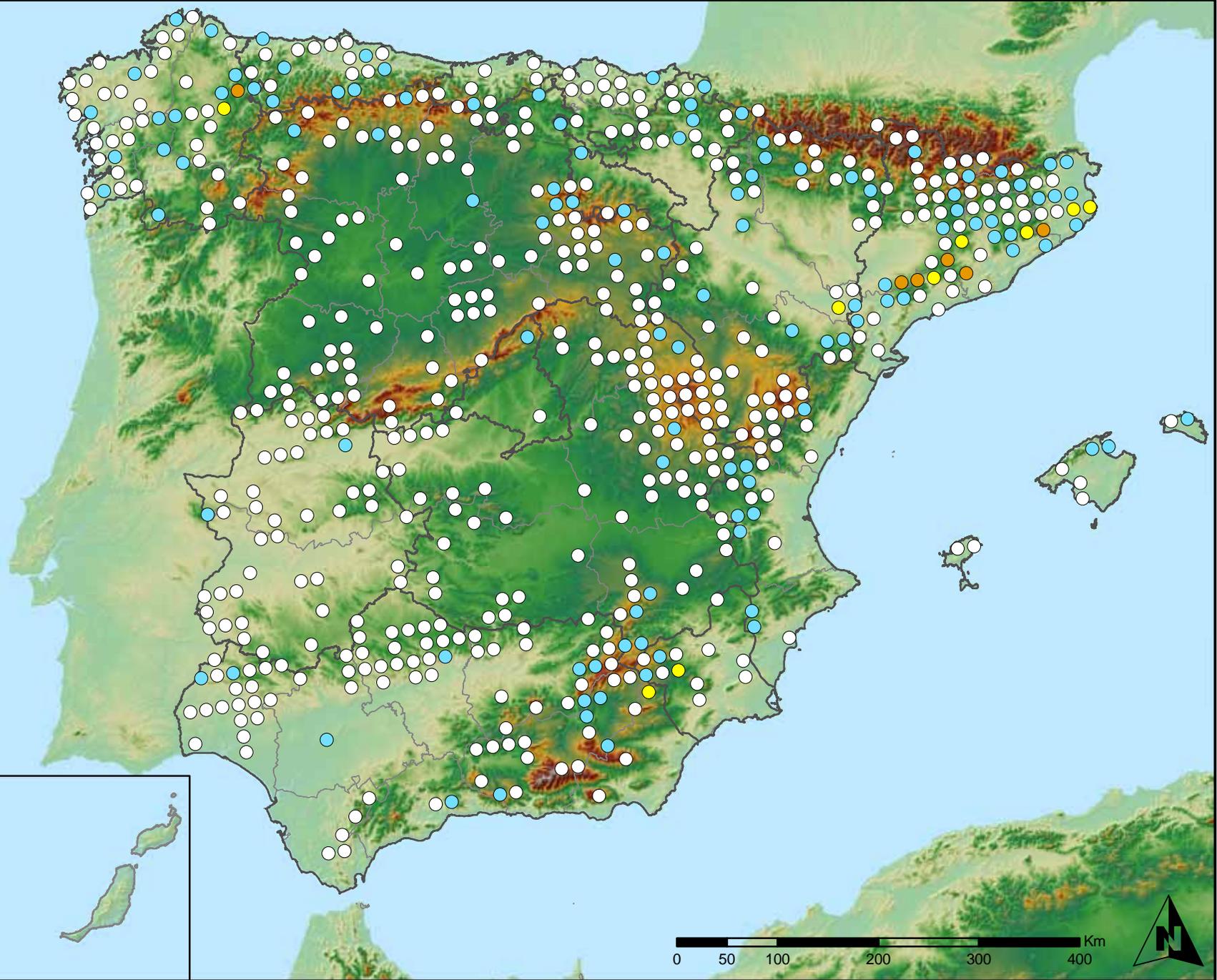
SECRETARIA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMATICO
DIRECCION GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLITICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- más de 18 árboles



Presencia de agentes: Granizo, nieve, y viento
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



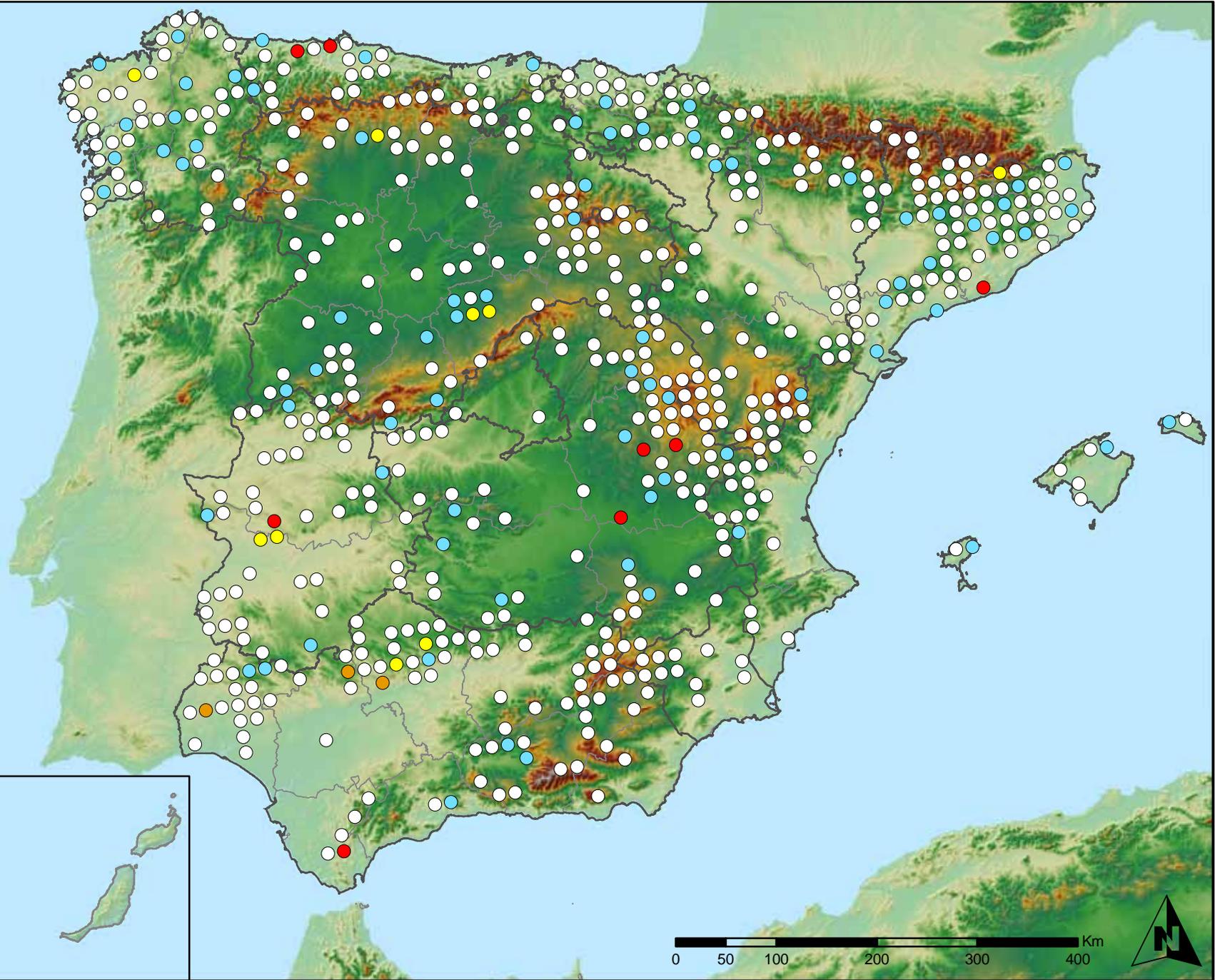
SECRETARIA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMATICO
DIRECCION GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLITICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- más de 18 árboles



Presencia de agentes: Daños derivados de la acción del hombre
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



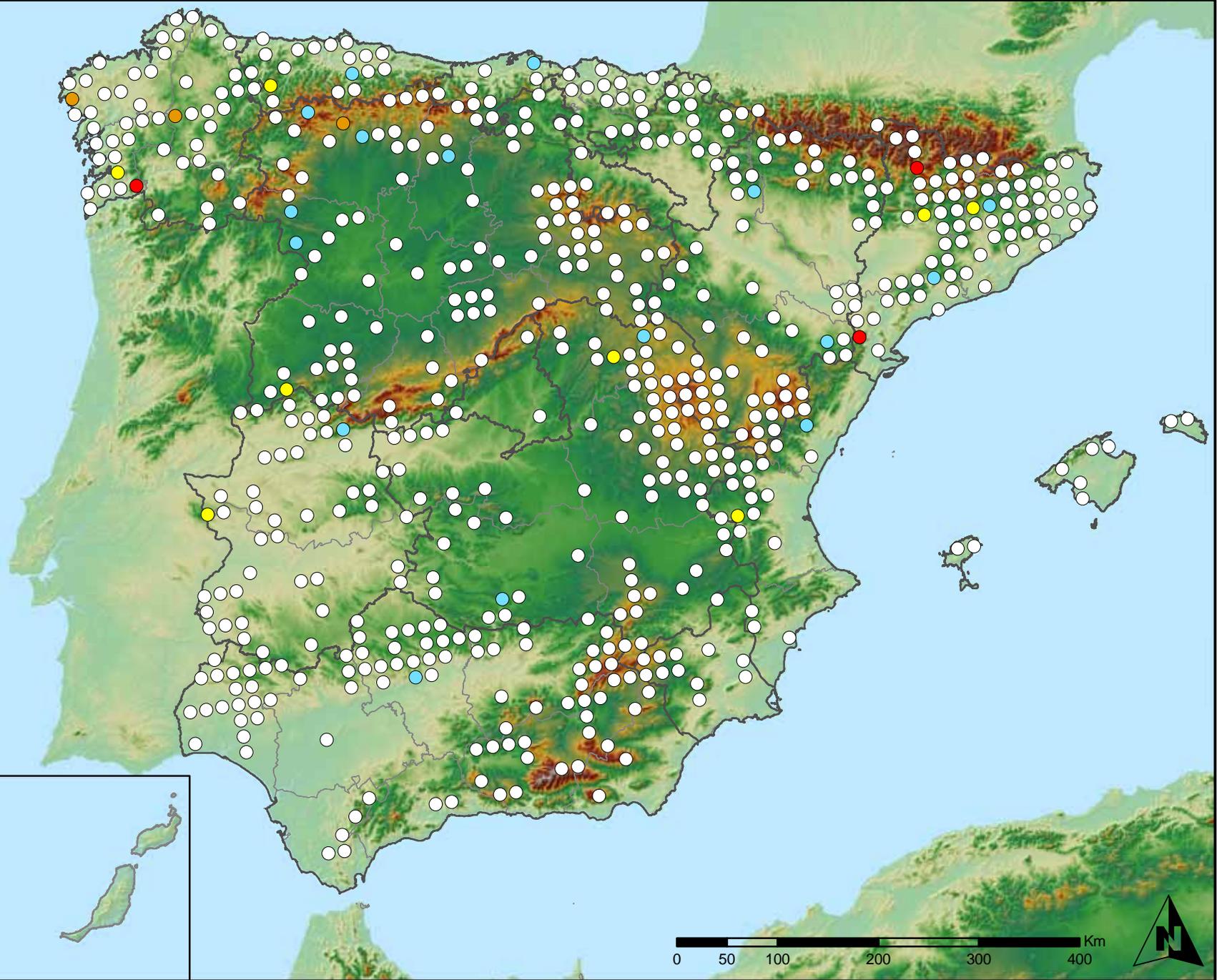
SECRETARIA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMATICO
DIRECCION GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLITICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- más de 18 árboles



Presencia de agentes: Fuego
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



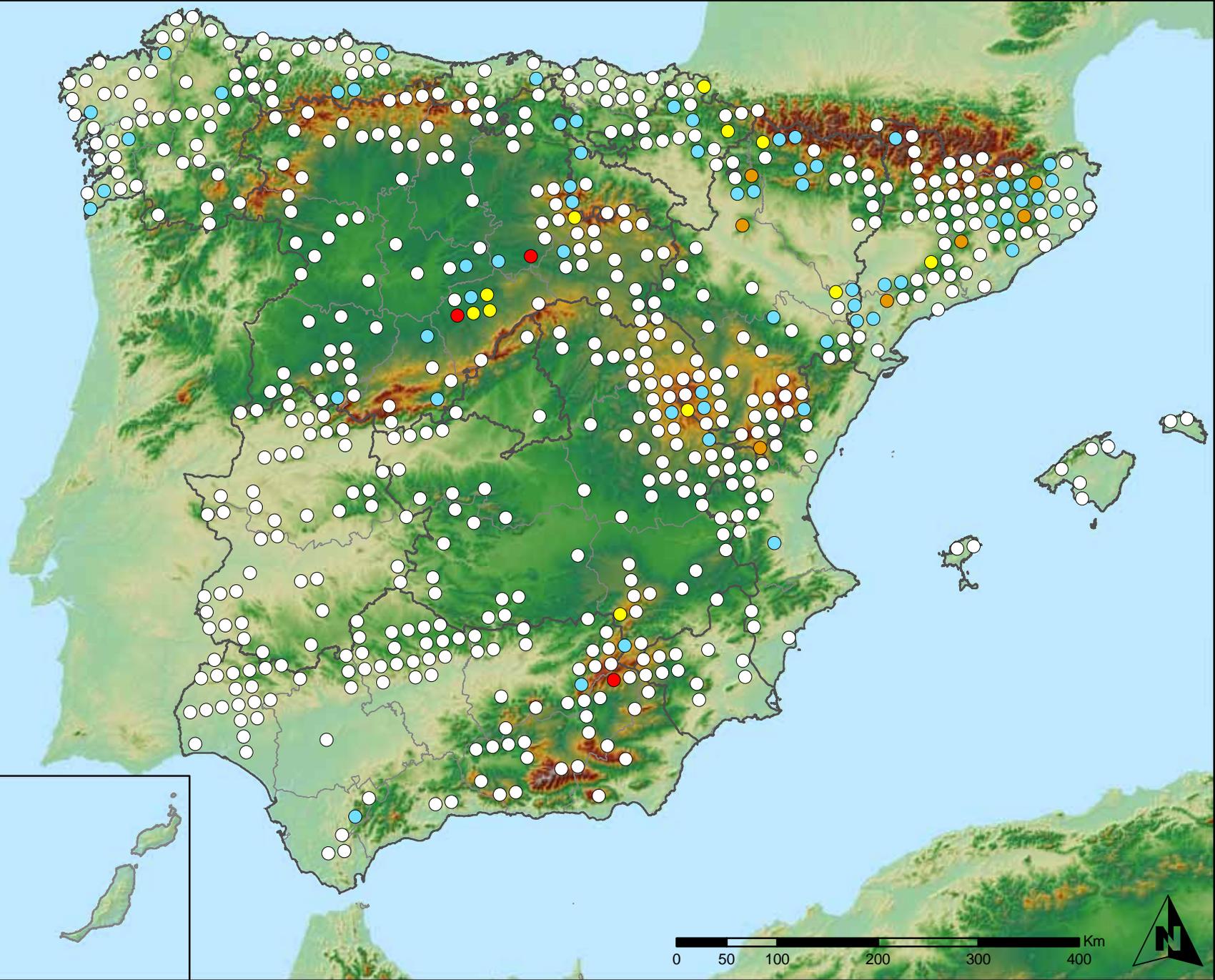
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- más de 18 árboles



Presencia de agentes: Plantas parásitas,
epífitas o trepadoras
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



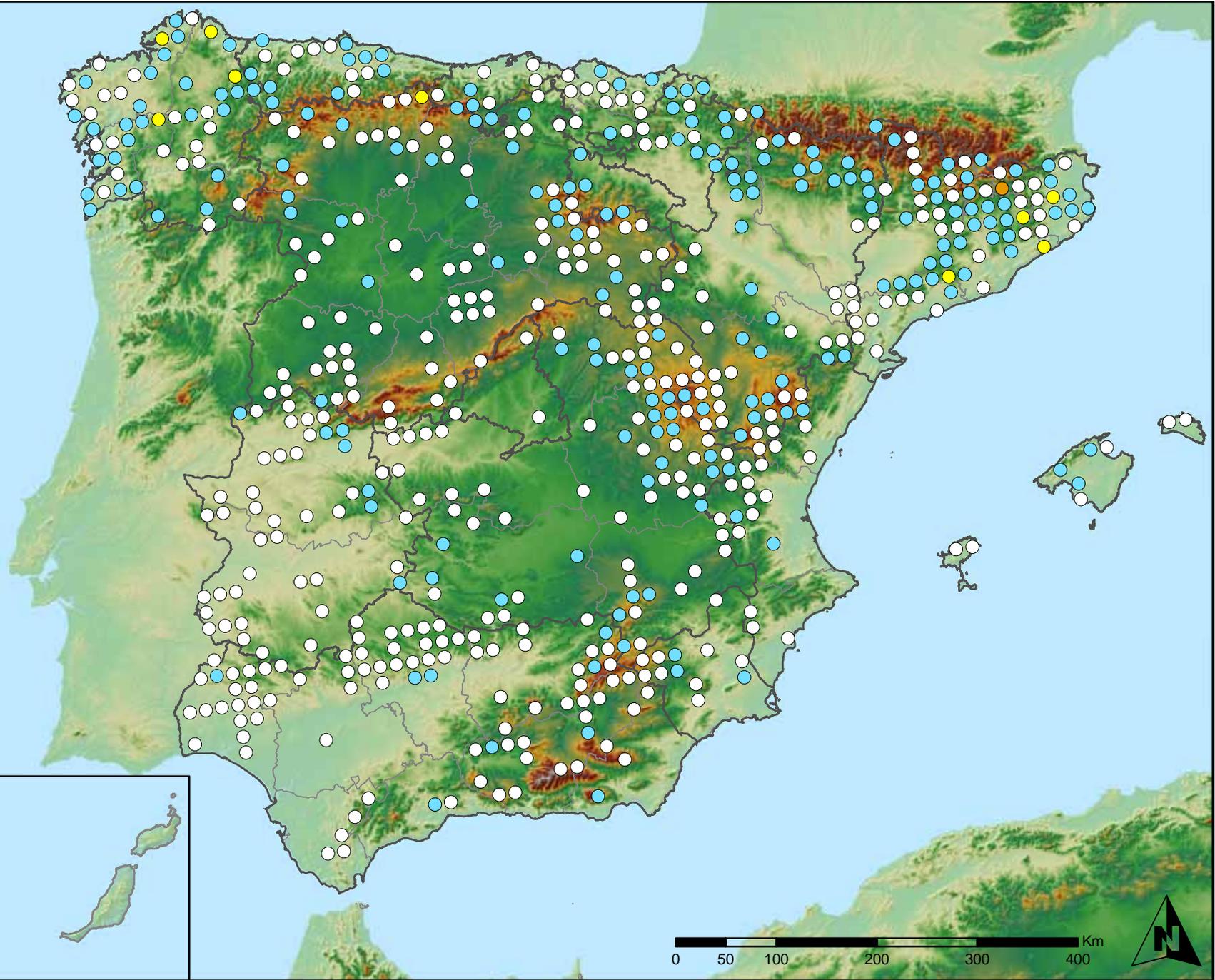
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- más de 18 árboles



Presencia de agentes: Competencia
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON

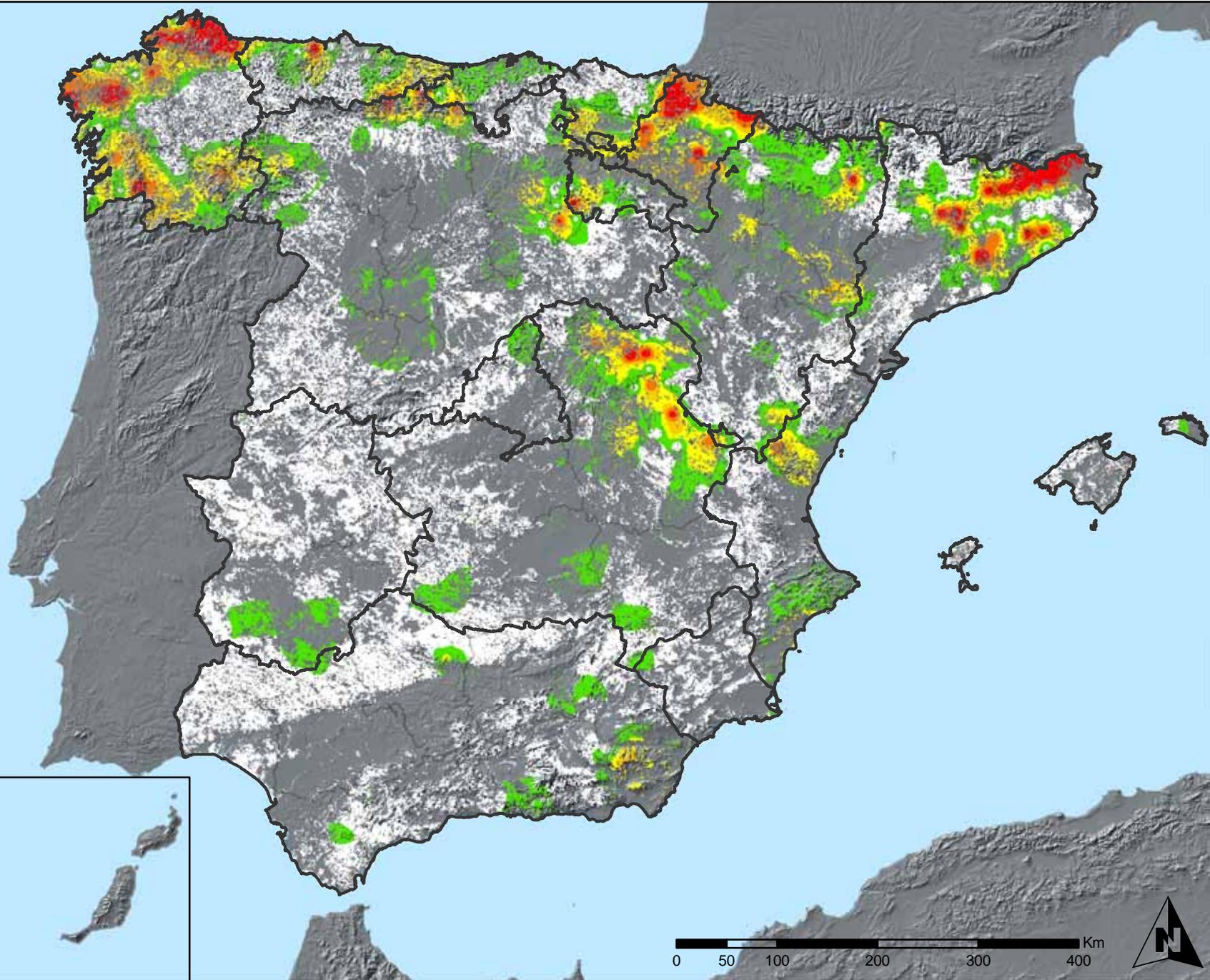


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

- Presencia baja o nula
- Presencia alta
- Terreno no forestal



Distribución de agentes: Insectos defoliadores
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



SECRETARIA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMATICO
DIRECCION GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLITICA FORESTAL



Leyenda

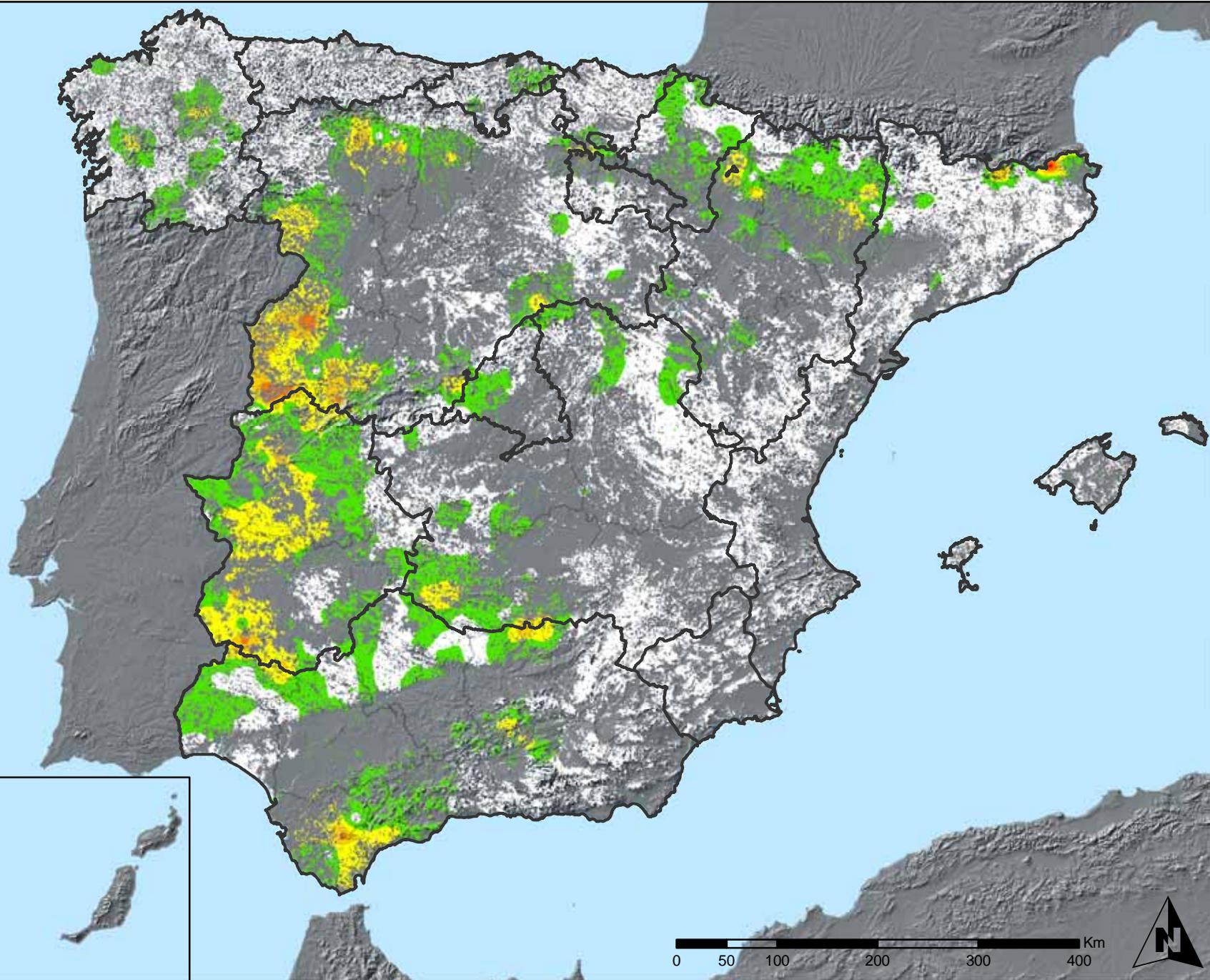
Presencia baja
o nula



Presencia alta



Terreno no forestal



Distribución de agentes: Insectos perforadores
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



SECRETARIA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMATICO
DIRECCION GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLITICA FORESTAL



Leyenda

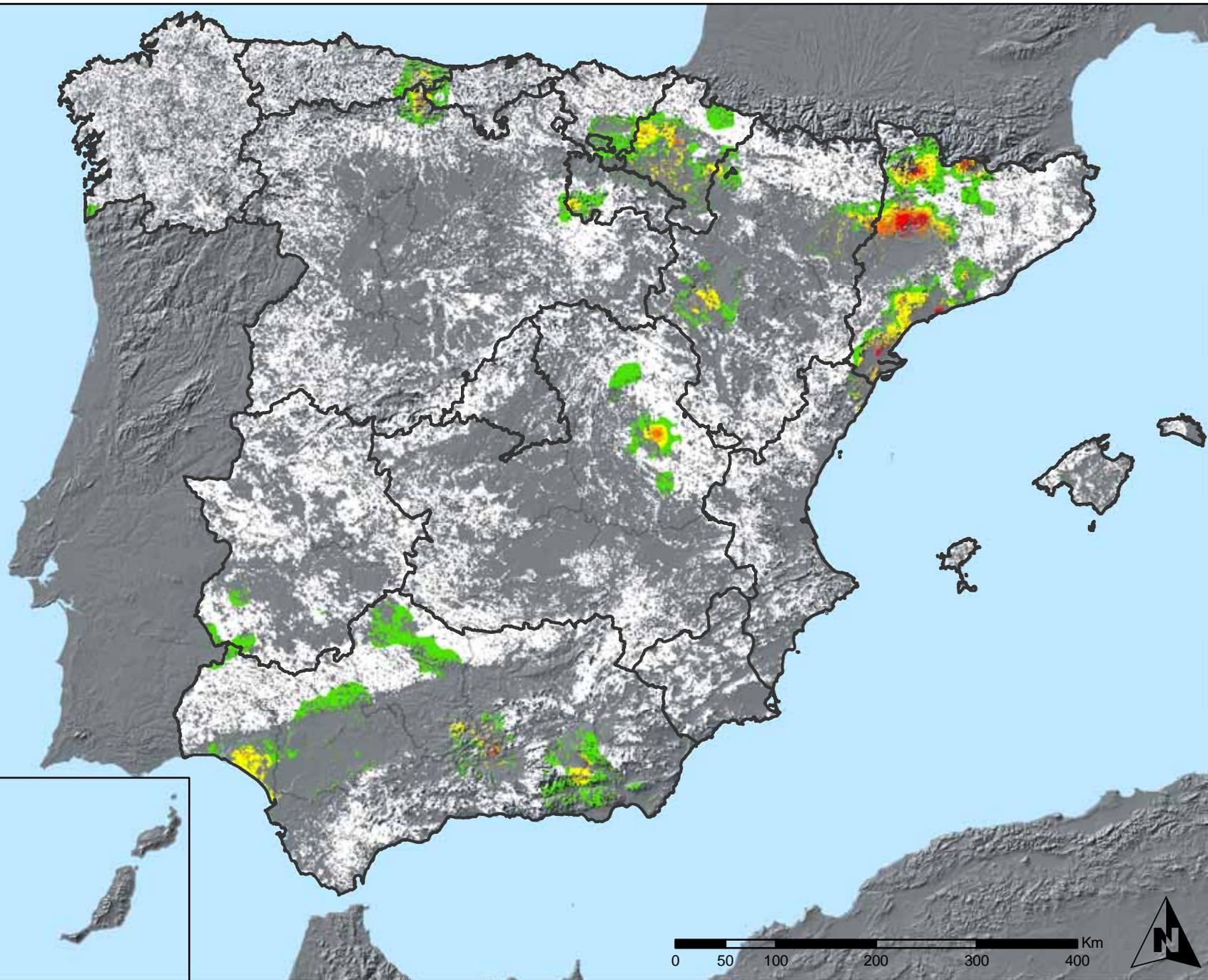
Presencia baja
o nula



Presencia alta



Terreno no forestal



Distribución de agentes: Insectos chupadores
y gallícolas
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

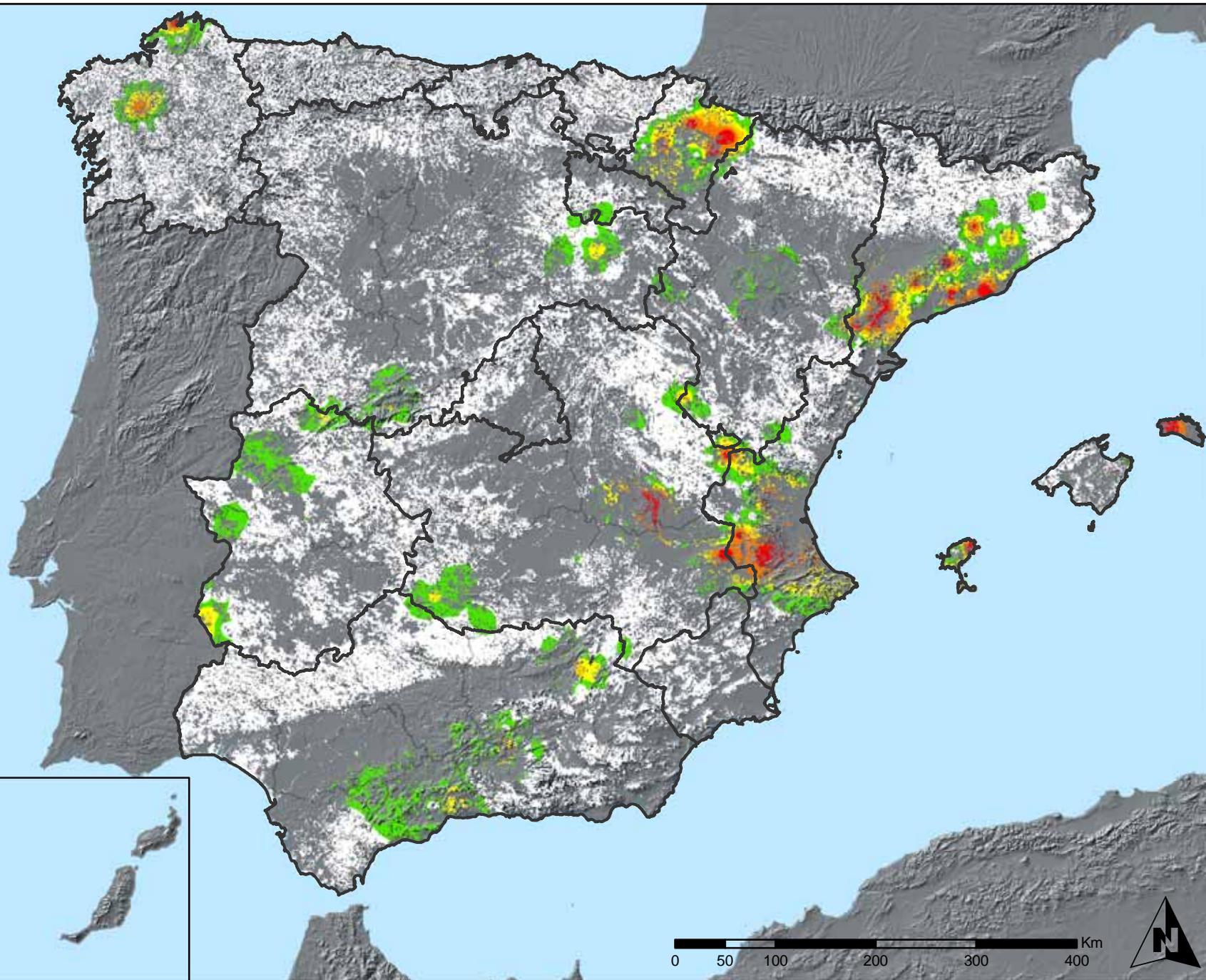
Presencia baja
o nula



Presencia alta



Terreno no forestal



Distribución de agentes: Hongos de acículas
brotes y tronco
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

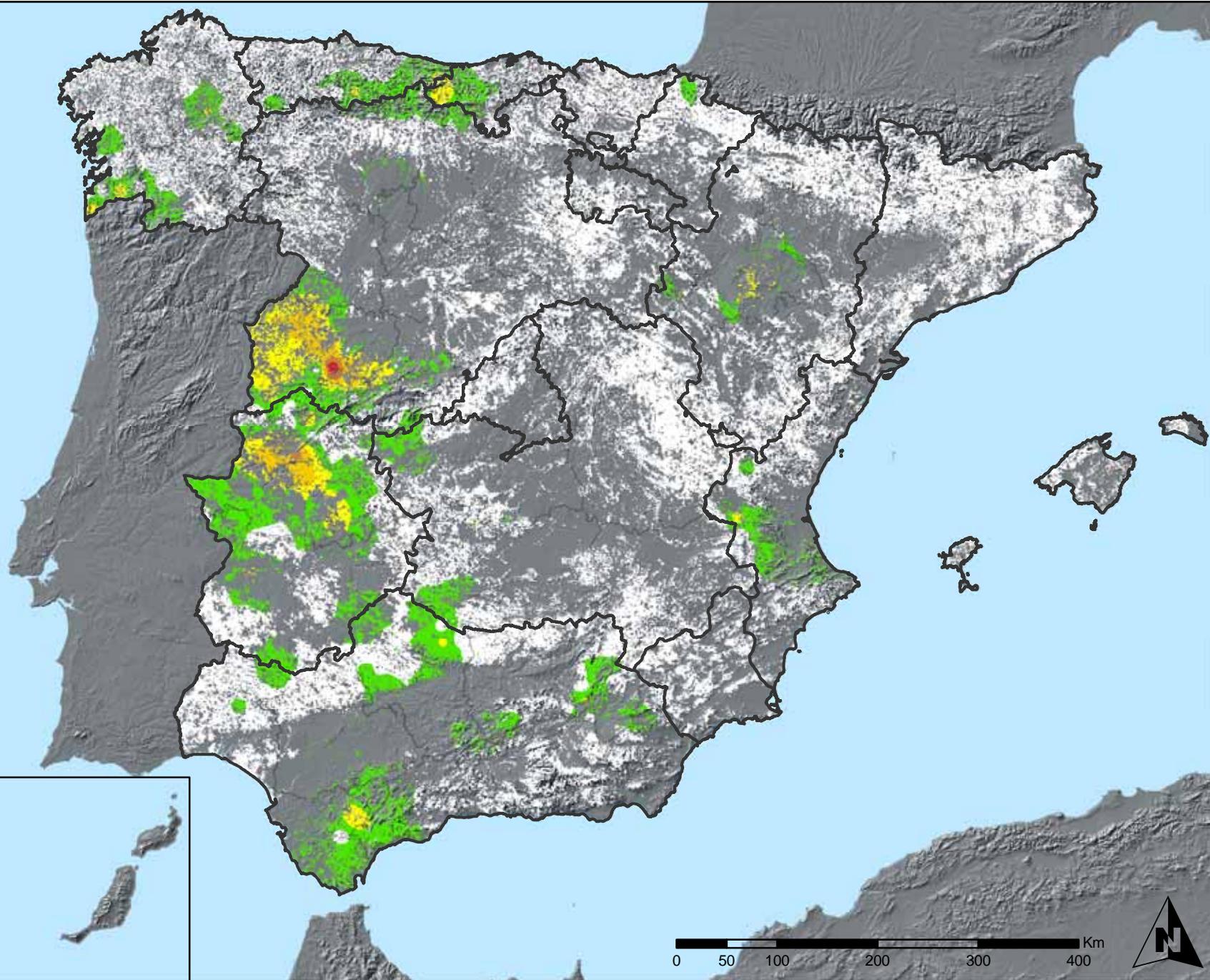
Presencia baja
o nula



Presencia alta



Terreno no forestal



Distribución de agentes: Hongos de pudrición
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

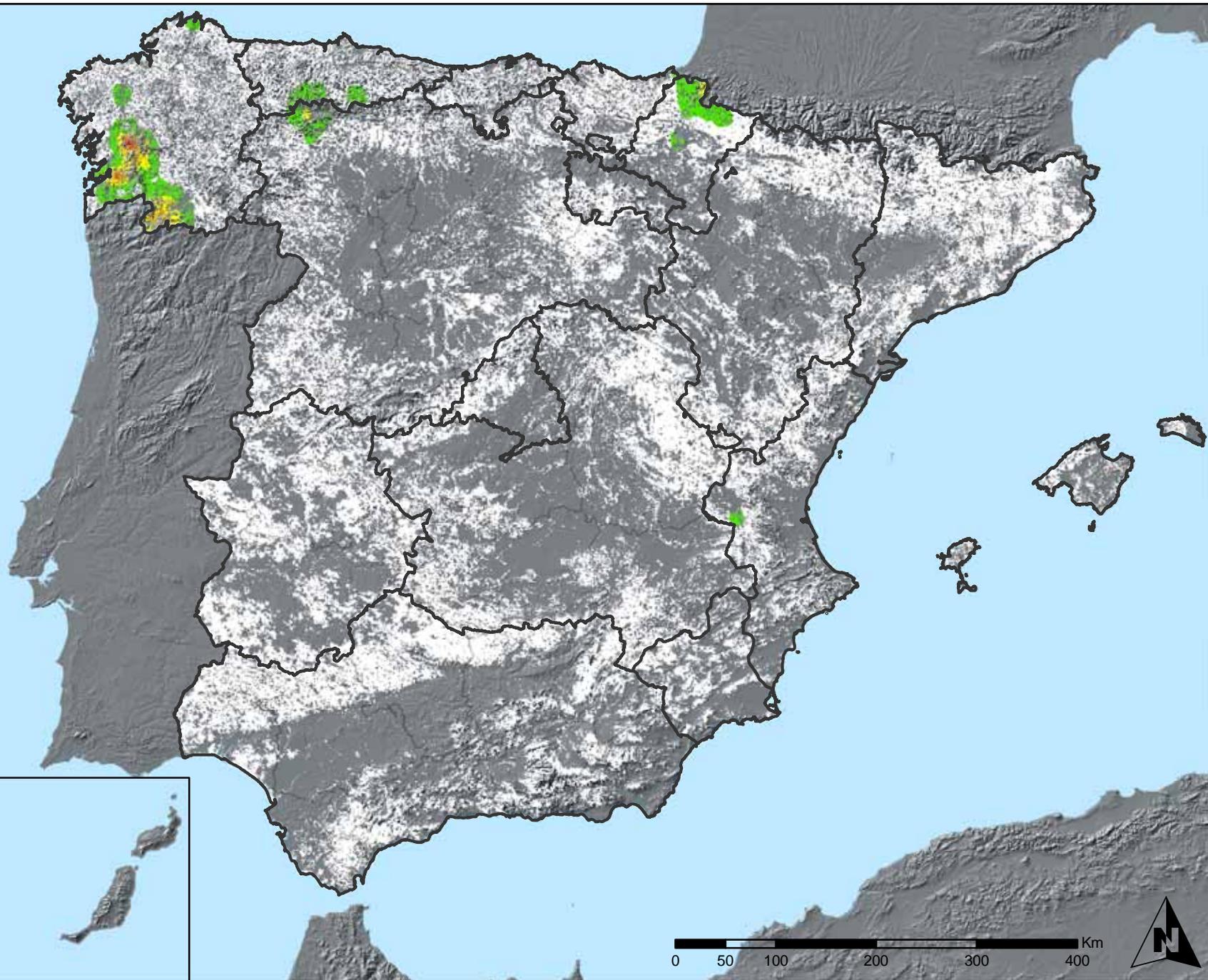
Presencia baja
o nula



Presencia alta



Terreno no forestal



Distribución de agentes: Hongos en hojas
planifolias
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

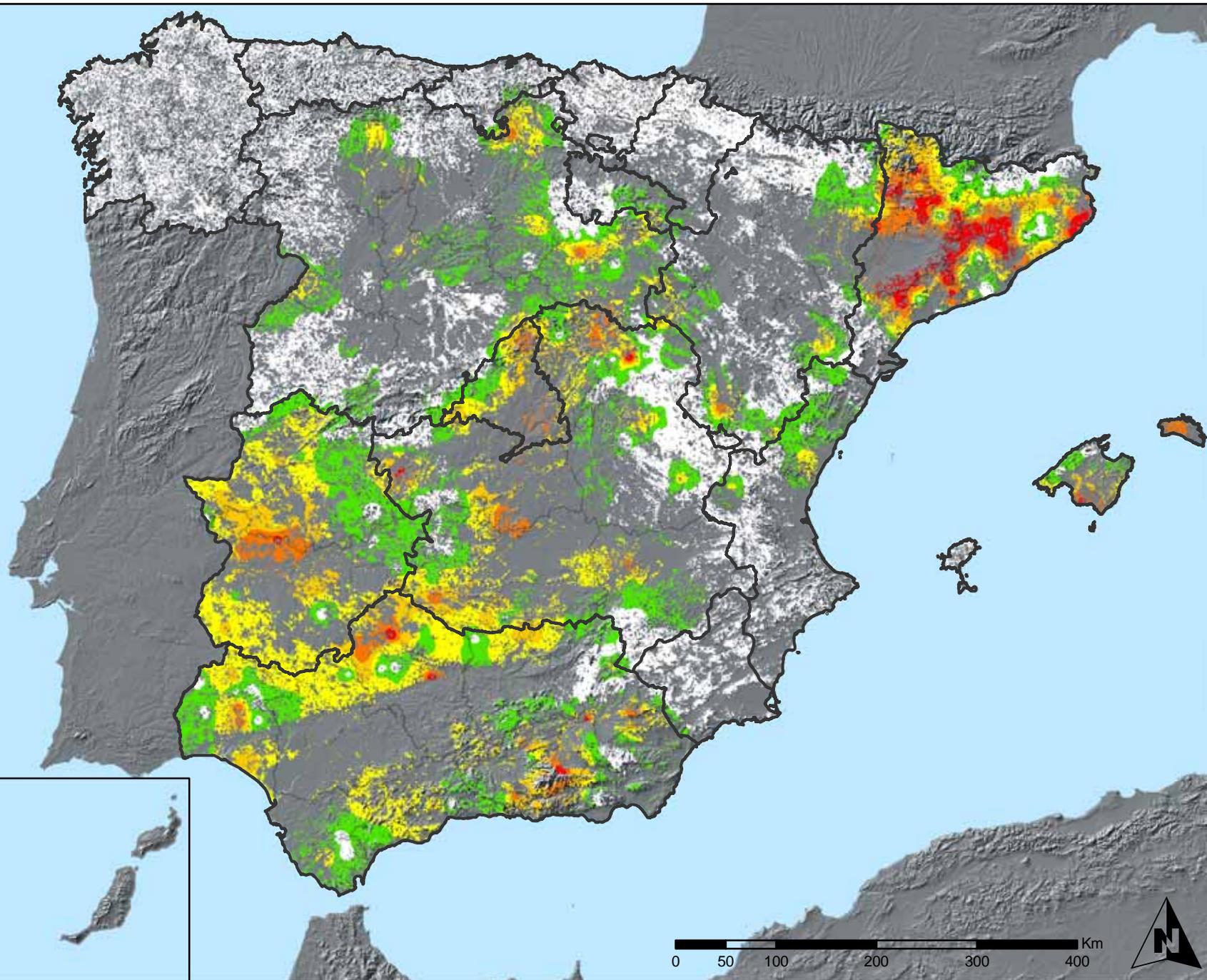
Presencia baja
o nula



Presencia alta



Terreno no forestal



Distribución de agentes: Sequía
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON

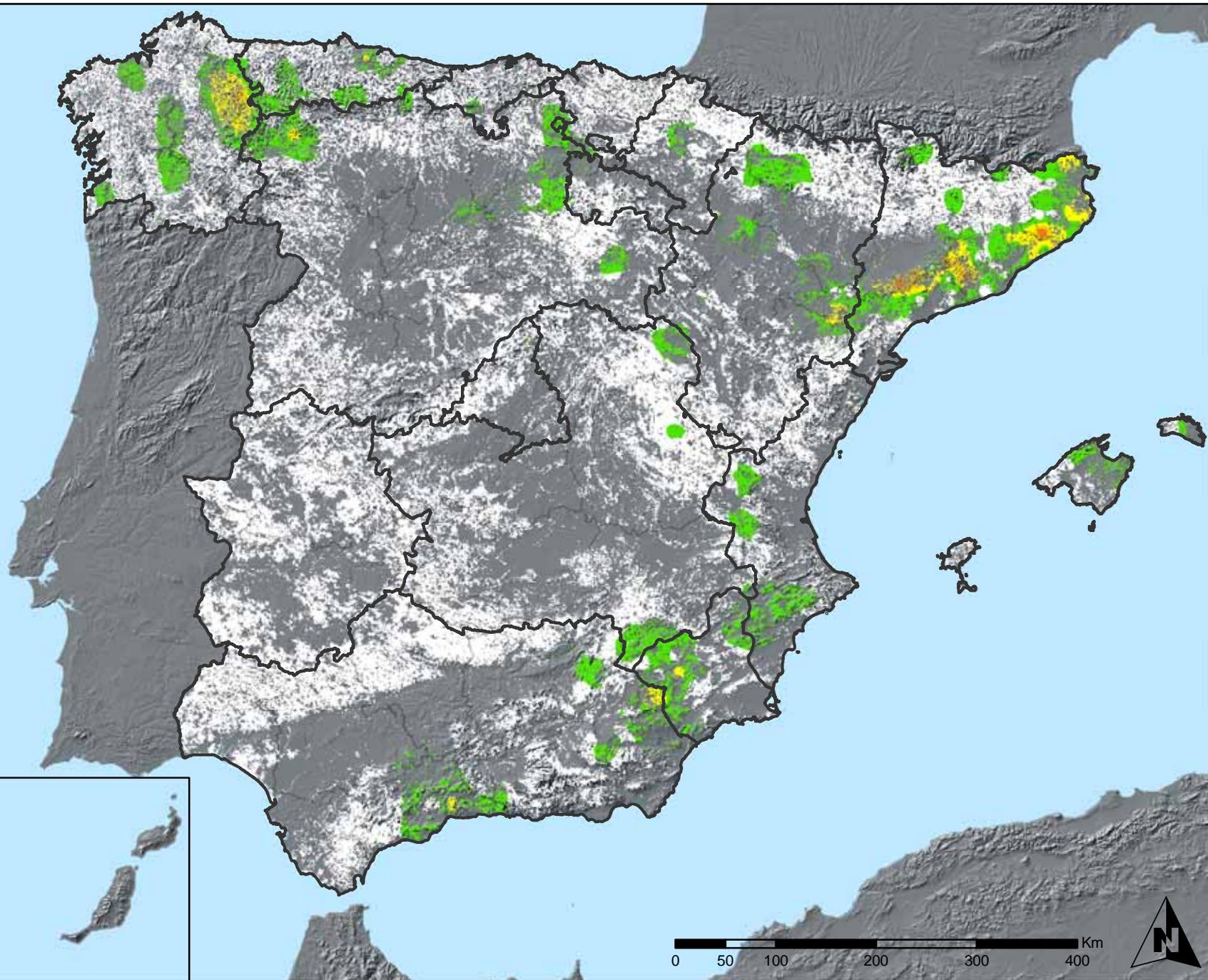


SECRETARIA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMATICO
DIRECCION GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLITICA FORESTAL



Leyenda

- Presencia baja o nula
- Presencia alta
- Terreno no forestal



Distribución de agentes: Granizo, nieve y viento España



Red Nivel I - 2010 FUTMON



SECRETARIA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMATICO
DIRECCION GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLITICA FORESTAL



Leyenda

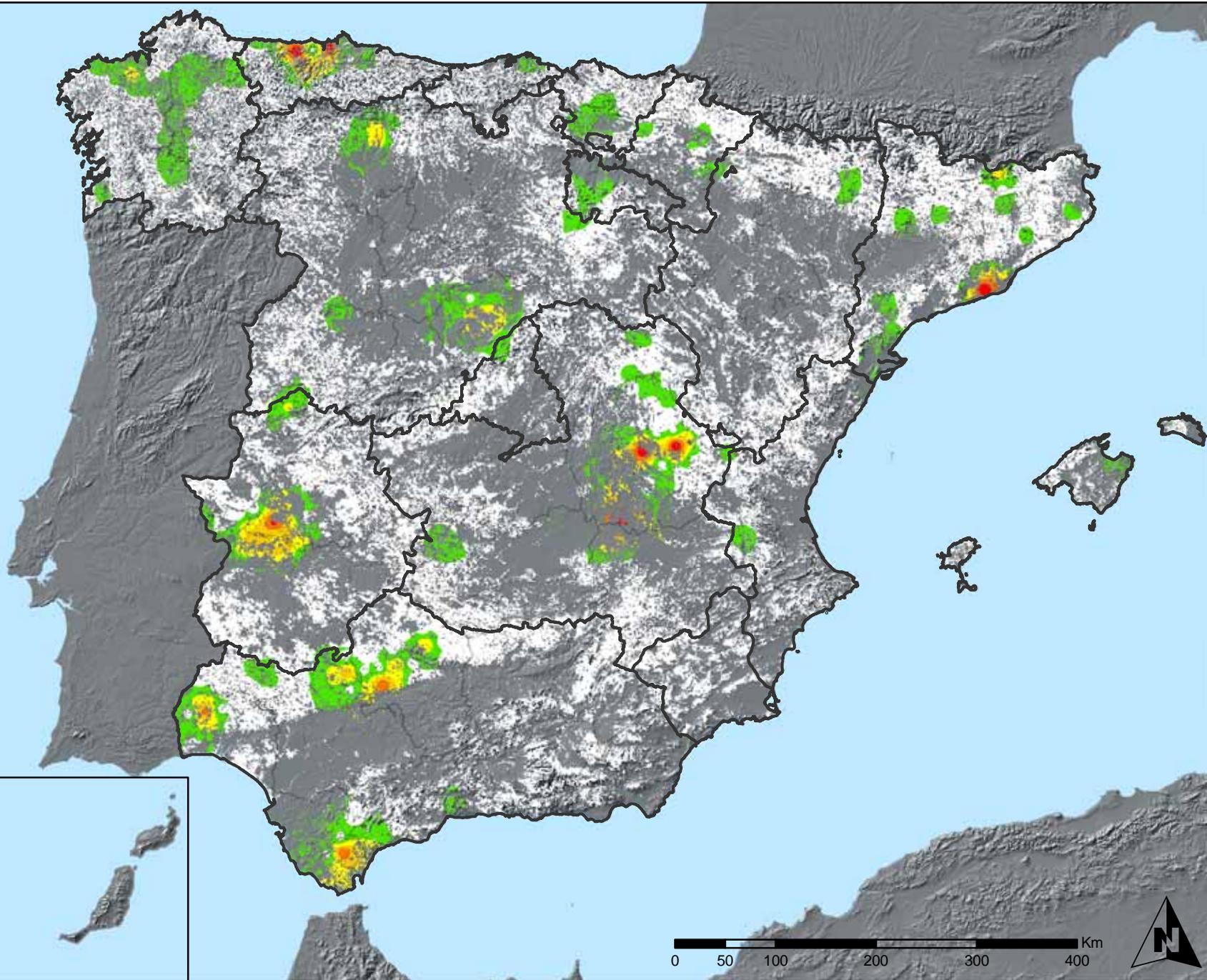
Presencia baja
o nula



Presencia alta



Terreno no forestal



Distribución de agentes: Daños derivados de
la acción del hombre
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON

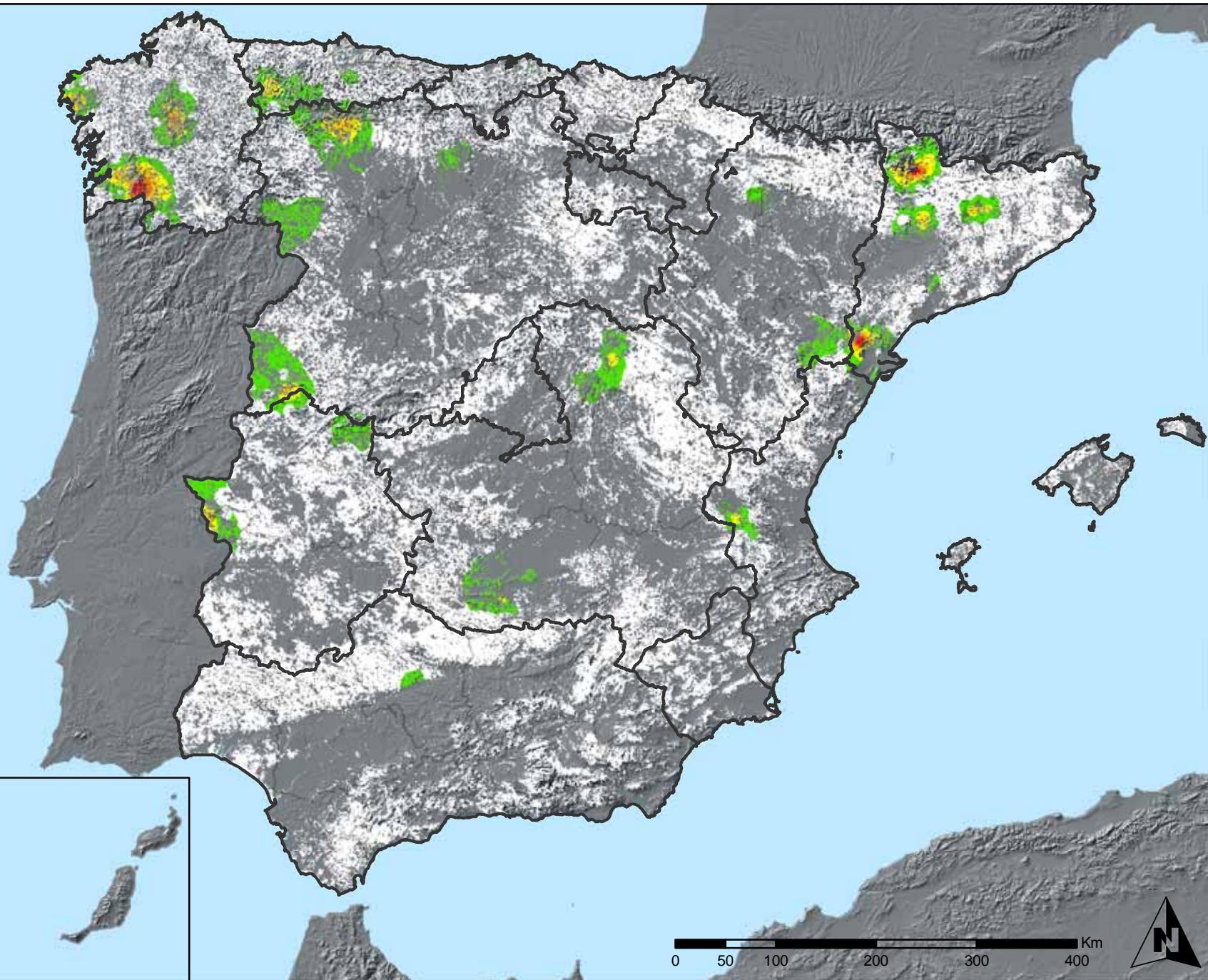


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

- Presencia baja o nula
- Presencia alta
- Terreno no forestal



Distribución de agentes: Fuego
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

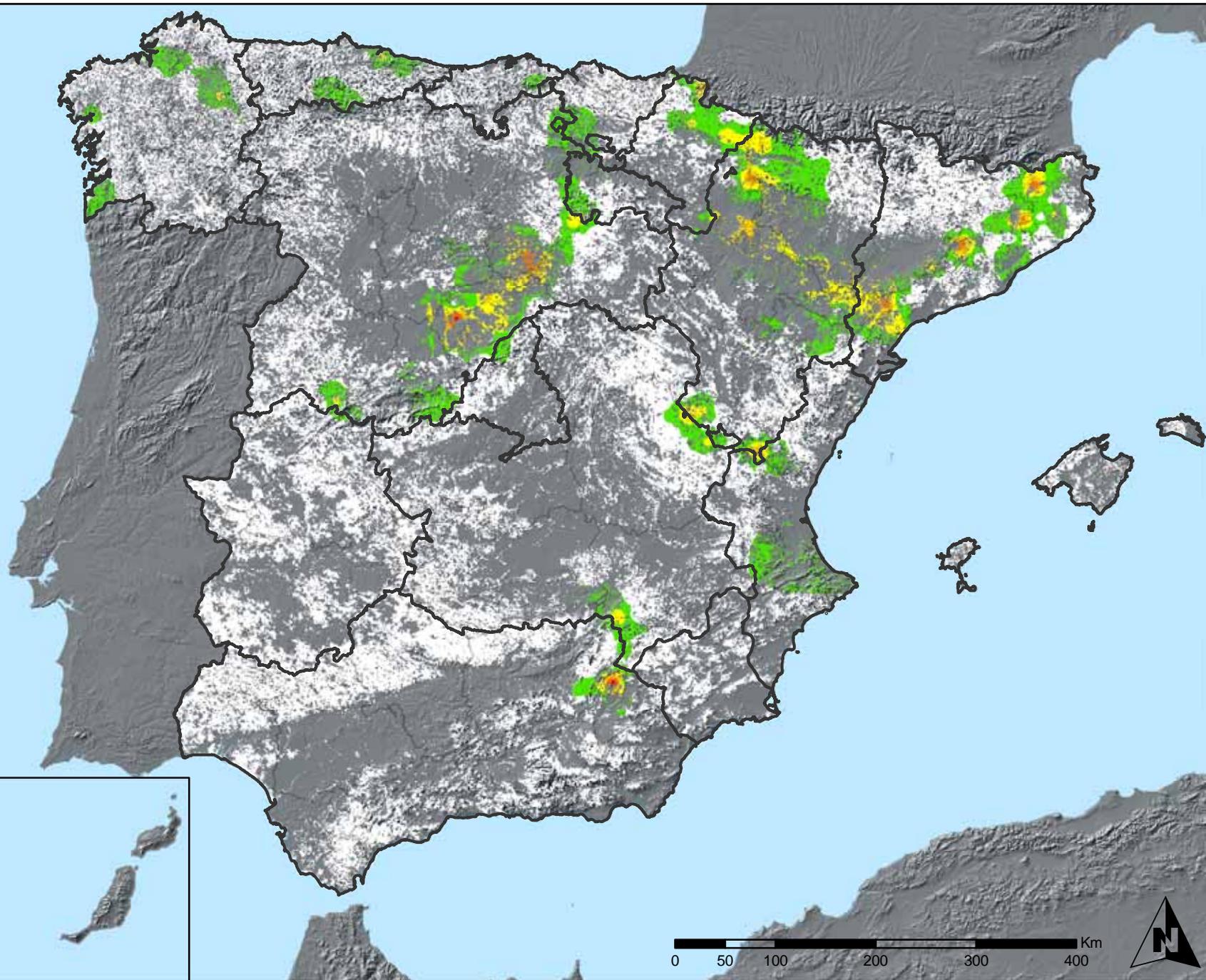
Presencia baja
o nula



Presencia alta



Terreno no forestal



Distribución de agentes: Plantas parásitas,
epífitas o trepadoras
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON

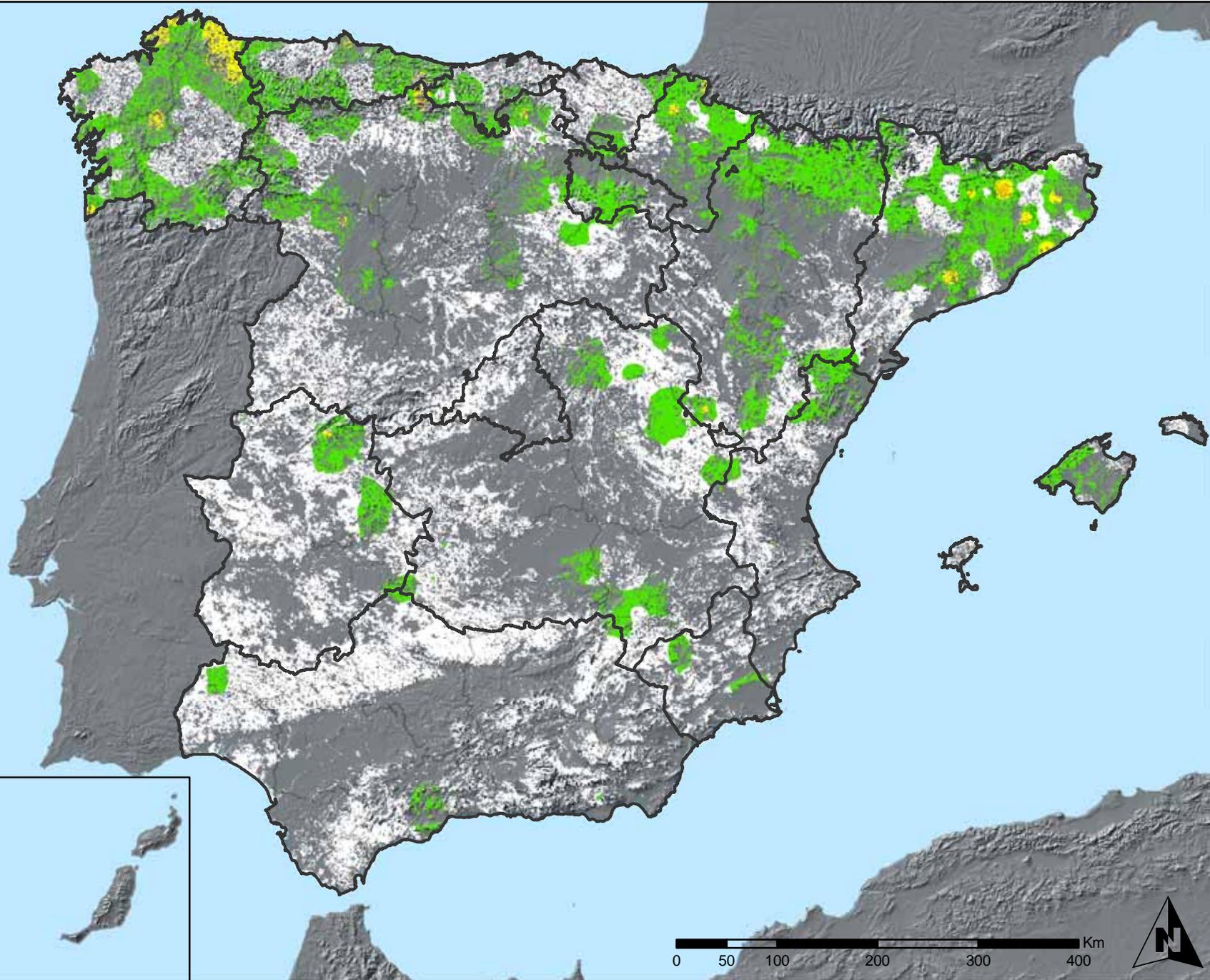


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

- Presencia baja o nula
- Presencia alta
- Terreno no forestal



Distribución de agentes: Competencia España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL

