

2011

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 04: RESULTADOS ARAGÓN



ESTUDIOS MEDIOAMBIENTALES, S.L.
 C/ Hoyuelo, 3 - Bajo A . 28007-MADRID.
 Tif: 91.501.88.23. Fax: 91.433.27.66. Web: www.esmas.es



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
1**

RESULTS OF THE LARGE SCALE MONITORING (L2a) IN SPAIN - REPORT 2011

MODULE 04: RESULTS ARAGON



*Futmon Associated Beneficiary nº23
Servicio de Sanidad Forestal y Equilibrios Biológicos
Direcc. Gral. de Medio Natural y Política Forestal
c/ Ríos Rosas, 24, 6ª pl. ES 28003 Madrid*

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE LA RED DE NIVEL I.....	2
3. PARÁMETROS DE REFERENCIA.....	5
3.1. Defoliación.....	5
3.2. Fructificación.....	13
3.3. Análisis de los agentes observados.....	14
3.4. Análisis por especie forestal.....	20
3.4.1. <i>Pinus sylvestris</i>	20
3.4.2. <i>Quercus ilex</i>	24
4. PRINCIPALES DAÑOS DETECTADOS EN LAS MASAS FORESTALES A LO LARGO DE LOS RECORRIDOS.....	28
4.1. Antecedentes meteorológicos.....	28
4.2. Pinares.....	29
4.3. Abetales.....	37
4.4. Encinares y quejigares.....	38
4.5. Sabinares y enebrales.....	40
4.6. Olmedas.....	41
4.7. Choperas.....	43
4.8. Otros.....	44
5. FORMULARIOS U.E.....	47
5.1. Formulario T1+2+3.....	48
5.2. Formularios 4b.....	49
5.3. Formulario Survey.....	51
Índice de Gráficos.....	52
Índice de Imágenes.....	53
Índice de Mapas.....	55
Índice de Tablas.....	56

ANEXO CARTOGRÁFICO..... 57

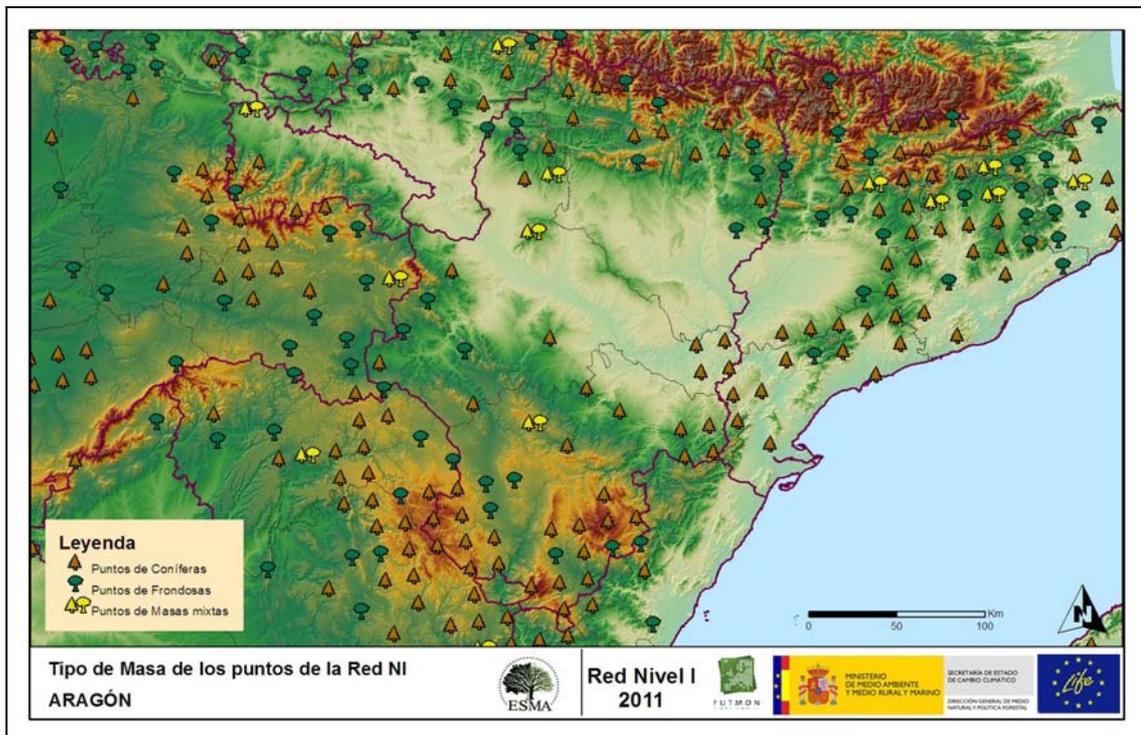
1. INTRODUCCIÓN

En la Comunidad aragonesa se localizan un total de 63 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 1.512 árboles.

Las revisiones anuales de los citados puntos de la Red de Nivel I, se realizaron entre los días 27 de junio y 8 de septiembre de 2011; 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 los parámetros: defoliación, fructificación, descripción de síntomas de debilitamiento sanitario 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 de las parcelas de la Red de Nivel I en Aragón.



Mapa n° 1: Distribución de los puntos de muestreo.

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

La distribución de las parcelas de muestreo en cada una de las provincias aragonesas, resulta desigual en cuanto a su número, dependiendo de la superficie cubierta por masas forestales, existente en cada una de ellas. Así la provincia de Teruel alberga casi la mitad de los puntos de la Red en Aragón, mientras que la cantidad de parcelas presentes en las otras dos provincias, es muy similar. A continuación se presenta un sencillo gráfico que muestra la distribución de puntos de la Red de Nivel I instalados en cada una de las provincias de la Comunidad.

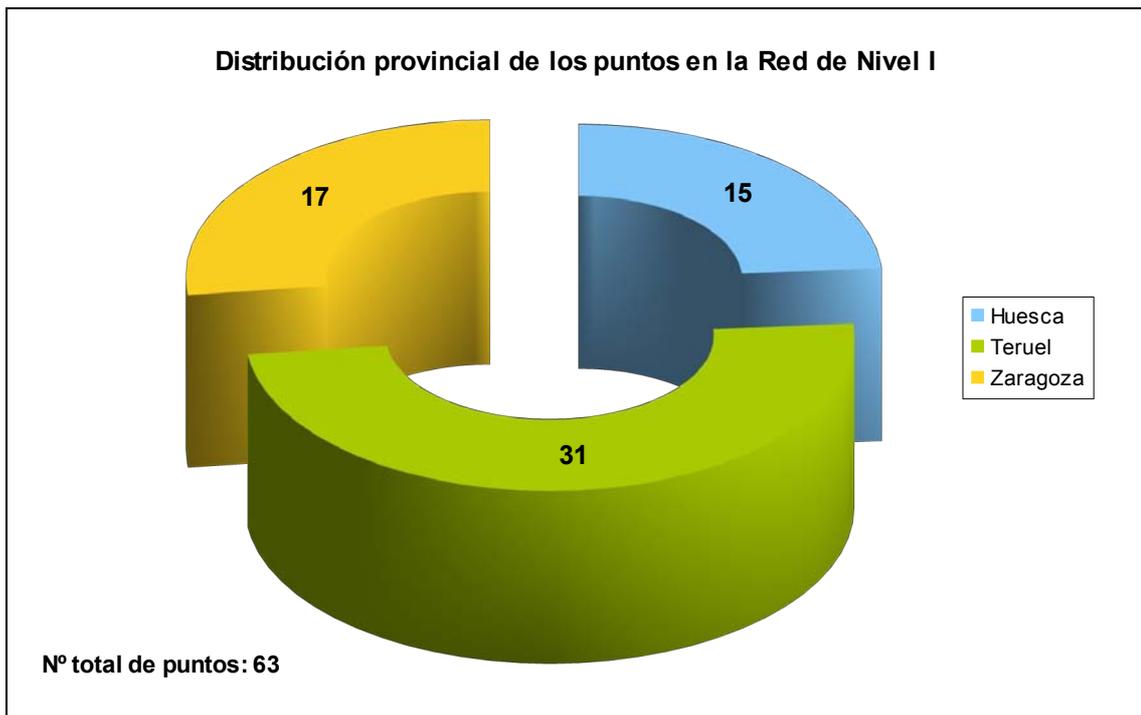


Gráfico nº 1: Distribución de los puntos de muestreo por provincias.

Atendiendo a la conformación específica de las masas forestales muestreadas, se presenta el Gráfico nº 2 en el que se observa que la mayor parte de las parcelas corresponden a masas de coníferas, principalmente compuestas por pinos silvestres, carrascos y laricios. Respecto a las masas de frondosas, la especie principal es la encina.

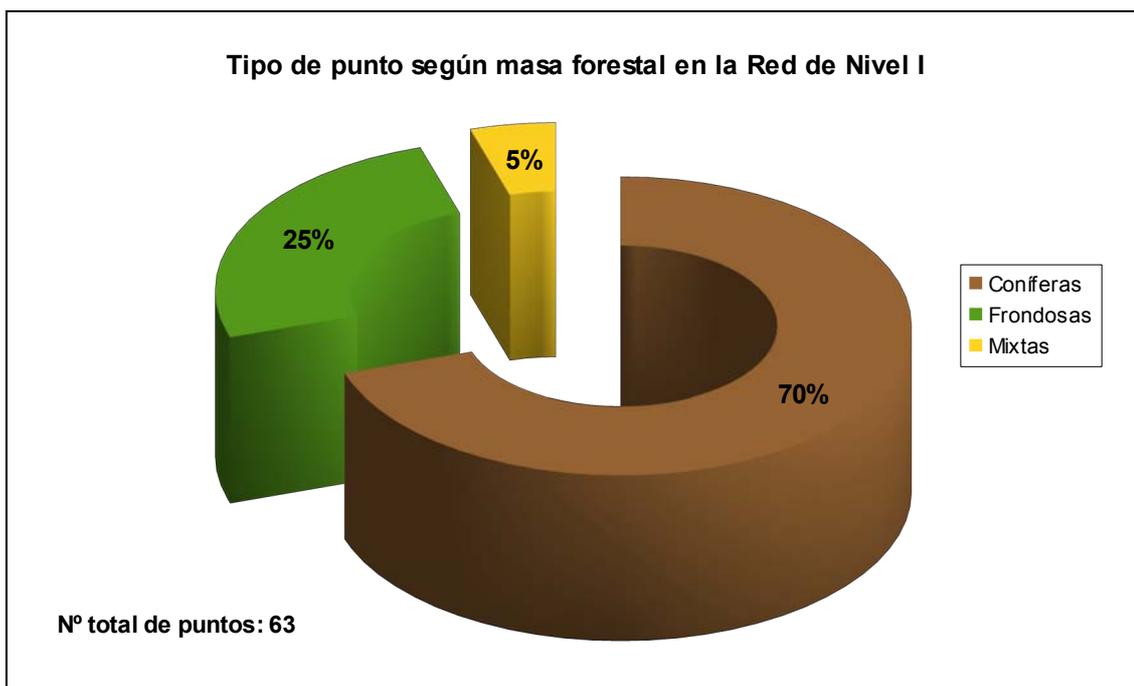


Gráfico nº 2: Distribución de los puntos de muestreo según tipo de masa forestal.

La distribución por especies de los pies que componen la muestra se expone en el Gráfico nº 3. La especie más representada es el pino silvestre (*Pinus sylvestris*) suponiendo el 28% de los pies muestreados. Las siguientes especies con mayor representación son el pino carrasco (*Pinus halepensis*) con un 19% y el pino laricio (*Pinus nigra*) con un 18%.

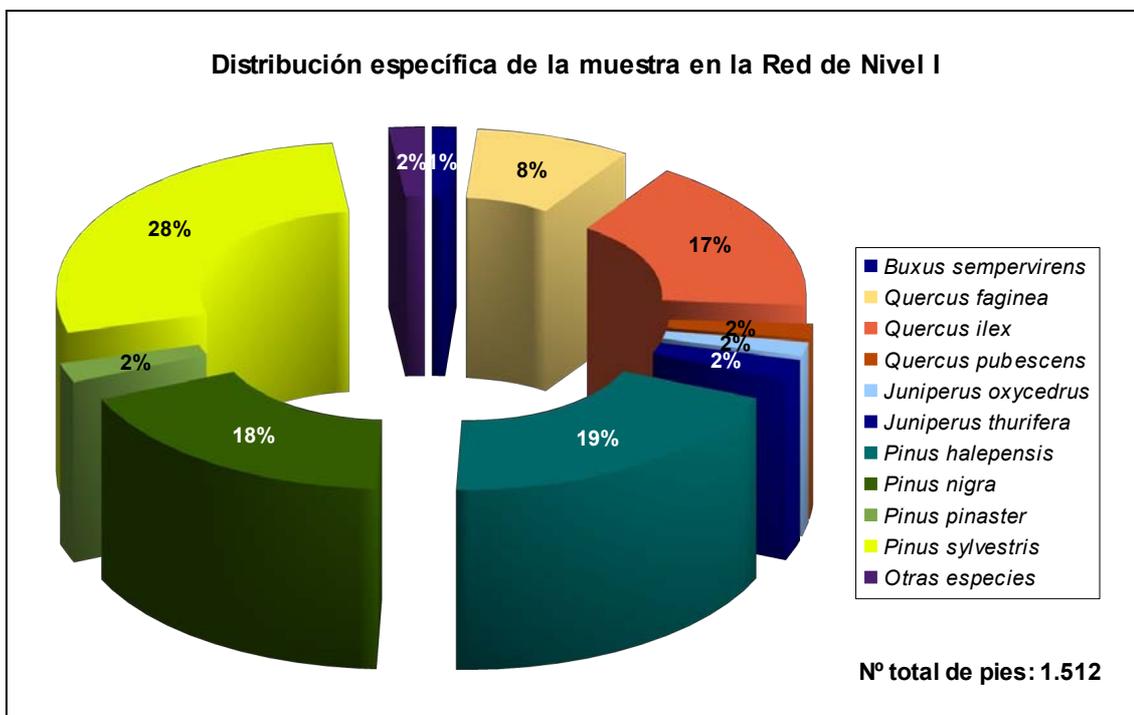


Gráfico nº 3: Distribución por especies de los pies que componen la muestra.

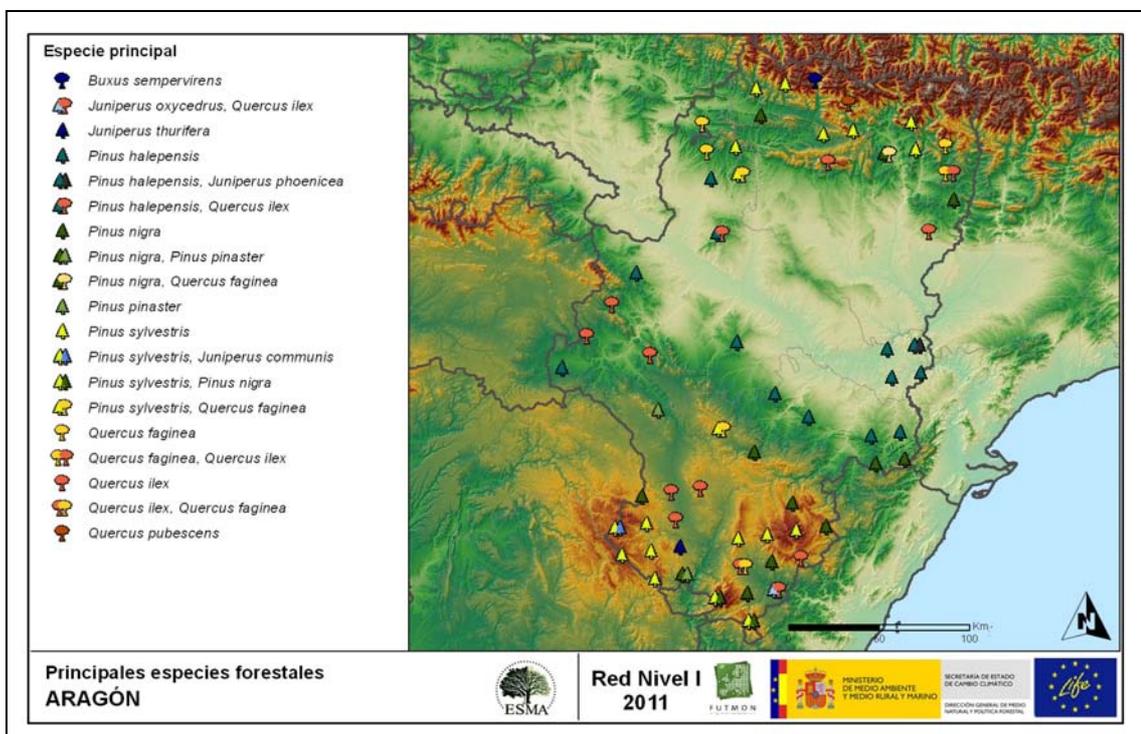
Por otro lado, aquellas especies que cuentan con una representación inferior al 1% del total de pies muestreados en toda la Comunidad, se han agrupado en un único bloque bajo la denominación de *Otras especies*. La relación de especies incluidas en dicho bloque se presenta en la Tabla nº 1, junto con el número total de árboles y el porcentaje que suponen frente al total.

Especie	Nº de pies	Porcentaje
<i>Acer opalus</i>	1	0,07
<i>Juniperus communis</i>	11	0,73
<i>Juniperus phoenicea</i>	14	0,93
<i>Pinus pinea</i>	1	0,07
<i>Quercus coccifera</i>	1	0,07

Tabla nº 1: Otras especies forestales.

A continuación, se muestra el mapa de distribución de los puntos de muestreo de la Red de Nivel I, según las especies forestales que los forman.

En el mapa se representan las especies principales de las parcelas, atendiendo al número de pies. Las parcelas consideradas monoespecíficas (16 o más pies de la misma especie), se representan con una única especie principal; mientras que las mixtas (aquellas en las que ninguna de las especies alcanza la cantidad de 16 árboles), se muestran con las dos especies más abundantes del punto.



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

3. PARÁMETROS DE REFERENCIA

El principal parámetro evaluado en la Red de Nivel I es la defoliación en cuanto al aparente estado de salud del arbolado; además, se valora la fructificación y se identifican los síntomas y agentes causantes de los daños detectados durante la revisión.

La decoloración es un parámetro que a partir de la presente temporada, no es objeto de estudio; mientras que desde este año, se toman nuevos datos correspondientes al estado del árbol y a su copa evaluable.

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 la pérdida prematura de masa foliar.

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 este 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 crea esta comparación para diferenciar la variación del parámetro respecto a procesos naturales, (p. ej.: aumento de defoliación debido a sequía) o inducidos por el hombre, (p. 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 para 2011.

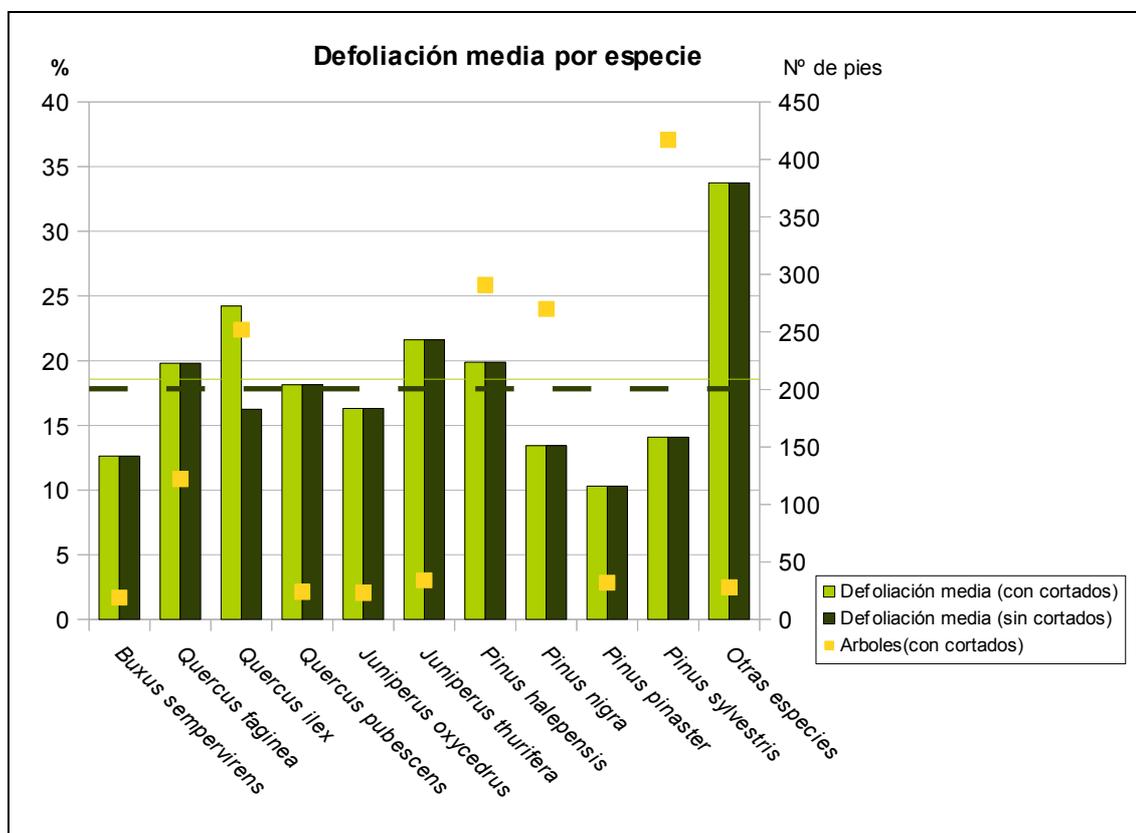


Gráfico nº 4: Defoliación media por especie en 2011.

Como se puede observar, todas las especies, salvo la agrupación *Otras especies*, presentan una defoliación media "ligera". En este grupo el incremento de la defoliación se debe principalmente al género *Juniperus*.

También se aprecia que la única especie que ha sido objeto de cortas en la presente temporada, ha sido la encina (*Quercus ilex*).

La distribución por clases de defoliación de las principales especies forestales en el año 2011 se presenta en el Gráfico nº 5.

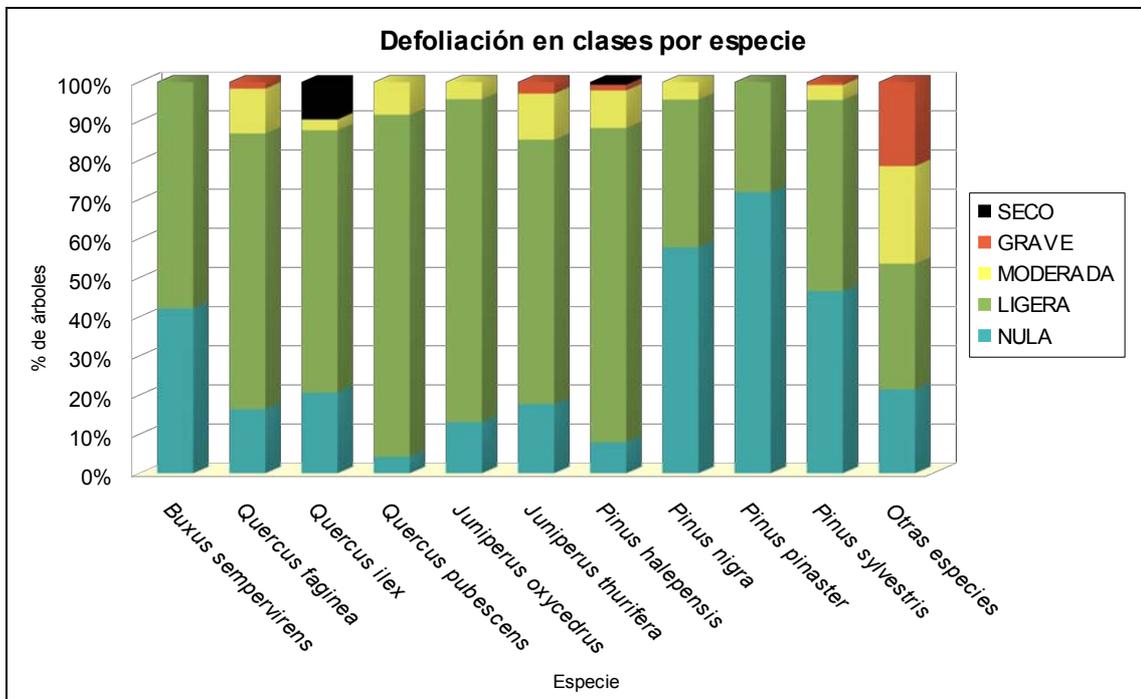
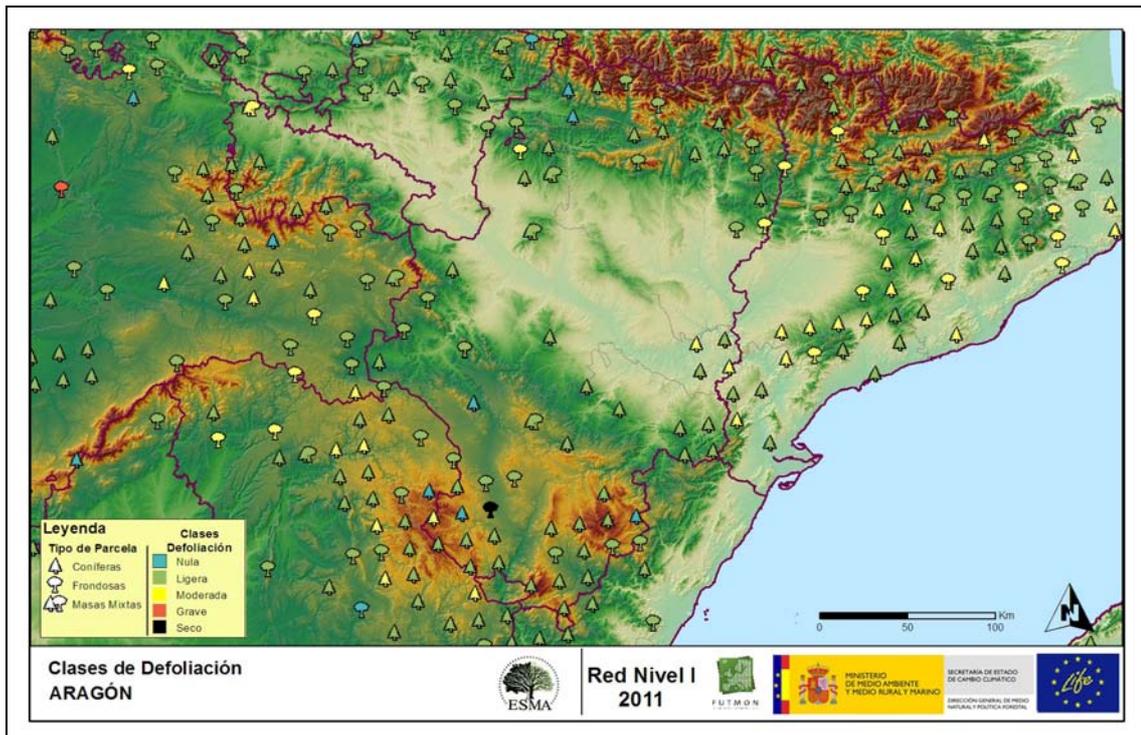


Gráfico nº 5: Distribución de la defoliación por clases para las principales especies en 2011.

En el caso de la defoliación por clases, se observa un predominio de las clases “nula” y “ligera” en todas las especies estudiadas, salvo en el grupo *Otras especies*. En este caso, es el género *Juniperus*, el que más ha contribuido al incremento de los valores de este parámetro.

Por otra parte, sólo la encina (*Quercus ilex*) y el pino carrasco (*Pinus halepensis*) muestran pies incluidos en la clase “seco”, que en el primer caso se deben a la corta de arbolado y en el segundo al efecto de los agentes abióticos.

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 2011. Para ello se calcula una defoliación media, con los valores asignados a los 24 pies que conforman la parcela, y posteriormente se traduce a una clase de defoliación, siguiendo las definiciones establecidas en la Tabla nº 2.



Mapa nº 3: Distribución de los puntos de muestreo, según las clases de defoliación observadas en 2011.

Los dos gráficos siguientes muestran la evolución de la defoliación media, a lo largo de los últimos 12 años, 2000-2011. En ambos se incluyen la totalidad de la muestra de árboles en cada una de las temporadas, correspondiendo el primero de ellos a las especies de coníferas y el segundo a las de frondosas.

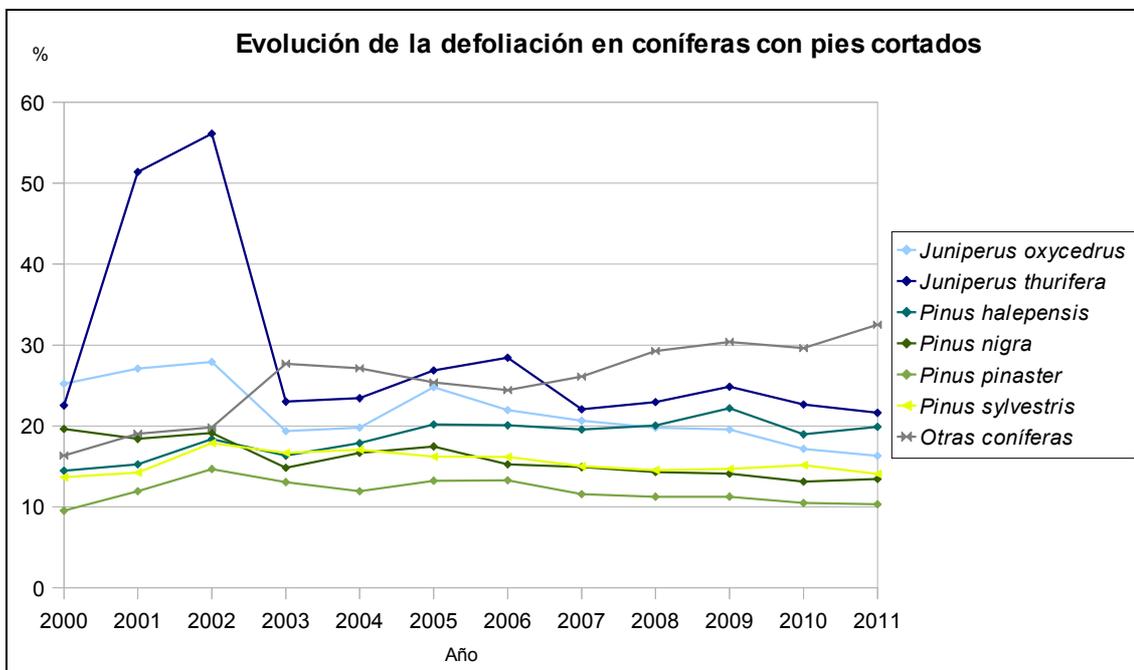


Gráfico nº 6: Evolución de la defoliación media en coníferas con pies cortados.

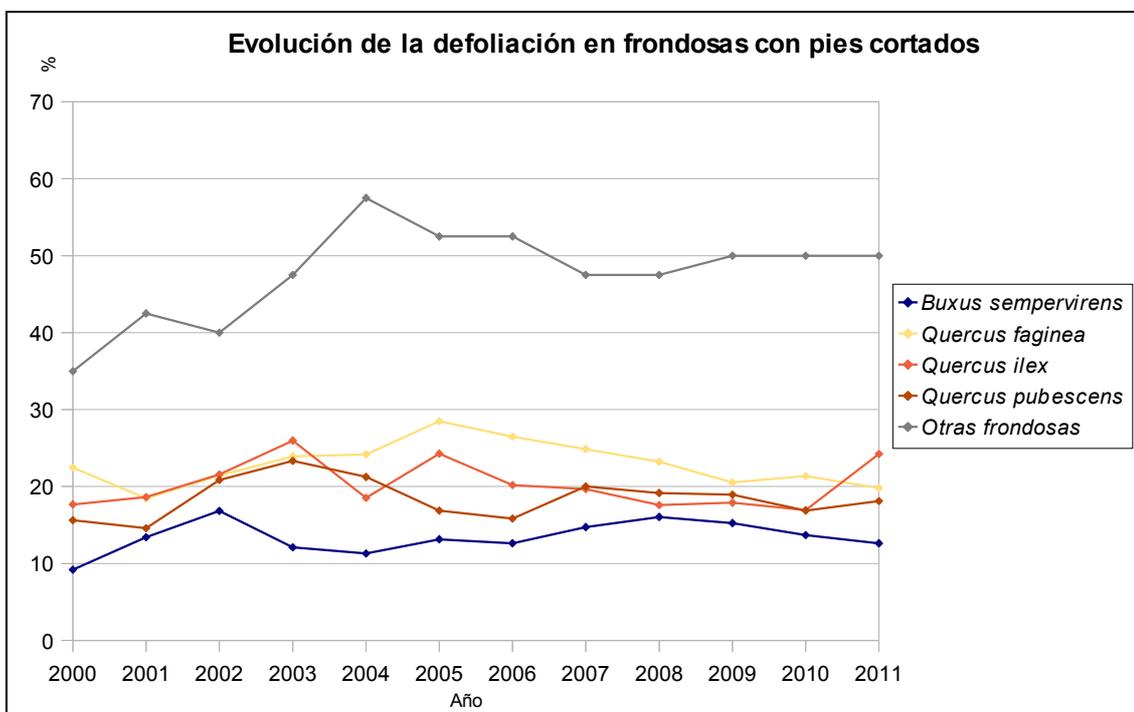


Gráfico nº 7: Evolución de la defoliación media en frondosas con pies cortados.

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 2011 y realizar su predicción espacial para todo el territorio nacional.

Como introducción al análisis exploratorio, se constata que la Red de Nivel I comprende 620 puntos repartidos en forma de malla regular de 16x16 Km y sobre superficie forestal arbolada. Su evaluación se ha realizado durante el pasado verano y en los años venideros se podrá estudiar, también geoestadísticamente, la evolución de la defoliación con los resultados de cada año de muestreo.

En el estudio del presente año se ha eliminado, para el cálculo de la defoliación media de cada punto, la población de la muestra correspondiente a los árboles muertos a causa del fuego o de cortas. Con ello se descartan los valores extremos que introducen un “ruido” excesivo en la interpolación, así como en el análisis de la variable.

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

De los resultados, del estudio, se obtiene un modelo esférico con parámetros *sill* 39, *nugget* 27 y *rango* 83298 para la defoliación media 2011.

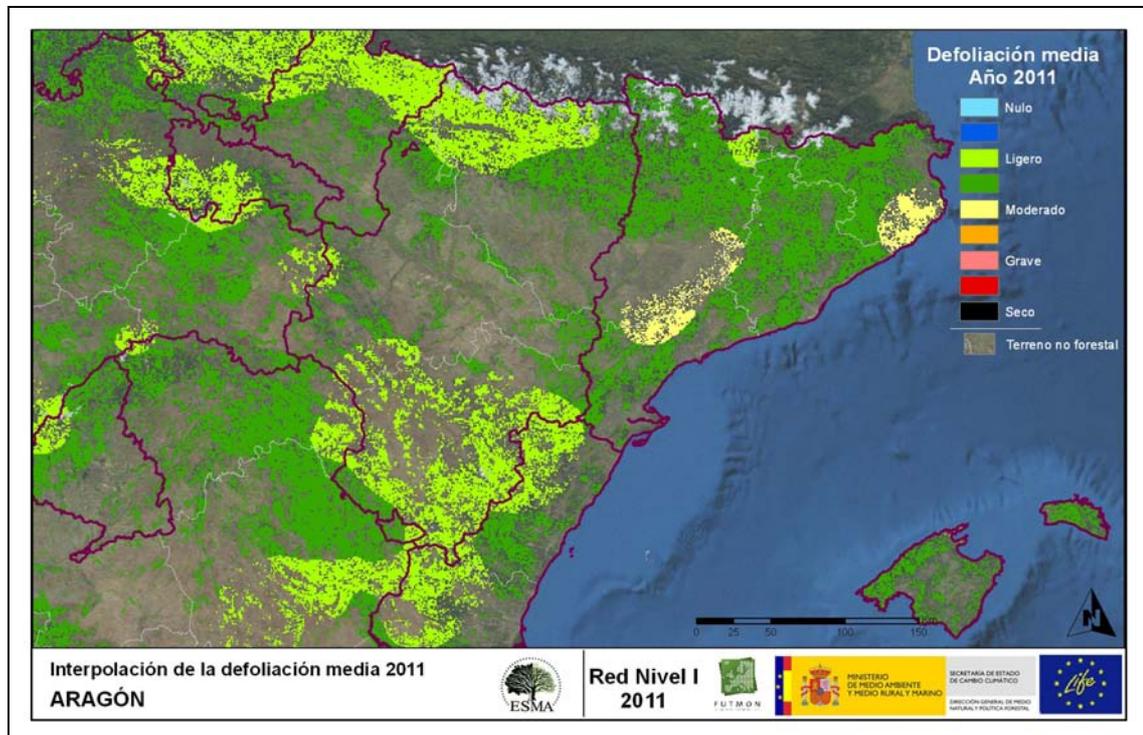
Para realizar la interpolación se ha utilizado el kriging ordinario, que es el método más apropiado para situaciones medioambientales. Esta técnica asume que las medias locales, no tienen por qué ser relaciones próximas a la media poblacional; por lo cual sólo utiliza las muestras oportunas, en la vecindad local, para realizar la estimación.

Tras el estudio de las variables y el ajuste al modelo teórico, aplicamos el método correspondiente de interpolación, de modo que se genera un mapa de estimación de la defoliación media 2011 y un mapa de error de la variable.

Es conveniente señalar que el estudio geoestadístico se ha realizado mediante el 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/>). Con los datos obtenidos, se han realizado las interpolaciones con software GIS, QGIS, ArcGIS,... para obtener los mapas estimativos.

Cualquier estudio de interpolación debe adjuntar su desviación o error normal, para obtener una idea precisa y fiable de los datos aportados. Por ello, en la Imagen nº 2 del Módulo 02 (Resultados España), se expone el citado mapa de error de la interpolación.

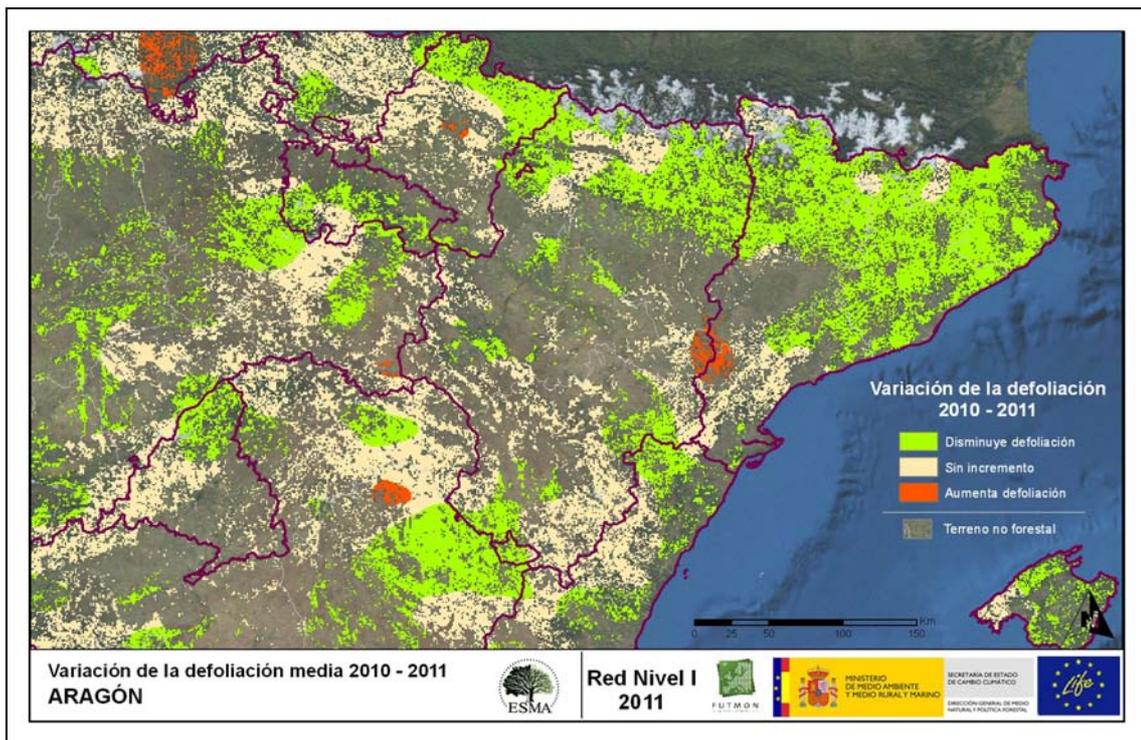
A continuación, se muestra el mapa de la interpolación de la defoliación media 2011, según el modelo descrito, realizado sobre el mapa forestal. Este mapa se ha caracterizado atendiendo a las clases de defoliación establecidas en la Tabla nº 2.



Mapa nº 4: Mapa de la interpolación de la defoliación media por punto para el año 2011.

Como se puede observar en el Mapa nº 4, la defoliación media registrada en el año 2011 es ligera para el conjunto de la Comunidad aragonesa, observando los valores más bajos en la provincia de Teruel y en el extremo noroccidental del Pirineo, en Huesca.

Seguidamente, se muestra el mapa de variación de la defoliación media 2010-2011. 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 2010.



Mapa nº: 5: Mapa de la variación de la defoliación media por punto, 2010 - 2011.

Como se puede apreciar en el Mapa nº 5, en la provincia de Zaragoza y en la mayor parte de la de Huesca predomina la disminución de los valores de defoliación respecto al año pasado, encontrando siempre valores ligeros para este parámetro. En ésta última, se observa un notable decrecimiento en los valores de este parámetro, en el entorno del embalse de Mediano. Esto se debe a que esta temporada las defoliaciones causadas por la procesionaria del pino sobre *Pinus sylvestris*, así como las originadas por lepidópteros sobre encinas, no han resultado tan intensas como lo fueron la pasada campaña.

3.2. Fructificación

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

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

Tabla nº 3: 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.

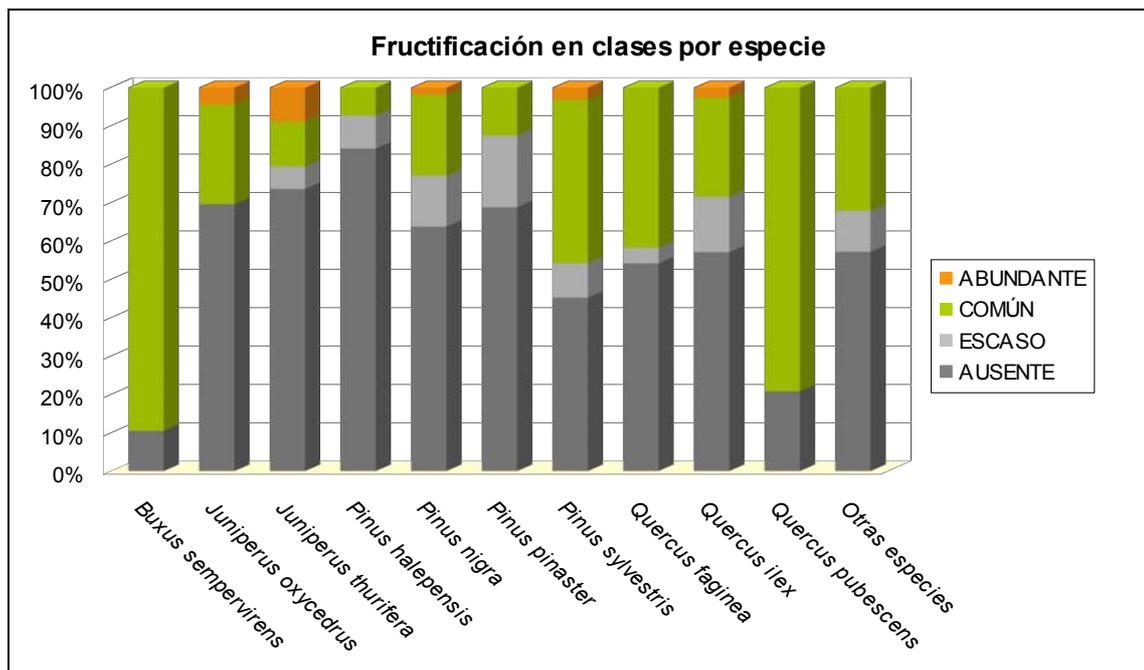


Gráfico nº 8: Fructificación por clases y especies en 2011.

3.3. 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 Aragón. 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. Dicha cartografía se presenta como Anexo Cartográfico de este documento.

Asociación de agentes	Pies afectados	Grupos de agentes	Referencia de mapa
Sin agentes	965		
Vertebrados	5		
Insectos (200)	253	Insectos defoliadores (210)	Defoliadores
		Insectos perforadores de ramas y ramillos (220), de yemas (230) y de frutos (240)	Perforadores
		Insectos chupadores (250) y gallícolas (270)	Chupadores y gallícolas
Hongos (300)	38	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 oidio (307)	Hongos en hojas planifolias
Factores físicos y/o químicos (400)	83	Sequía (422)	Sequía
		Granizo (425), viento (430) y nieve (431)	Granizo, viento y nieve
Daños de origen antrópico (500)	29	Acción directa del hombre (500)	Acción directa del hombre
Fuego (600)	7	Fuego (600)	Fuego
Otros daños específicos (Plantas parásitas, bacterias,..) (800)	199	Plantas parásitas, epífitas o trepadoras (810)	Plantas parásitas, epífitas o trepadoras
		Competencia (850)	Competencia
Investigados pero no identificados (900)	17	Agentes no identificados (900)	

Tabla nº 4: Vínculos a los mapas de presencia de los grupos de agentes en los puntos.

En el Gráfico nº 9, 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 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.

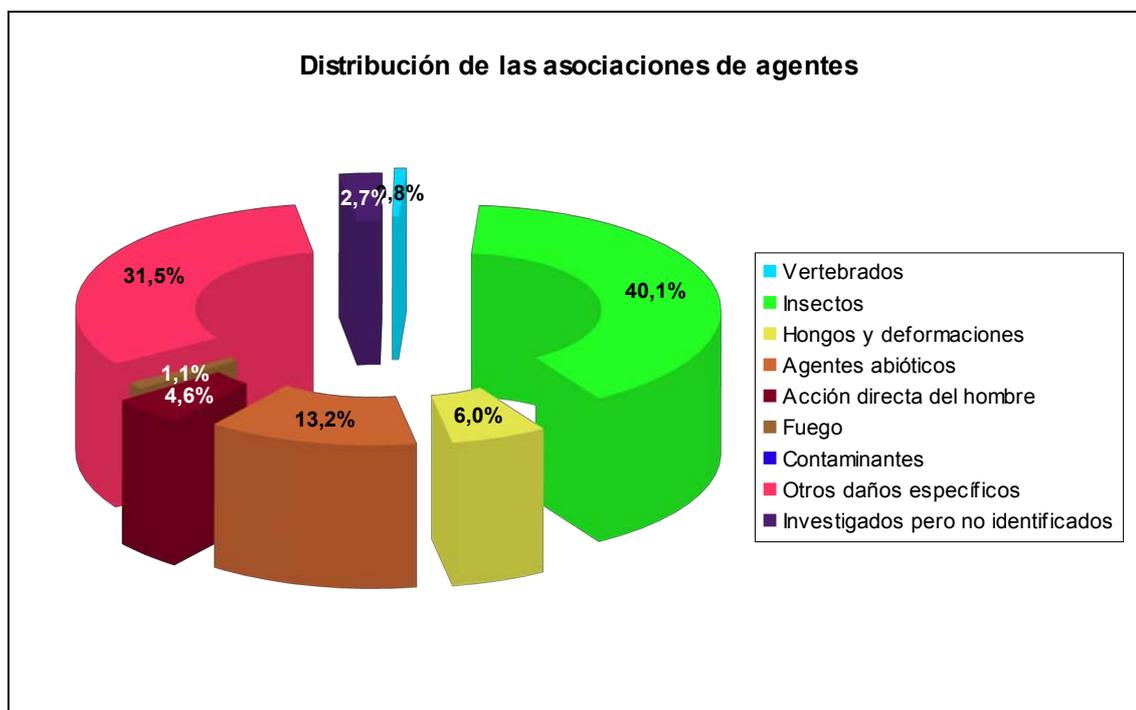


Gráfico nº 9: Distribución de las asociaciones de agentes.

En este caso destacan los “Insectos” como la asociación de agentes más abundante. Dentro de este grupo han resultado especialmente relevantes los insectos defoliadores, como se observa en el gráfico de la siguiente página.

En el Gráfico nº 10 se muestra el porcentaje de árboles afectados por cada uno de los grupos de agentes que se han detectado en la inspección correspondiente a 2011, respecto al total de árboles muestreados.

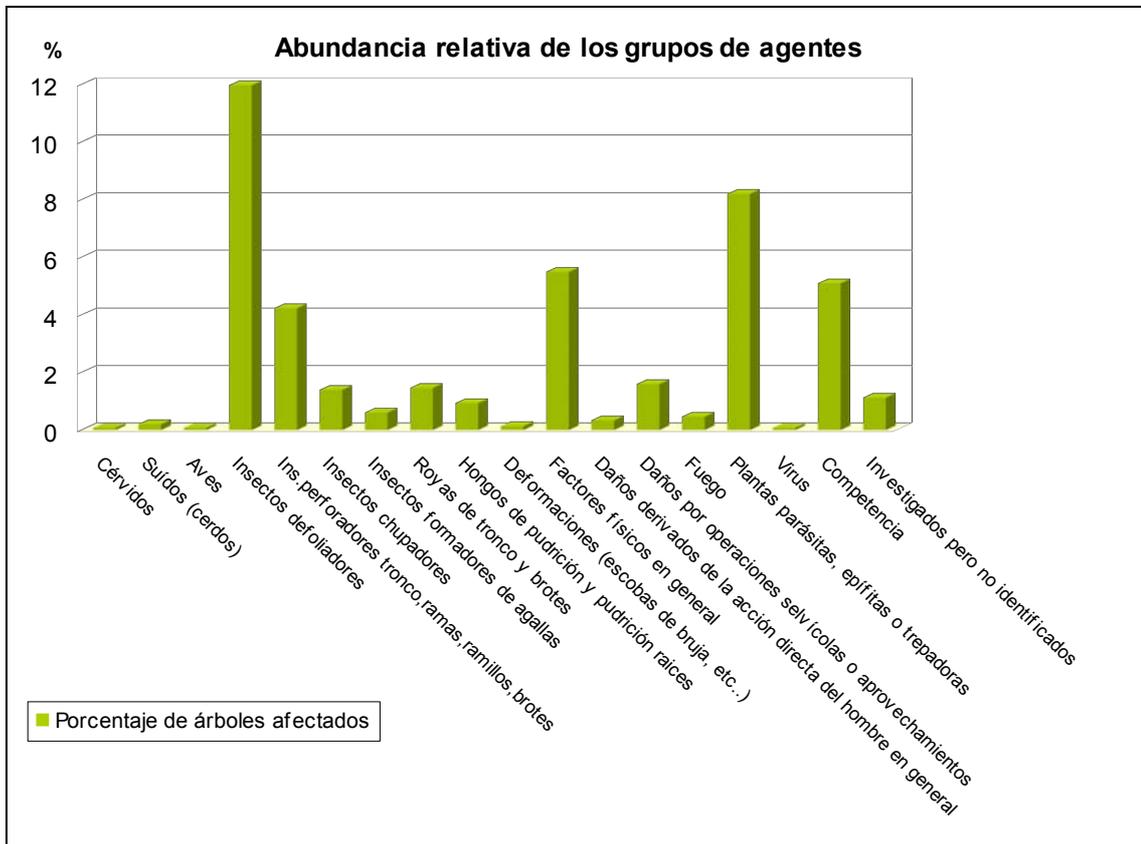


Gráfico nº 10: Abundancia relativa de los grupos de agentes en 2011.

En él se observa como el grupo más relevante es el conformado por los “Insectos defoliadores” que pertenecen principalmente a especies diversas de lepidópteros, destacando entre todos ellos la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*), cuya presencia ha aumentado de manera notable esta temporada.

Además, continúa siendo abundante la presencia de “Plantas parásitas, epífitas o trepadoras” , que en mayor parte corresponden a la existencia de muérdago, sobre diversas especies de pinos.

Por último, aparecen los “Factores físicos en general”, cuyos daños se corresponden principalmente con ramillos de encinas puntisecos debido a viejas sequías, y a antiguas ramas rotas, de diversas especies, por la acción del viento y la nieve.

En el Gráfico nº 11 se presenta la evolución a lo largo de los últimos 12 años, de la abundancia de los grupos de agentes que se han observado. Para ello se muestra, de forma acumulada, la cantidad de veces que aparece cada uno de los grupos de agentes.

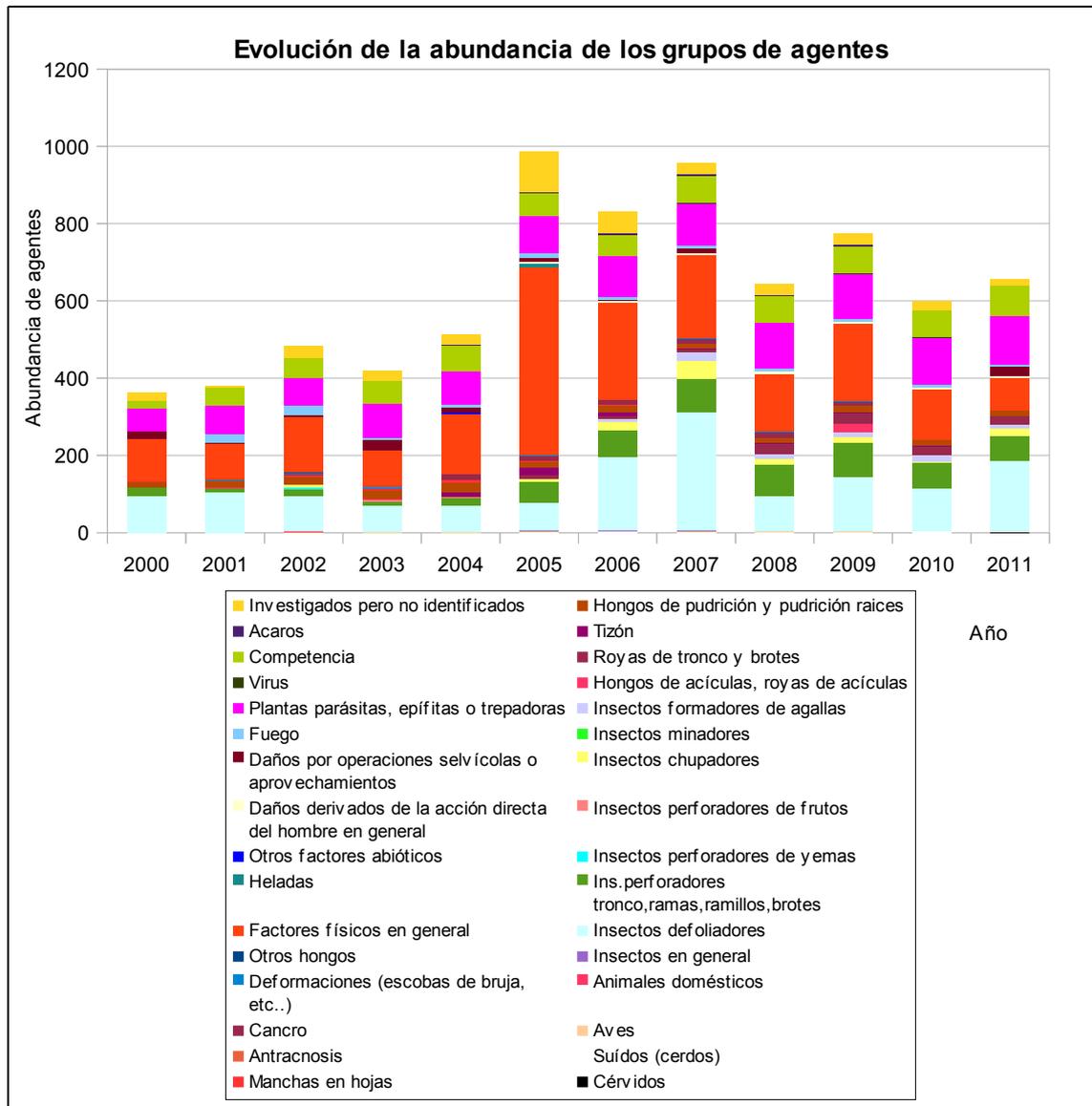


Gráfico nº 11: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes, 2000-2011.

En primer lugar, se aprecia un salto cuantitativo notable entre los valores registrados hasta el año 2004, y los observados en el periodo 2005-2011. 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 2011, se observa un incremento entorno al 8% en la cantidad de grupos de agentes detectados, respecto al año anterior, que responde al fuerte aumento que han experimentado algunos

grupos, como los “Insectos defoliadores”. En este caso la mayoría de los registros corresponden con la procesionaria del pino, que ha incrementado notablemente su presencia en los pinares aragoneses, aunque las defoliaciones intensas han resultado puntuales.

Además, en la presente temporada se continúa observando la disminución del grupo “Factores físicos en general”, que corresponde en gran parte a los daños causados por la sequía. Tampoco se han registrado nuevos daños causados por la nieve y el viento, lo que contribuye, a su vez en la disminución de este conjunto de agentes.

En el gráfico nº 12 se muestra la evolución de las causas de mortalidad que provocan los diversos grupos de agentes.

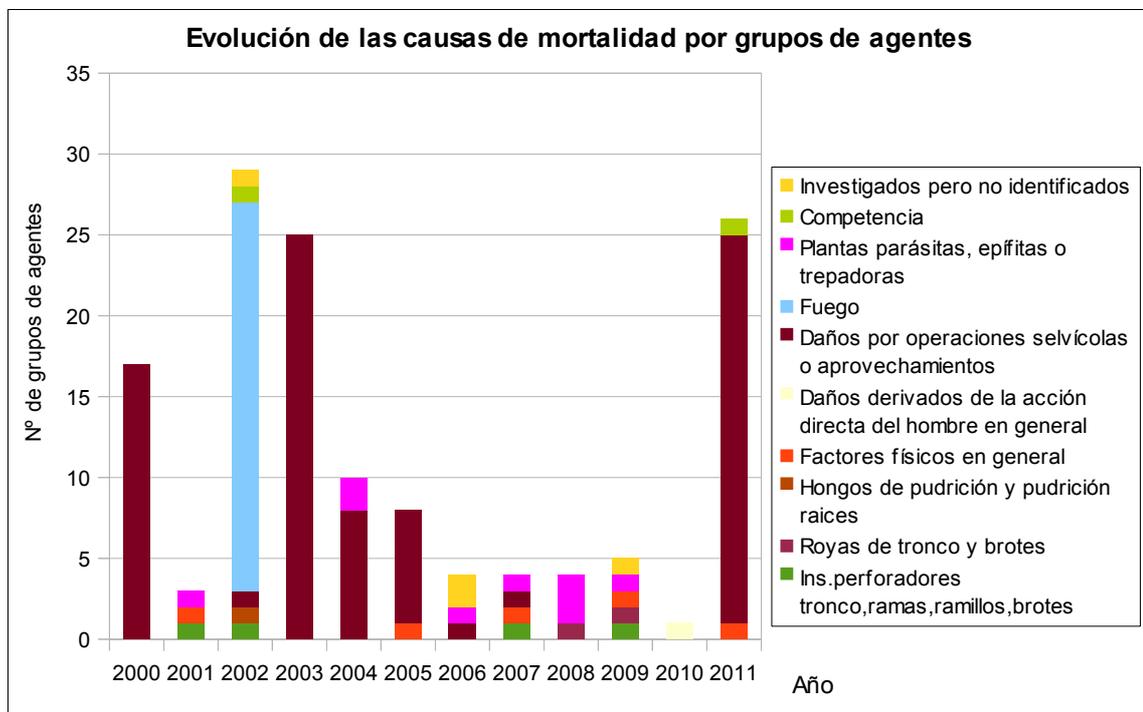


Gráfico nº 12: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes, 2000-2011.

La principal causa de muerte es la ocasionada por la corta de todos los pies de una parcela de *Quercus ilex*, en la provincia de Teruel. Esto aparece representado en el gráfico dentro del grupo de agentes denominados “Daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos”. La “Competencia” y los “Factores físicos en general” han sido también agentes causantes de mortalidad, de forma mucho menos relevante.

Es importante señalar que la evolución de la mortalidad puede resultar aleatoria en algunos años en los que se originan fenómenos como incendios forestales o cortas, que producen importantes variaciones de este parámetro.

A continuación, se muestra una tabla resumen en la que aparece el número de árboles muertos a lo largo de los últimos 12 años.

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Pies muertos	17	2	28	25	10	8	4	3	4	5	1	26

Tabla nº 5: Árboles muertos por año.

Se observa un importante aumento de la cantidad de pies muertos en el presente 2011, respecto al año anterior, debido a las cortas de encina comentadas con anterioridad.

Seguidamente, se presenta una tabla con las referencias los mapas generados por grupos de agentes. En cada mapa se muestra la distribución de los agentes a lo largo del territorio.

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 4), basada en un análisis geoestadístico de los datos y realización del modelo predictivo, mediante interpolaciones. Estos mapas pretenden ser informativos de la presencia y distribución de los diferentes agentes representados referidos a su abundancia, nunca a un grado de daño.

Grupos de agentes	Referencia de mapa
Insectos defoliadores (210)	Defoliadores
Insectos perforadores de ramas y ramillos (220), de yemas (230) y de frutos (240)	Perforadores
Insectos chupadores (250) y gallícolas (270)	Chupadores y gallícolas
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 oídio (307)	Hongos en hojas planifolias
Sequía (422)	Sequía
Granizo (425), viento (430) y nieve (431)	Granizo, viento y nieve
Acción directa del hombre (500)	Acción directa del hombre
Fuego (600)	Fuego
Plantas parásitas, epífitas o trepadoras (810)	Plantas parásitas, epífitas o trepadoras
Competencia (850)	Competencia

Tabla nº 6: Vínculos a los mapas de distribución por grupos de agentes.

3.4. Análisis por especie forestal

En este apartado, se realiza un preciso análisis de las dos especies más abundantes que conforman la Red de Nivel I en la Comunidad aragonesa, seleccionando una conífera y una frondosa. En el caso de Aragón se estudian el pino silvestre (*Pinus sylvestris*) y la encina (*Quercus ilex*).

Para ambas especies se estudia la evolución de la defoliación media, fructificación por clases, abundancia de los grupos de agentes más observados y de la mortalidad provocada por estos últimos.

3.4.1. *Pinus sylvestris*

La conífera con mayor representación es el pino silvestre y para esta especie se muestra en el Gráfico nº 13, la evolución de la defoliación media, a lo largo de los últimos 12 años.

La defoliación media observada a lo largo de este periodo se ha mantenido siempre dentro de la clase “ligera”, detectando el valor mínimo (13,25%) el año 2000, mientras que el máximo registrado data de 2002 (17,69%).

Por otra parte, se aprecia la coincidencia en los valores de la defoliación media, con pies cortados y sin ellos, desde la temporada 2006. Esto indica que desde este año no se han producido cortas de *Pinus sylvestris* en las parcelas de la Red, que produzcan un incremento de los valores medios de su defoliación.

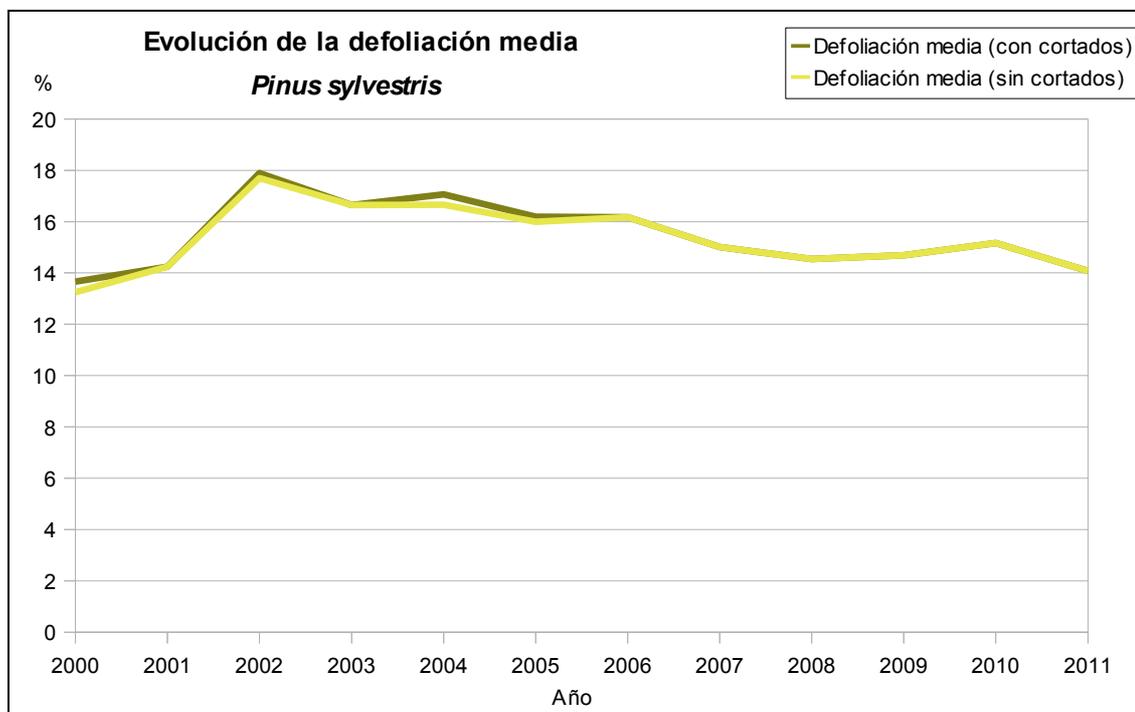


Gráfico nº 13: Evolución de la defoliación media en *Pinus sylvestris*, 2000-2011.

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

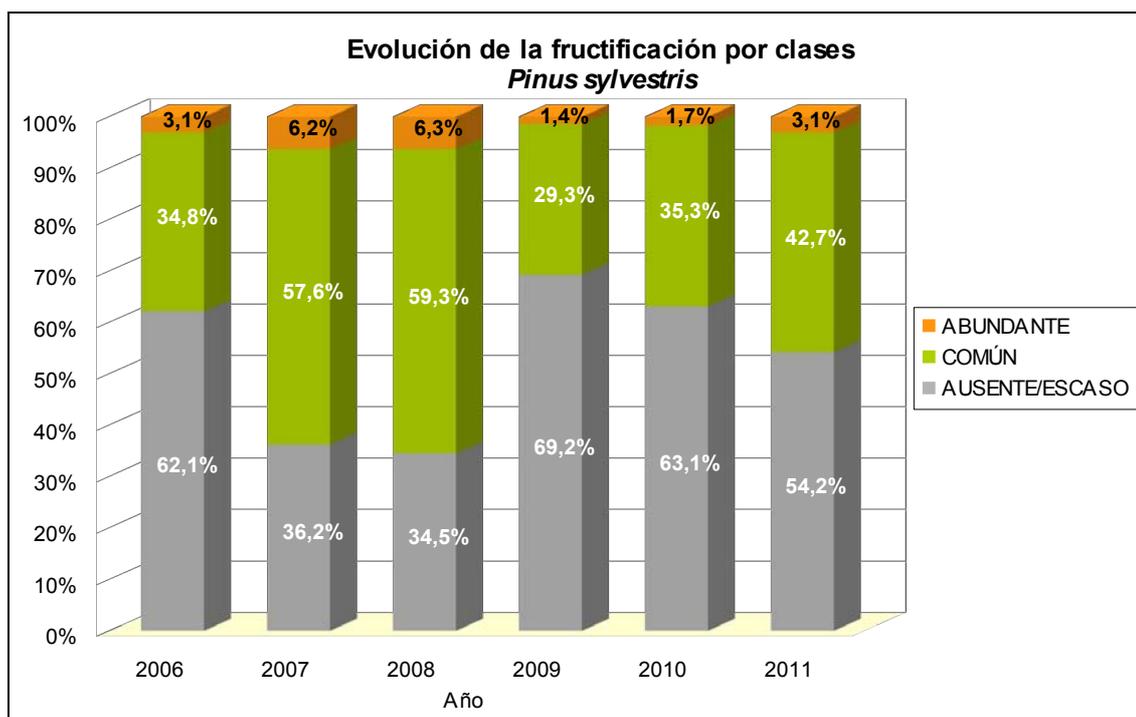


Gráfico nº 14: Evolución de la fructificación por clases en *Pinus sylvestris*, 2006-2011.

En la presente temporada se aprecia un ligero incremento en la producción de piñas, de manera que un 45,8% de la muestra presenta fructificación “común” o “abundante”.

En el siguiente gráfico se presenta la evolución de la abundancia de los grupos de agentes a lo largo de los últimos 12 años para el *Pinus sylvestris*.

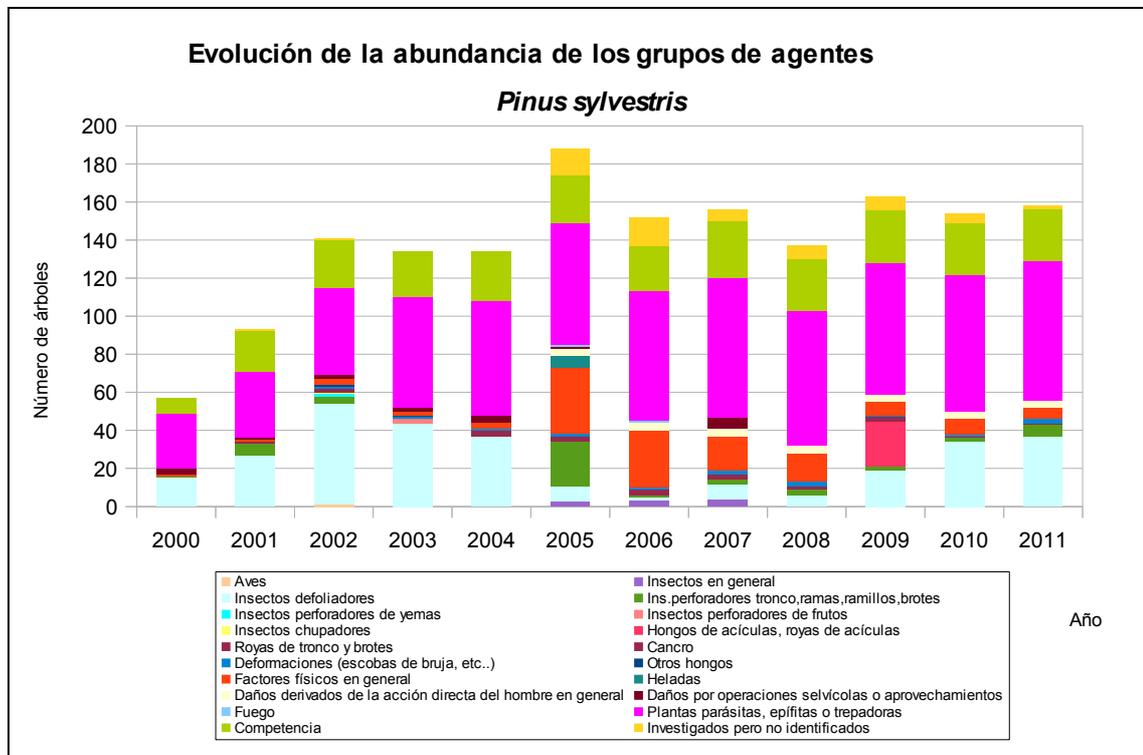


Gráfico nº 15: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en *Pinus sylvestris*, 2000-2011.

Respecto a la cantidad total de pies que se encuentran afectados por algún grupo de agentes, se aprecia un ligero incremento, aunque los valores observados se mantienen similares a los detectados durante las temporadas pasadas.

En 2011 se aprecia un ligero aumento de los pinos afectados por “Insectos defoliadores”, siendo la procesionaria del pino el principal agente causante de daño. También se observa un ligero incremento de los “Insectos perforadores de tronco, ramas, ramillos y brotes”, que corresponden principalmente a los daños causados por bupréstidos del género *Coroebus*, sobre diversas especies de *Quercus*.

En el Gráfico nº 16 se presenta la evolución de las causas de mortalidad que provocan los diversos grupos de agentes sobre *Pinus sylvestris*.

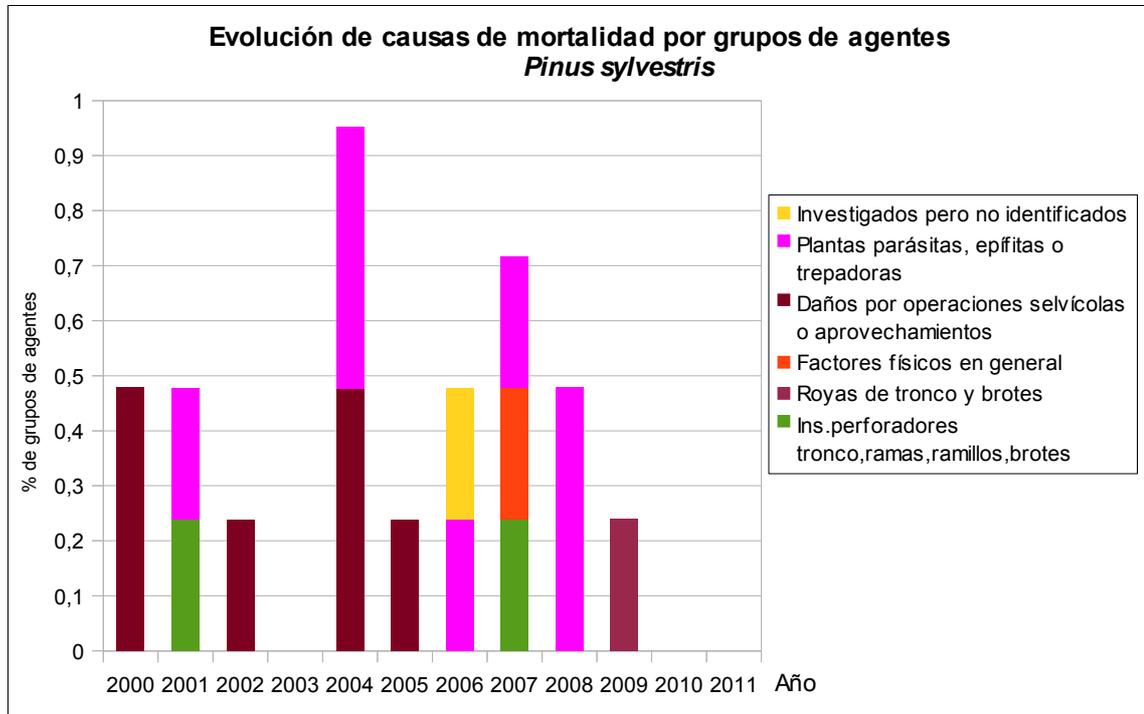


Gráfico nº 16: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes en *Pinus sylvestris*, 2000-2011.

En él se puede observar la muerte, en 2009, de un único pie, debido a “Royas de tronco y brotes”, siendo el principal causante el hongo *Cronartium flaccidum*. Por el contrario, durante la presente inspección no se han registrado nuevos pinos silvestres muertos.

Además es importante destacar como causa reiterada de muerte de *Pinus sylvestris*, el grupo denominado “Plantas parásitas, epífitas o trepadoras”. Dentro de esta categoría el principal agente causante de la muerte de pinos, durante las últimas campañas, es el muérdago europeo.

Por último se muestra una tabla resumen en la que aparece el número de árboles muertos para esta especie a lo largo de los últimos 12 años.

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Pies muertos	2	1	1	0	4	1	2	2	2	1	0	0

Tabla nº 7: *Pinus sylvestris* muertos por año.

3.4.2. *Quercus ilex*

La frondosa con mayor representación es la encina y para esta especie se muestra en el Gráfico nº 17, la evolución de la defoliación media, a lo largo de los últimos 12 años.

La defoliación media, sin pies cortados, observada a lo largo de este periodo se ha mantenido siempre dentro de la clase “ligera”, detectando, este año 2011 el valor mínimo (16,25%); mientras que el máximo registrado data de 2005 (24,28%), en caso de no tener en cuenta los pies cortados y de 2003 (25,98%), en caso de que éstos sean considerados.

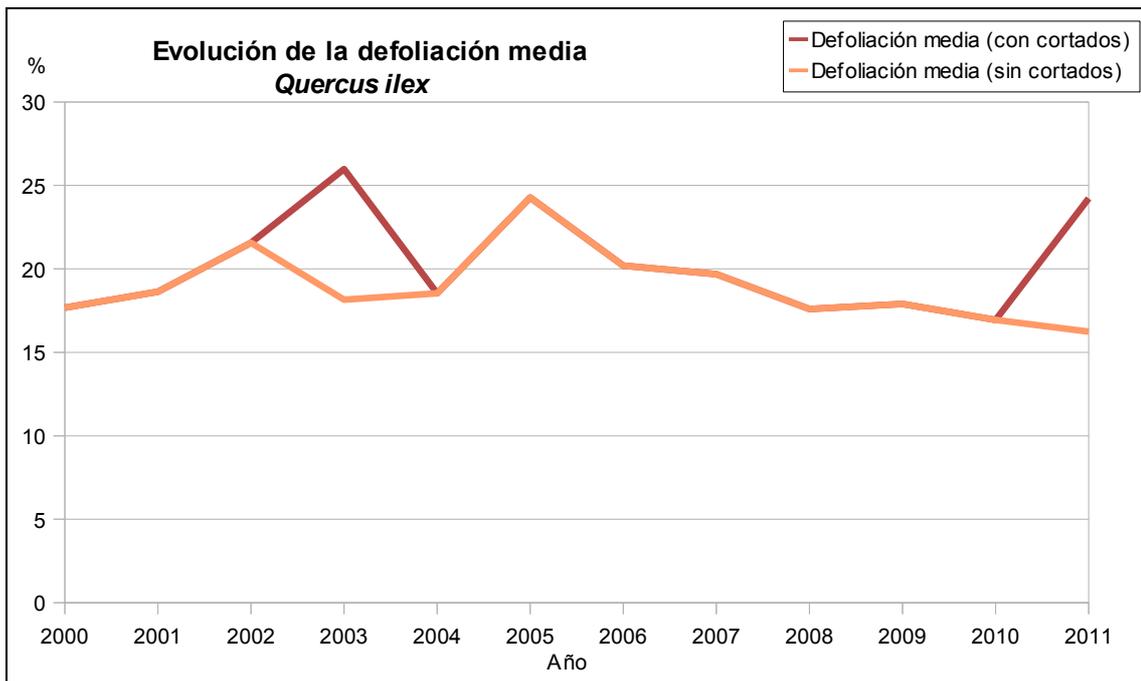


Gráfico nº 17: Evolución de la defoliación media en *Quercus ilex*, 2000-2011.

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

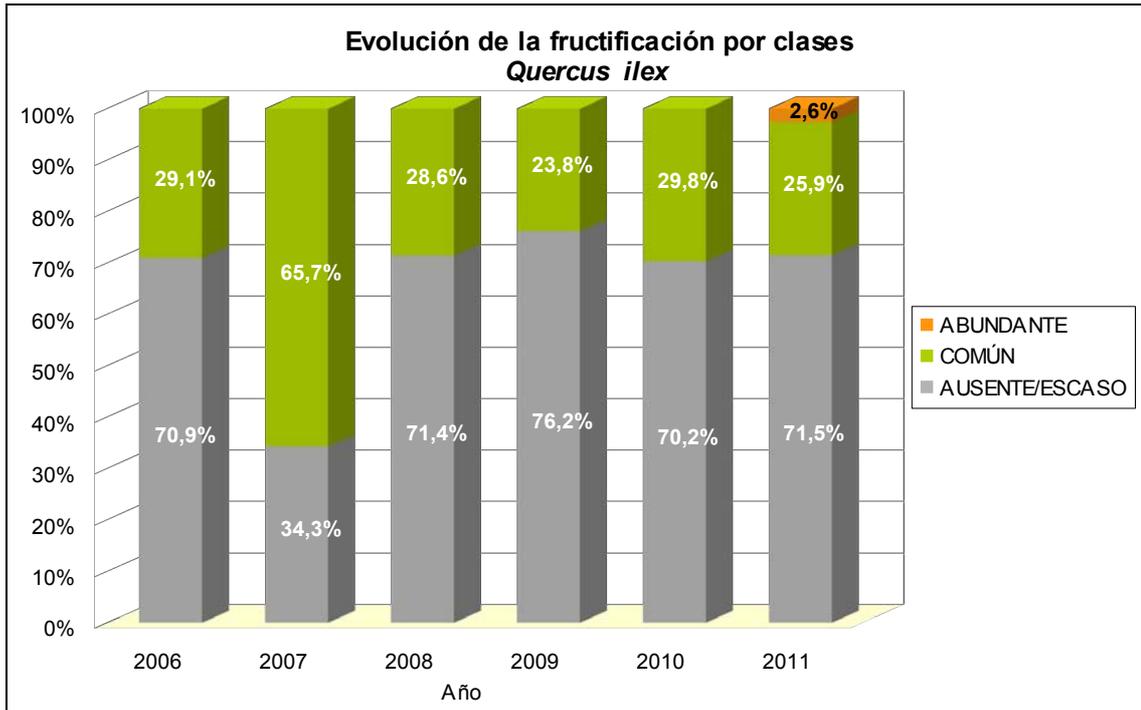


Gráfico nº 18: Evolución de la fructificación por clases en *Quercus ilex*, 2006-2011.

En el caso de la encina, se observa que la producción de bellota se mantiene en valores similares a los observados durante los últimos cuatro años.

Al igual que lo expuesto para la principal especie correspondiente a coníferas, en el siguiente gráfico se presenta la evolución de la abundancia de los grupos de agentes a lo largo de los últimos 12 años, pero en este caso sólo para la encina.

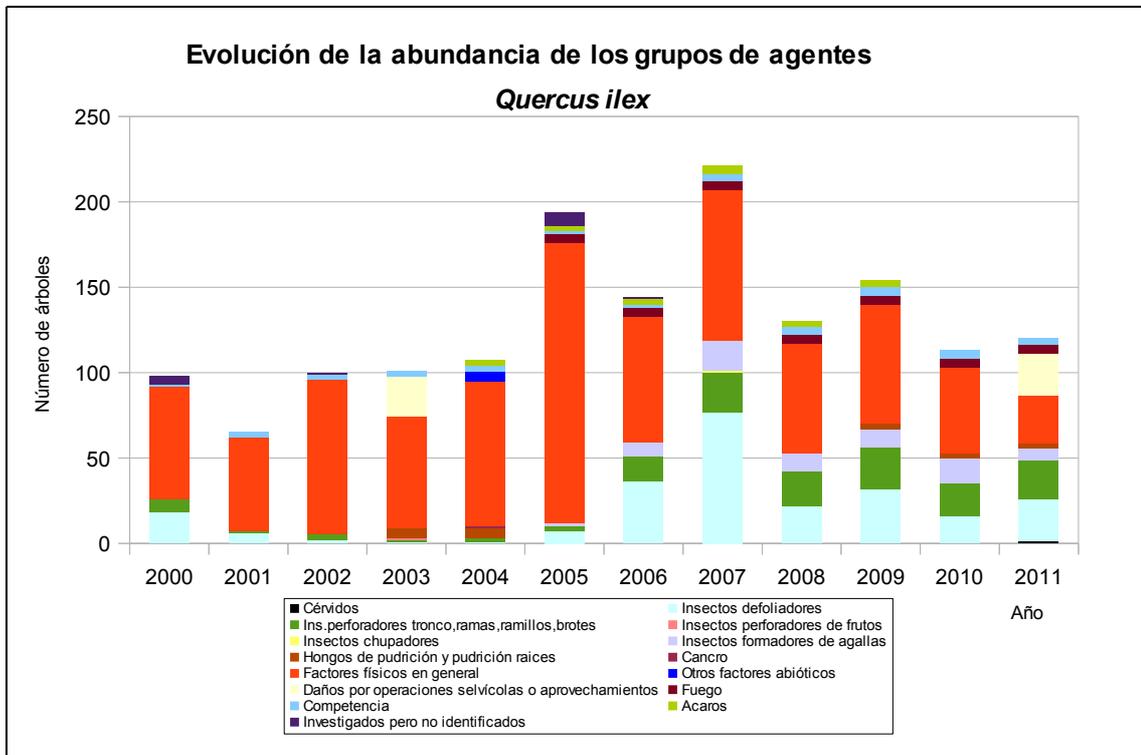


Gráfico nº 19: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en *Quercus ilex*, 2000-2011.

En 2011 ha subido de forma leve, el número de grupos de agentes respecto a los detectados en 2010, siendo los “Daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos” el grupo de agentes que más se ha incrementado. Esto ha sido debido a la corta de la totalidad de los pies en una de las parcelas de la provincia de Teruel.

Por otra parte, se continúa apreciando un notable descenso de los “Factores físicos en general”, ya que habitualmente corresponden a los ramillos puntisecos debido a la sequía de años pasados. Estos ramillos quedan, poco a poco cubiertos por las adecuadas brotaciones desarrolladas durante estos últimos años con precipitaciones frecuentes. También, es conveniente reseñar un ligero incremento de los “Insectos defoliables”, debido a los daños causados por lepidópteros.

En el Gráfico nº 20 se presenta la evolución de las causas de mortalidad que provocan los diversos grupos de agentes sobre *Quercus ilex*.

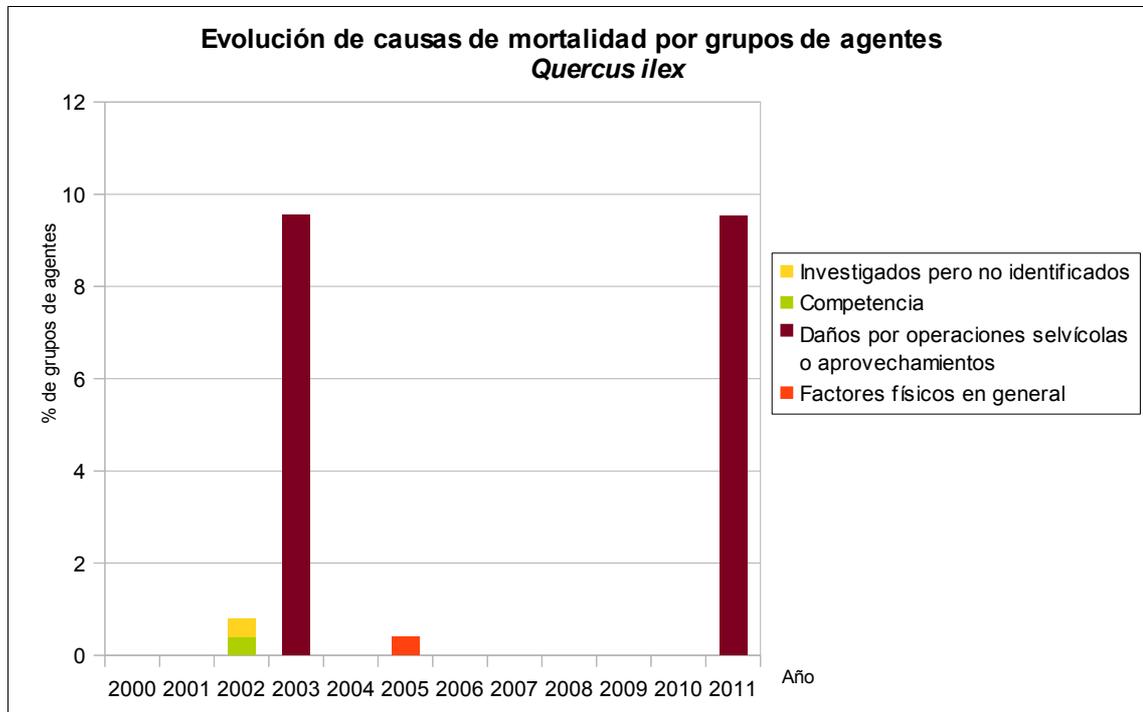


Gráfico nº 20: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes en *Quercus ilex*, 2000-2011.

Esta temporada la única causa de muerte de encinas, han sido los “Daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos”.

A continuación, se muestra una tabla resumen en la que aparece el número de árboles muertos a lo largo de los últimos 12 años.

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Pies muertos	0	0	1	24	0	1	0	0	0	0	0	24

Tabla nº 8: *Quercus ilex* muertos por año.

4. PRINCIPALES DAÑOS DETECTADOS EN LAS MASAS FORESTALES A LO LARGO DE LOS RECORRIDOS

4.1. Antecedentes meteorológicos

Los registros pluviométricos correspondientes al periodo invernal 2010-2011, distan mucho de los observados la pasada campaña. Si bien el invierno anterior resultó uno de los más lluviosos de las últimas décadas, la pasada etapa invernal ha resultado más bien seca en el territorio aragonés; siendo muy seca en el área pirenaica y la zona oriental de la Comunidad.

Sin embargo, la primavera ha presentado una distribución de las precipitaciones variable a lo largo del territorio. Si bien el carácter de la precipitación en Huesca ha sido normal; en la provincia de Zaragoza ha resultado húmedo. Por último, destacan los registros de la provincia de Teruel que han resultado un 50% superiores a los valores normales de los meses de abril y mayo.

Por otra parte el verano ha sido seco o muy seco en el centro y norte de Aragón, mientras que en la provincia de Teruel ha resultado algo más húmedo en julio debido a esporádicas borrascas.

Respecto a las temperaturas, el invierno ha sido calificado como normal, mientras que la primavera ha resultado extremadamente cálida en el conjunto de la Comunidad. El verano, como viene siendo habitual en Aragón ha obtenido registros térmicos que lo califican de cálido, e incluso muy cálido en la provincia de Teruel.

Con todo ello se ha observado que las lluvias registradas antes de que los árboles comenzaran su periodo vegetativo, han favorecido la brotación y su desarrollo posterior; aunque la escasez de nevadas registradas durante el invierno, no han permitido una óptima recarga de acuíferos. Además ha sido muy notoria la disminución de las cantidades de agua embalsada en las presas y pantanos de toda la Comunidad.

Al igual que se observó la pasada temporada, en las zonas más secas de las provincias de Teruel y Zaragoza se aprecia un buen crecimiento de los brotes del año, pero con un desarrollo de las acículas todavía escaso en el instante de la inspección anual.



Imagen nº 1: Embalse de Mediano (Huesca), julio 2010.



Imagen nº 2: Embalse de Mediano (Huesca), julio 2011.

En estas localizaciones, se ha detectado un desarrollo de los órganos foliares escaso, con una ligera microfilia, si bien no se ha observado un puntisecado de los brotes, que podría llegar a darse si se prolonga la escasez de precipitaciones registrada la presente temporada.

4.2. Pinares

Por lo general, se han observado crecimientos longitudinales adecuados con muy buen desarrollo de las acículas, si bien no han alcanzado las dimensiones del año anterior. Además, en algunos pinares de *Pinus halepensis* de las comarcas turolenses del Bajo Aragón, Andorra y Sierra de Arcos; así como en Bajo Aragón - Caspe (Zaragoza), se observa que el desarrollo de las acículas del año, es inferior a lo normal.



Imagen nº 3: *Pinus nigra* en el puerto de Sos (Zaragoza).



Imagen nº 4: Buen crecimiento de pino carrasco.

Por otra parte, la fructificación en general ha sido abundante y de tamaño adecuado, en todas las especies de pino evaluadas a lo largo de la presente campaña.

Debido a esta escasez de precipitaciones estivales registradas, es más que probable que los pinos se vean obligados a tirar acícula antigua a lo largo de su periodo vegetativo, como método de protección frente a la sequía; aunque en el momento de la visita apenas se ha observado esta situación en las localizaciones visitadas. Este tipo de daños se han observado años atrás, sobre repoblaciones en situaciones de ladera, sobre suelos someros con abundante pedregosidad y orientaciones sur-sureste principalmente; repartidos por toda la Comunidad e independientemente de las especies de pino.

Se aprecian ligeros daños por **sequía** antigua en las comarcas denominadas Bajo Aragón y Matarraña (provincia de Teruel), observándose los *Pinus halepensis* puntisechos, aunque gracias a la buena brotación y posterior desarrollo del follaje las copas se están recuperando poco a poco. Estas situaciones favorables son más patentes en la zona septentrional de la Comunidad, mientras que localizaciones puntuales de la comarca del Bajo Aragón turolense están comenzando a tirar la acícula de tercer año (Alcañiz, Andorra y Belmonte de San José). Estos síntomas aparecen también al sur de Zaragoza (Nonaspe y alrededores de Ariza).

Los niveles de infestación de la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*) han aumentado ligeramente, respecto a los observados el año pasado, con defoliaciones notables en algunas localizaciones que se detallan a continuación.

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 Torrelvella (Teruel); mientras que en el entorno del Mas de la Punta en Caspe (Zaragoza), las defoliaciones observadas resultan intensas.



Imagen nº 5: Bolsón sobre *Pinus halepensis*.

Sobre *Pinus nigra* se han constatado defoliaciones leves entre Fuencalderas y Biel, en San Esteban de Litera, Castejón de Sobrarbe, en el acceso al Molino de Villobas y entre Troncedo y Panillo (Huesca). En Teruel aparecen defoliaciones leves en las proximidades de Castelvispal y en el entorno del Rincón de Ademúz.

También se han observado defoliaciones moderadas en la carretera que une el embalse de El Grado con Palo y Salinas de Trillo (Huesca); en la provincia de Teruel, en Mora de Rubielos y en el entorno de Paraíso Alto y Paraíso Bajo; así como en el trayecto entre Ayerbe y Santa Eulalia de Gállego en la provincia de Zaragoza.

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 y entre Santa Eulalia de Gállego y Ayerbe.



Imagen nº 6: Defoliaciones sobre *Pinus sylvestris*.

Siguiendo la carretera A-1601, en la bajada del puerto de Cuatro Caminos entre Urriés y el Embalse de Yesa (Zaragoza), no se observan nuevos corros de pinos silvestres y laricios muertos, aunque siguen en pie los árboles secos a causa de la colonización de escolítidos, que tuvo lugar en 2007. Sin embargo, se han detectado nuevos focos salpicados de pinos silvestres muertos, a causa de *Ips acuminatus*, a lo largo de la carretera A-1606, en el entorno de Benabarre.



Imagen nº 7: Viejos pies secos en puerto de Cuatro Caminos.



Imagen nº 8: Corros de *Pinus sylvestris* en Benabarre.

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; aunque no se detectan nuevos pies muertos recientemente.



Imagen nº 9: Río Ara en el Valle de Broto (Huesca).

Por otra parte merece la pena destacar el buen estado vegetativo que presentan las masas de *Pinus nigra* y *P. sylvestris*, gracias a las precipitaciones registradas durante la primavera. Sirva de ejemplo la masa de *Pinus nigra* localizada en el entorno Castejón de Sobrarbe, en la provincia de Huesca.



Imagen nº 10: Masa de *Pinus nigra* en Castejón de Sobrarbe.

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 retirada.

En la comarca zaragozana de Cinco Villas, en el entorno de Castejón de Valdejasa, ya han finalizado los trabajos de apeo y retirada de los pies afectados por el incendio que tuvo lugar en la zona en agosto de 2008. Esta es la clave de que no se observen ramillos de *Pinus halepensis* muertos a causa de escolítidos perforadores del género *Tomicus* sp. Sin embargo, se han encontrado ramillos de *P. sylvestris* en el suelo, correspondientes a leves ataques causados por *Tomicus* sp., en el entorno del Castillo de las Guargas en el término municipal de Sabiñánigo (Huesca).



Imagen nº 11: Fin de los trabajos selvícolas en Castejón.



Imagen nº 12: Ramillos de *P. sylvestris* secos en el suelo.

Sobre repoblaciones de *Pinus nigra* en las proximidades del municipio de Montalbán (Teruel), se han detectado de forma puntual defoliaciones causadas por el cercopido *Haematoloma dorsatum*. Los adultos clavan su estilete y producen daños en los tejidos de las acículas, de manera que alrededor de las “picaduras” aparecen decoloraciones foliares en áreas anulares concéntricas. Estas zonas pasan por diversas tonalidades de color, desde el verde inicial, a tonos rojizos y marrones al final.



Imagen nº 13: Acículas dañadas por *Haematoloma dorsatum*.

El muérdago continúa siendo un serio problema en zonas concretas de la Comunidad aragonesa, provocando el debilitamiento de los pies colonizados y favoreciendo la entrada de otros agentes patógenos, llegando a ocasionar incluso la muerte del árbol cuando aparece en grandes cantidades. En condiciones de estrés hídrico, los daños producidos por este hemiparásito llegan a ser muy importantes, lo que es especialmente grave en las masas de pino carrasco.

Sobre *Pinus halepensis* se continúan observando graves ataques de *Viscum album austriacum* que provocan un debilitamiento generalizado de las masas afectadas, en las que van muriendo ejemplares un año tras otro. Estas infestaciones ocasionan daños especialmente graves sobre pinares que se encuentran a su vez debilitados a causa de situaciones de estrés hídrico, o debido a las reiteradas defoliaciones causadas por ataques de procesionaria.



Imagen nº 14: Matas de muérdago en ramas de pino carrasco.

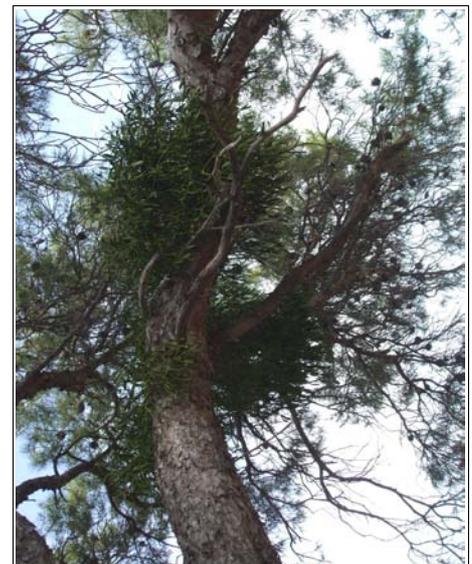


Imagen nº 15: Matas colonizando el tronco de *P. halepensis*

El entorno de Albalate del Arzobispo y el trayecto entre Torrelilla y Calanda por la carretera A-2406 (Teruel) y los alrededores del embalse de Mequinenza, hacia el “Mas de la Punta”, en Caspe (Zaragoza), constituyen parte de las masas más afectadas y debilitadas a causa de la presencia del muérdago.



Imagen nº 16: Pinos muertos a causa del muérdago en Caspe.

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 (Teruel).

Por otra parte, la provincia de Huesca presenta infestaciones relevantes sobre pino silvestre, en Tramacastilla de Tena, en el ascenso al Puerto de Cotefablo, en el acceso a San Miguel de Liso, en el entorno de Puente la Reina de Jaca, en el área de La Guarguera, entorno al Molino de Villobas, en Nocito, y entre Broto y Sarvisé a lo largo de la carretera N-260.

En la provincia de Zaragoza, se encuentran daños significativos en la vertiente norte del puerto de Sos del Rey Católico, en San Esteban de Litera, Lacorvilla, entre Santa Eulalia de Gállego y Ayerbe, en la Sierra de Luesia y Guillén sobre *Pinus sylvestris*, y sobre *Pinus nigra* en el descenso del Puerto de Cuatro Caminos hacia el Embalse de Yesa.



Imagen nº 17: *Pinus nigra* colonizado por *Viscum album*.



Imagen nº 18: *Pinus sylvestris* colonizado por *Viscum album*.

En la provincia de Teruel, también existen daños de *Viscum album austriacum* sobre *Pinus sylvestris* y *P. 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). Además, se observan infestaciones leves sobre pino laricio en el acceso al Parrisal turoense.

En el área de Gúdar, se han observado niveles de muérdago importantes entre Alcalá de la Selva y Virgen de la Vega y en el descenso del puerto de Noguerauelas en masas de pino silvestre.



Imagen nº 19: Mata de *Viscum album* sobre fuste de *P. nigra*.

Este año se ha detectado un ligero repunte de los daños causados por soflamado (*Sirococcus conigenus*) en las masas de *Pinus halepensis* de Aragón, aunque los problemas ocasionados no revisten excesiva gravedad.

En la provincia de Zaragoza han aparecido daños nuevos en las masas localizadas en las proximidades de la carretera que une Uncastillo y Sos del Rey Católico, que ya se encontraban afectadas anteriormente. También, se detectan defoliaciones leves entre Navardún y el Embalse de Yesa. Sin embargo, en las áreas de Ruesca, Castejón de Sobrarbe, Luna, Biel, en el trayecto entre Castejón de Valdejasa y Sierra de Luna y entre Santa Eulalia de Gállego (Zaragoza) y Ayerbe (Huesca), la mayor parte de los daños que se observan corresponden a daños por soflamado de años anteriores. También son antiguas las defoliaciones detectadas en las proximidades de El Grado, Palo y Salinas de Trillo (Huesca).



Imagen nº 20: Defoliaciones en las proximidades de Uncastillo.



Imagen nº 21: Porte abanderado de las acículas afectadas.

Estos ataques se localizan, por lo general, en pies que poseen daños viejos, afectando principalmente al tercio inferior de la copa viva (llegando en los casos más graves a la mitad de la copa viva). La sintomatología observada es la característica de este hongo, es decir, la presencia de fagonazos o soflamado, quedando las acículas en bandera, brotes en cayado y muerte de yemas terminales o laterales.

En los Montes Universales, en la zona del Nacimiento del río Tajo (Teruel) se han observado daños producidos por el hongo *Cyclaneusma minus* sobre *Pinus sylvestris*, produciendo la defoliación de la parte baja de los pies. Se trata de un defoliador activo de acículas de todas las edades a partir de su primer año de vida.



Imagen nº 22: Acículas dañadas por *Cyclaneusma minus*.

Al igual que ocurre todos los años, se siguen encontrando daños, en pies dispersos de *Pinus sylvestris*, ocasionados por la **sal** utilizada en las carreteras de montaña durante el invierno. Se han observado en el Puerto de Cotefablo, en la provincia de Huesca y en el acceso a las pistas de esquí de Valdelinares en Teruel. Las acículas comienzan a secarse desde el ápice hacia su inserción y los ramillos terminan muriendo. Aunque suele tratarse de daños leves, son reiterados un año tras otro, por lo que ocasionan la muerte de pies salpicados.



Imagen nº 23: Acículas de pino silvestre afectadas por la sal.

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.



Imagen nº 24: Grumo de resina causado por *Retinia resinella*.

Durante el invierno apenas se han registrado **nevadas** copiosas, por lo que no se aprecian descalces de pies ni roturas de fustes o ramas sobre *Pinus halepensis*. Tan sólo se observan algunos pies que presentan ramas dobladas por el peso de la nieve caída hace dos inviernos en las proximidades de Castejón de Valdejasa (Zaragoza).

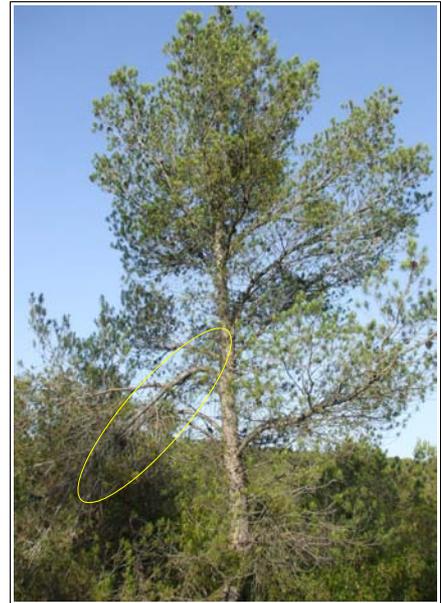


Imagen nº 25: Ramas dobladas por la nieve.

4.3. Abetales

Los síntomas de **decaimiento** de los abetales pirenaicos en la provincia de Huesca, se continúan observando a lo largo de estos últimos años. Se observan abetos (*Abies alba*) con nuevos daños, apareciendo numerosos pies muertos, hace ya algunos años. Estos daños se encuentran en las localidades de Villanúa, Biescas y en la Sierra de la Tendeñera.

Se trata de árboles que inicialmente presentan tonalidades rojizas de acícula, llegando a secarse por completo y permaneciendo en pie durante varios años, lo que confiere a los abetales un aspecto de debilidad y decrepitud. En algunos pies se han encontrado **Armillaria sp.** y escolítidos secundarios, que no han sido los causantes de la muerte de los árboles.

Se trata de masas muy debilitadas a causa de la abundante presencia de muérdago (*Viscum album abietis*), lo que unido a las ubicaciones en laderas de elevada pedregosidad y pendiente y a las situaciones de estrés hídrico que vienen padeciendo los últimos años provoca una pérdida importante de arbolado.

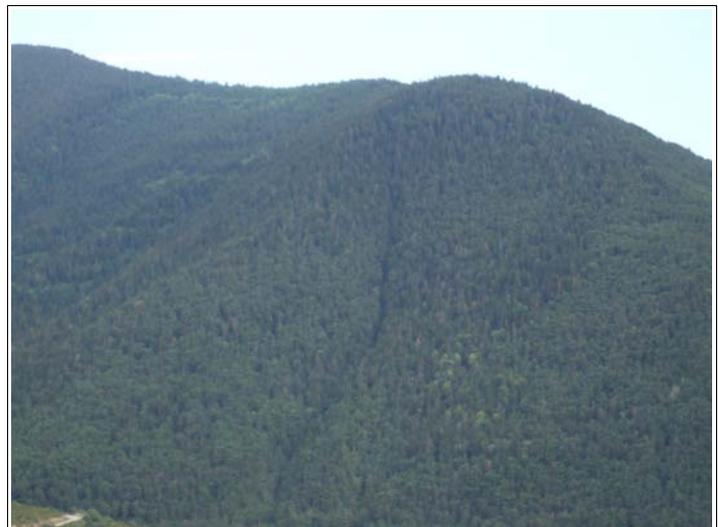


Imagen nº 26: Masas de *Abies alba* en claro decaimiento.

4.4. Encinares y quejigares

Los encinares (*Quercus ilex*) y quejigares (*Quercus faginea*) aragoneses, presentan durante la presente campaña desarrollos de hoja y fruto normales, en la mayoría de las localizaciones de la Comunidad. Así las masas de la provincia de Huesca continúan recuperándose de la **sequía** sufrida hace unos años, mostrando un buen desarrollo de hoja, en el momento de la evaluación. Además los encinares localizados en zonas pedregosas de las provincias de Teruel y Zaragoza, se están recuperando bien, presentando una brotación adecuada que contribuye a la recuperación de la densidad de las copas.



Imagen nº 27: Encinar en buen estado en el Puerto de la Chabola (Zaragoza).

Puntualmente, aún se aprecian algunos ramillos finos secos, por la escasez de precipitaciones registradas los años anteriores. Las zonas que presentaban daños más relevantes la pasada campaña (Alba del Campo, Cella y Valbona en la provincia de Teruel y Villalengua en la de Zaragoza), se están recuperando poco a poco, mostrando una foliación adecuada.

Por otra parte, el tamaño de la bellota encontrado en toda la Comunidad es normal y la cantidad es adecuada, en la mayoría de las localizaciones, tanto en los quejigos como en las encinas.



Imagen nº 28: Bellotas de *Quercus faginea*.

Siguen siendo habituales los daños producidos por insectos perforadores, que aparecen de modo reiterado sobre encinas y quejigos; consistentes en numerosos “fogonazos” de ramas secas que se aprecian en las copas. Están causados por *Coroebus florentinus*.

Se trata de un bupréstido perforador de ramas, cuyos daños sobre encinas y quejigos, son reiterados año tras año en diversas localizaciones de la Comunidad aragonesa. Las zonas en las que aparecen con mayor profusión este tipo de daños, sobre *Quercus ilex*, han sido Navardún, Castejón de Valdejasa, Lacorvilla, Santa Eulalia de Gállego, Luesia y Biel (Zaragoza); Ayerbe, Villanúa y San Esteban de Litera (Huesca) y la zona del Parrisal, en Beceite (Teruel).

Es importante destacar que estos daños, aunque reiterados, no han aumentado su intensidad durante las últimas campañas y en ninguna de las zonas indicadas llegan a ocasionar problemas serios. También, hay daños ocasionados por este tipo de perforadores sobre *Q. faginea* en las inmediaciones de Navardún, 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.



Imagen nº 29: Daños de *Coroebus florentinus* en encina.



Imagen nº 30: Daños de *Coroebus florentinus* en quejigo.

Por último, se han encontrado daños leves, sobre encinas, inducidos por el hongo *Taphrina kruchii*, en Villanúa (Huesca). Se observan múltiples escobas de bruja en la copa de los árboles, debido a la estimulación de las yemas durmientes, que produce el hongo, que poco a poco se van a ir secando y reduciendo así la superficie foliar del árbol.



Imagen nº 31: *Taphrina kruchii* sobre encina.

4.5. Sabinares y enebrales

Los sabinares de Aragón, especialmente la sabina albar (*Juniperus thurifera*) se están recuperando de la sequía y presentan cada vez menos ramillos puntisecos, especialmente en la provincia de Teruel, en la que las precipitaciones primaverales han resultado más copiosas y han contribuido notablemente a mejorar el aspecto de estas masas.



Imagen nº 32: Buen aspecto de los sabinares aragoneses (Teruel).

Sobre algunos pies puntuales encontrados en las masas de *Juniperus phoenicea* de El Parrisal, en el término municipal de Beceite (Teruel), aparecen infestaciones leves de muérdago enano (*Arceuthobium oxycedri*).



Imagen nº 33: Muérdago enano sobre *Juniperus phoenicea*.

En enebrales siguen apareciendo, puntualmente, zonas que muestran debilitamiento causado por la acción combinada de hongos de ramillos (*Gymnosporangium* sp.) y por muérdago enano (*Arceuthobium oxycedri*).

Las localizaciones más castigadas se han observado en la provincia de Teruel especialmente en las estaciones más desfavorables, encontrando los principales daños en el entorno de Alcalá de la Selva, Olba, Bezas, El Campillo, Corbalán y Orihuela del Tremedal.



Imagen nº 34: *Arceuthobium oxycedri* sobre enebro de la miera.

4.6. Olmedas

Los daños causados por la grafiosis del olmo (*Ophiostoma novo-ulmi*), son reiterados un año tras otro por toda la Comunidad, observándose este año una amplia distribución de los mismos en todo el territorio aragonés. Los síntomas aparecen en algunas alineaciones de carretera salpicadas, que están afectadas por esta enfermedad vascular. Este año se sigue observando la tendencia creciente de la distribución de los daños causados por la enfermedad en toda la Península. En Teruel, los daños 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.

También se observan abundantes pies con esta sintomatología en la A-231 entre La Fresneda y Valderrobres, así como entre esta localidad y Monroyo, siguiendo la carretera A-1414.

En la provincia de Zaragoza, a lo largo de la carretera A-1502 entre Ateca y Villalengua, Illueca, entorno al embalse de Maidevera, Gotor, Daroca, Calatayud, Belmonte de Gracián, Sos del Rey Católico y Sanguesa.



Imagen nº 35: Olmos afectados en borde de carretera.

En la mayoría de estas localizaciones, son frecuentes y abundantes las agallas producidas por el pulgón lanígero del olmo (*Eriosoma lanuginosum*). Son deformaciones redondeadas e irregulares 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*.



Imagen nº 36: Agallas inducidas por *Aceria ulmicola*.



Imagen nº 37: Agallas inducidas por *Eriosoma lanuginosum*.

En algunas de estas zonas, en las que aparecen daños causados por la grafiosis del olmo, son también frecuentes las defoliaciones debidas al crisomélido *Xanthogaleruca luteola*, si bien no ha causado problemas graves a lo largo de esta campaña. Tan sólo se han observado defoliaciones de consideración en el entorno de Villastar, en la provincia de Teruel.



Imagen nº 38: Olmo defoliado por galeruca.

4.7. Choperas

Aunque no existen parcelas correspondientes al género *Populus* en Aragón, es importante señalar que en las repoblaciones jóvenes de *Populus nigra* próximas al pueblo de Montalbán en la provincia de Teruel, se observan defoliaciones moderadas causadas por el crisomélido *Chrysomela populi*.



Imagen nº 39: Repoblación de *P. nigra* en Montalbán.



Imagen nº 40: Defoliaciones causadas por *Chrysomela populi*.

Los adultos de esta especie son muy voraces y prefieren las hojas jóvenes, de las que pueden llegar a consumir por completo el limbo foliar, dejando únicamente los nervios principales.

Por su parte, las larvas inicialmente se alimentan del parénquima de la hoja respetando la nerviación; aunque en los últimos estadios devoran la totalidad de la hoja.



Imagen nº 41: Adultos de *Chrysomela populi* alimentándose.



Imagen nº 42: Larva de *Chrysomela populi* alimentándose.

Los daños observados aparecen sobre choperas de producción, ubicadas en la vega del río Martín, que se cortaron hace uno o dos años y que se encuentran recién plantadas, siendo muy vulnerables durante los primeros años de implantación. Las defoliaciones producen una reducción importante del desarrollo del arbolado, así como un debilitamiento generalizado del mismo.

Por último, conviene destacar el debilitamiento ocasionado por el muérdago (*Viscum album album*), sobre pies dispersos localizados entre cultivos de almendros, que también se encuentran afectados, en Ainzón y en Borja, en la provincia de Zaragoza. Estos árboles sufren un debilitamiento generalizado que está ocasionando la rotura de ramas y fustes, e incluso la muerte de algunos ejemplares.



Imagen nº 43: Fuste roto en un chopo debilitado por muérdago.



Imagen nº 44: Colonización de varias matas de muérdago.

4.8. Otros

Por tercer año consecutivo se aprecia una ligera disminución de las defoliaciones en los majuelos (*Crataegus monogyna*) de la Comunidad aragonesa, a causa del ataque del lepidóptero defoliador *Aglaope infausta*.

Tan solo se han apreciado defoliaciones de consideración en Navardún (Zaragoza), así como en las proximidades del Rincón de Ademúz, en la provincia de Teruel, que no dejan de ser relevantes al ocasionar un debilitamiento de los majuelos afectados.



Imagen nº 45: Hojas comidas por *Aglaope infausta*.

Aunque no se considera el almendro (*Amygdalus communis*) como una especie eminentemente forestal, se destaca que continúa el debilitamiento provocado por el muérdago (*Viscum album album*) en las proximidades de Ainzón y Navardún en la provincia de Zaragoza.

Se trata de zonas de cultivo, generalmente abandonadas, en las que los almendros presentan colonizaciones importantes de esta planta hemiparásita. Esto conlleva un debilitamiento generalizado del arbolado y la sucesiva muerte de las ramas afectadas, hasta la muerte de numerosos pies. Conforme las propias ramas del almendro van perdiendo vigor, también lo hacen las matas de muérdago contenidas en ellas, que van adquiriendo una tonalidad amarillenta, hasta que terminan por secarse completamente.



Imagen nº 46: Almendro colonizado por *Viscum album*.



Imagen nº 47: Mata de *Viscum album* (detalle)



Imagen nº 48: Mata de muérdago y ramas secas.

Además, se ha seguido la evolución de las acacias (*Robinia pseudoacacia*) que se detectaron, hace un par de años, colonizadas por *Viscum album album* en el entorno del municipio de Navardún en la provincia de Zaragoza. Se constata el debilitamiento generalizado que un año tras otro muestran los pies infestados, que van secándose poco a poco.



Imagen nº 49: Acacias muy afectadas por *Viscum album*.

Por último, a modo de curiosidad se han observado las llamativas lesiones que ocasionan los hongos del género *Gymnosporangium* sobre guillomos (*Amelanchier ovalis*) en las proximidades de Lacorvilla, en la Sierra de Luna. Sobre el haz de las hojas se aprecian los picnios en manchas rojizas o anaranjadas muy intensas, mientras que los ecios se forman en el envés.

Aunque se trata de una especie arbustiva, que no llega a adquirir porte arbóreo, se encuentra ampliamente distribuida en el sotobosque mediterráneo, por lo que se considera interesante mostrar este tipo de daños.



Imagen nº 50: Picnios de *Gymnosporangium* sobre *Amelanchier ovalis*.

En esta misma zona de Lacorvilla, se han encontrado defoliaciones moderadas sobre morrionera (*Viburnum lantana*), causadas posiblemente por alguna especie de crisomélido, tipo *Pyrrhalta viburni*. Aunque no suponen daños de consideración a nivel general, sí que se consideran moderados de modo puntual; en la localidad mencionada.



Imagen nº 51: Hojas de *Viburnum lantana* defoliadas.

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.

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. Resultados absolutos y relativos (%) de: Coníferas- defoliación y Frondosas- defoliación.
- Formulario Survey. Resultados absolutos y relativos (%).

5.1. Formulario T₁₊₂₊₃

Aragón

FORMULARIO T₁₊₂₊₃

Total de daños forestales desglosados por especies según la defoliación

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

ARBOLES CON DEFOLIACIÓN

Tipo de defoliación	Porcentaje de defoliación	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0: no defoliado	0-10	23	156	23	0	194	14	0	0	52	0	0	30	343	149	492
1: ligeramente defoliado	11-25	234	102	9	1	204	50	0	0	169	0	0	118	758	129	887
2: moderadamente defoliado	26-60	28	12	0	0	16	12	0	0	7	0	0	16	75	16	91
3: gravemente defoliado	>60	4	0	0	0	3	6	0	0	0	0	0	3	15	1	16
4: seco o desaparecido		2	0	0	0	0	0	0	0	24	0	0	0	26	0	26

Aragón

FORMULARIO T₁₊₂₊₃

Total de daños forestales desglosados por especies según la defoliación

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	7,90	57,78	71,88	0,00	46,52	17,07	0,00	0,00	20,63	0,00	0,00	17,96	28,18	50,51	32,54
1: ligeramente defoliado	11-25	80,41	37,78	28,13	100,00	48,92	60,98	0,00	0,00	67,06	0,00	0,00	70,66	62,28	43,73	58,66
2: moderadamente defoliado	26-60	9,62	4,44	0,00	0,00	3,84	14,63	0,00	0,00	2,78	0,00	0,00	9,58	6,16	5,42	6,02
3: gravemente defoliado	>60	1,37	0,00	0,00	0,00	0,72	7,32	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1,80	1,23	0,34	1,06
4: seco o desaparecido		0,69	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9,52	0,00	0,00	0,00	2,14	0,00	1,72

5.2. Formularios 4b

Formulario 4b

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

Coníferas
Defoliación

País:

Región:

Periodo del muestreo:

Clasificación	Árboles defoliados															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		249	194	29	1	293	75	841	42	76	3	0	124	7	252		1.093
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	18	102	21	0	121	10	272	5	54	2	0	73	4	138		410
1	11-25	204	81	8	1	157	49	500	30	21	1	0	47	1	100		600
2	26-60	21	11	0	0	12	11	55	7	1	0	0	4	1	13		68
3	>60	4	0	0	0	3	5	12	0	0	0	0	0	1	1		13
4	Seco	2	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	0		2

Observaciones

Formulario 4b

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

Coníferas
Defoliación

País:

Región:

Periodo del muestreo:

Clasificación	Porcentaje de árboles defoliados															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)																	
% de árboles tipo		29,61	23,07	3,45	0,12	34,84	8,92	76,94	16,67	30,16	1,19	0,00	49,21	2,78	23,06		100,00
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	7,23	52,58	72,41	0,00	41,30	13,33	32,34	11,90	71,05	66,67	0,00	58,87	57,14	54,76		37,51
1	11-25	81,93	41,75	27,59	100,00	53,58	65,33	59,45	71,43	27,63	33,33	0,00	37,90	14,29	39,68		54,89
2	26-60	8,43	5,67	0,00	0,00	4,10	14,67	6,54	16,67	1,32	0,00	0,00	3,23	14,29	5,16		6,22
3	>60	1,61	0,00	0,00	0,00	1,02	6,67	1,43	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	14,29	0,40		1,19
4	Seco	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,24	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,18
		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
Defoliación

País: ESPAÑA
Región: Aragón

Periodo del muestreo: Del 21/06 al 08/09 de 2011

Clasificación	Árboles defoliados															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		0	0	235	0	0	141	376	0	0	17	0	0	26	43		419
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0	0	46	0	0	25	71	0	0	6	0	0	5	11		82
1	11-25	0	0	159	0	0	99	258	0	0	10	0	0	19	29		287
2	26-60	0	0	6	0	0	14	20	0	0	1	0	0	2	3		23
3	>60	0	0	0	0	0	3	3	0	0	0	0	0	0	0		3
4	Seco	0	0	24	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0		24

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
Defoliación

País: ESPAÑA
Región: Aragón

Periodo del muestreo: Del 21/06 al 08/09 de 2011

Clasificación	Porcentaje de árboles defoliados															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)																	
% de árboles tipo		0,00	0,00	62,50	0,00	0,00	37,50	89,74	0,00	0,00	39,53	0,00	0,00	60,47	10,26		100,00
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0,00	0,00	19,57	0,00	0,00	17,73	18,88	0,00	0,00	35,29	0,00	0,00	19,23	25,58		19,57
1	11-25	0,00	0,00	67,66	0,00	0,00	70,21	68,62	0,00	0,00	58,82	0,00	0,00	73,08	67,44		68,50
2	26-60	0,00	0,00	2,55	0,00	0,00	9,93	5,32	0,00	0,00	5,88	0,00	0,00	7,69	6,98		5,49
3	>60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2,13	0,80	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,72
4	Seco	0,00	0,00	10,21	0,00	0,00	0,00	6,38	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		5,73
		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: Aragón

SURVEY 2011

Todas las especies

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

Nº de puntos muestreados	Nº de árboles muestreados	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
63	1.512	492	887	91	16	26	133	1.020

Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution

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

Región: Aragón

SURVEY 2011

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
63	1.512	32,54	58,66	6,02	1,06	1,72	8,80	67,46

Índice de Gráficos

Gráfico nº 1: Distribución de los puntos de muestreo por provincias.....	2
Gráfico nº 2: Distribución de los puntos de muestreo según tipo de masa forestal.....	3
Gráfico nº 3: Distribución por especies de los pies que componen la muestra.....	3
Gráfico nº 4: Defoliación media por especie en 2011.....	6
Gráfico nº 5: Distribución de la defoliación por clases para las principales especies en 2011.....	7
Gráfico nº 6: Evolución de la defoliación media en coníferas con pies cortados.....	9
Gráfico nº 7: Evolución de la defoliación media en frondosas con pies cortados.....	9
Gráfico nº 8: Fructificación por clases y especies en 2011.....	13
Gráfico nº 9: Distribución de las asociaciones de agentes.....	15
Gráfico nº 10: Abundancia relativa de los grupos de agentes en 2011.....	16
Gráfico nº 11: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes, 2000-2011.....	17
Gráfico nº 12: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes, 2000-2011.....	18
Gráfico nº 13: Evolución de la defoliación media en <i>Pinus sylvestris</i> , 2000-2011.....	20
Gráfico nº 14: Evolución de la fructificación por clases en <i>Pinus sylvestris</i> , 2006-2011.....	21
Gráfico nº 15: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en <i>Pinus sylvestris</i> , 2000-2011.....	22
Gráfico nº 16: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes en <i>Pinus sylvestris</i> , 2000-2011.....	23
Gráfico nº 17: Evolución de la defoliación media en <i>Quercus ilex</i> , 2000-2011.....	24
Gráfico nº 18: Evolución de la fructificación por clases en <i>Quercus ilex</i> , 2006-2011.....	25
Gráfico nº 19: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en <i>Quercus ilex</i> , 2000-2011.....	26
Gráfico nº 20: Evolución de las causas de mortalidad por los grupos de agentes en <i>Quercus ilex</i> , 2000-2011.....	27

Índice de Imágenes

Imagen nº 1: Embalse de Mediano (Huesca), julio 2010.	28
Imagen nº 2: Embalse de Mediano (Huesca), julio 2011.....	28
Imagen nº 3: <i>Pinus nigra</i> en el puerto de Sos (Zaragoza).....	29
Imagen nº 4: Buen crecimiento de pino carrasco.....	29
Imagen nº 5: Bolsón sobre <i>Pinus halepensis</i>	30
Imagen nº 6: Defoliaciones sobre <i>Pinus sylvestris</i>	30
Imagen nº 7: Viejos pies secos en puerto de Cuatro Caminos.....	31
Imagen nº 8: Corros de <i>Pinus sylvestris</i> en Benabarre.....	31
Imagen nº 9: Río Ara en el Valle de Broto (Huesca).....	31
Imagen nº 10: Masa de <i>Pinus nigra</i> en Castejón de Sobrarbe.....	32
Imagen nº 11: Fin de los trabajos selvícolas en Castejón.....	32
Imagen nº 12: Ramillos de <i>P. sylvestris</i> secos en el suelo.....	32
Imagen nº 13: Acículas dañadas por <i>Haematoloma dorsatum</i>	33
Imagen nº 14: Matas de muérdago en ramas de pino carrasco.....	33
Imagen nº 15: Matas colonizando el tronco de <i>P. halepensis</i>	33
Imagen nº 16: Pinos muertos a causa del muérdago en Caspe.....	34
Imagen nº 17: <i>Pinus nigra</i> colonizado por <i>Viscum album</i>	34
Imagen nº 18: <i>Pinus sylvestris</i> colonizado por <i>Viscum album</i>	34
Imagen nº 19: Mata de <i>Viscum album</i> sobre fuste de <i>P. nigra</i>	35
Imagen nº 20: Defoliaciones en las proximidades de Uncastillo.....	35
Imagen nº 21: Porte abanderado de las acículas afectadas.	35
Imagen nº 22: Acículas dañadas por <i>Cyclaneusma minus</i>	36
Imagen nº 23: Acículas de pino silvestre afectadas por la sal.....	36
Imagen nº 24: Grumo de resina causado por <i>Retinia resinella</i>	36
Imagen nº 25: Ramas dobladas por la nieve.....	37
Imagen nº 26: Masas de <i>Abies alba</i> en claro decaimiento.....	37
Imagen nº 27: Encinar en buen estado en el Puerto de la Chabola (Zaragoza).....	38

Imagen nº 28: Bellotas de <i>Quercus faginea</i>	38
Imagen nº 29: Daños de <i>Coroebus florentinus</i> en encina.....	39
Imagen nº 30: Daños de <i>Coroebus florentinus</i> en quejigo.....	39
Imagen nº 31: <i>Taphrina kruchii</i> sobre encina.....	39
Imagen nº 32: Buen aspecto de los sabinares aragoneses (Teruel).....	40
Imagen nº 33: Muérdago enano sobre <i>Juniperus phoenicea</i>	40
Imagen nº 34: <i>Arceuthobium oxycedri</i> sobre enebro de la miera.....	41
Imagen nº 35: Olmos afectados en borde de carretera.....	41
Imagen nº 36: Agallas inducidas por <i>Aceria ulmicola</i>	42
Imagen nº 37: Agallas inducidas por <i>Eriosoma laniginosum</i>	42
Imagen nº 38: Olmo defoliado por galeruca.....	42
Imagen nº 39: Repoblación de <i>P. nigra</i> en Montalbán.....	43
Imagen nº 40: Defoliaciones causadas por <i>Chrysomela populi</i>	43
Imagen nº 41: Adultos de <i>Chrysomela populi</i> alimentándose.....	43
Imagen nº 42: Larva de <i>Chrysomela populi</i> alimentándose.....	43
Imagen nº 43: Fuste roto en un chopo debilitado por muérdago.....	44
Imagen nº 44: Colonización de varias matas de muérdago.....	44
Imagen nº 45: Hojas comidas por <i>Aglaope infausta</i>	44
Imagen nº 46: Almendro colonizado por <i>Viscum album</i>	45
Imagen nº 47: Mata de <i>Viscum album</i> (detalle).....	45
Imagen nº 48: Mata de muérdago y ramas secas.....	45
Imagen nº 49: Acacias muy afectadas por <i>Viscum album</i>	45
Imagen nº 50: Picnios de <i>Gymnosporangium</i> sobre <i>Amelanchier ovalis</i>	46
Imagen nº 51: Hojas de <i>Viburnum lantana</i> defoliadas.....	46

Índice de Mapas

Mapa nº 1: Distribución de los puntos de muestreo.....	1
Mapa nº 2: Distribución de las principales especies forestales en los puntos de muestreo.....	4
Mapa nº 3: Distribución de los puntos de muestreo, según las clases de defoliación observadas en 2011.....	8
Mapa nº 4: Mapa de la interpolación de la defoliación media por punto para el año 2011.....	11
Mapa nº: 5: Mapa de la variación de la defoliación media por punto, 2010 - 2011.....	12

Índice de Tablas

Tabla nº 1: Otras especies forestales.....	4
Tabla nº 2: Clases de defoliación.....	5
Tabla nº 3: Clases de fructificación.....	13
Tabla nº 4: Vínculos a los mapas de presencia de los grupos de agentes en los puntos.....	14
Tabla nº 5: Árboles muertos por año.....	19
Tabla nº 6: Vínculos a los mapas de distribución por grupos de agentes.....	19
Tabla nº 7: <i>Pinus sylvestris</i> muertos por año.....	23
Tabla nº 8: <i>Quercus ilex</i> muertos por año.....	27

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 2010-2011.

- **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 perforadores.

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.

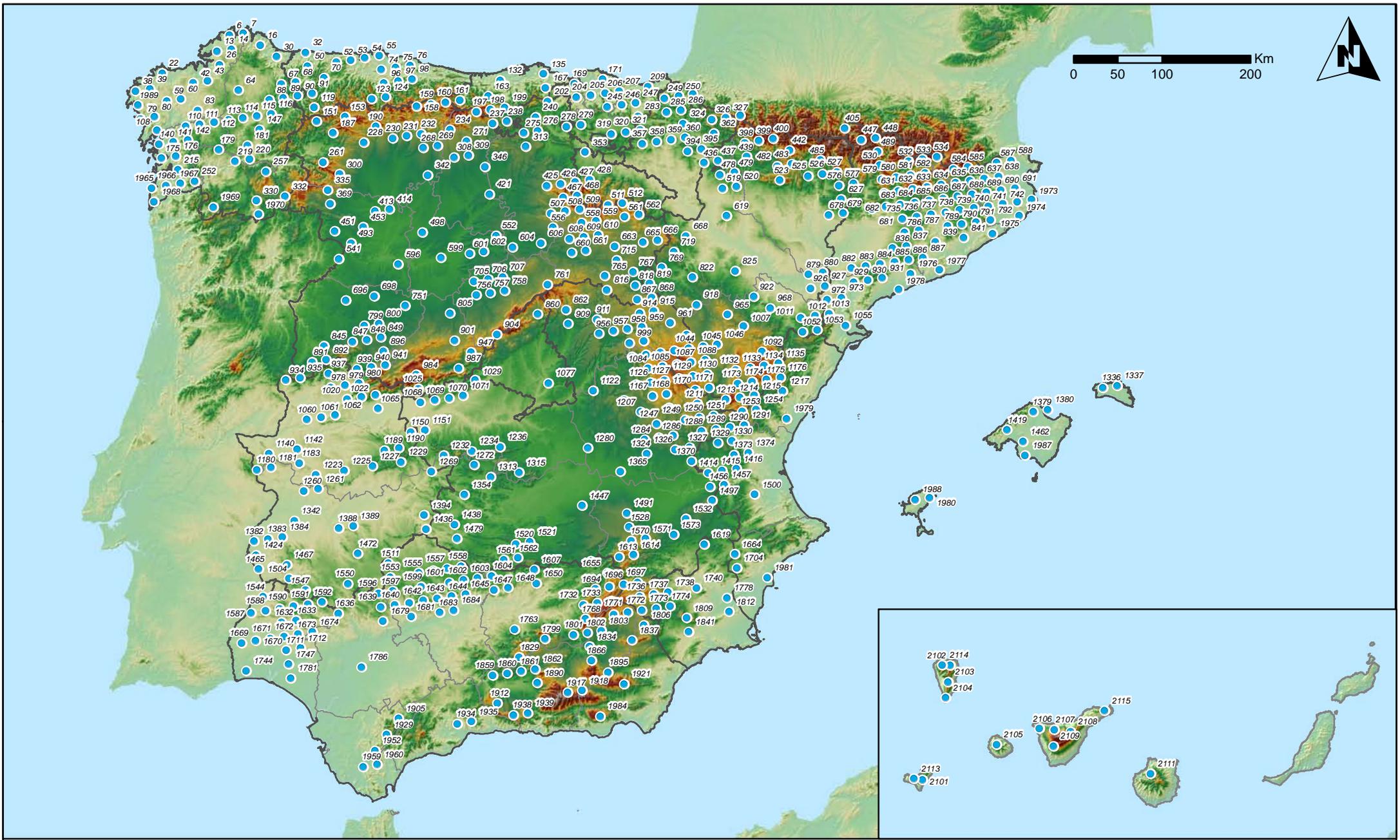
Mapa de Distribución de granizo, nieve y viento.

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
2011

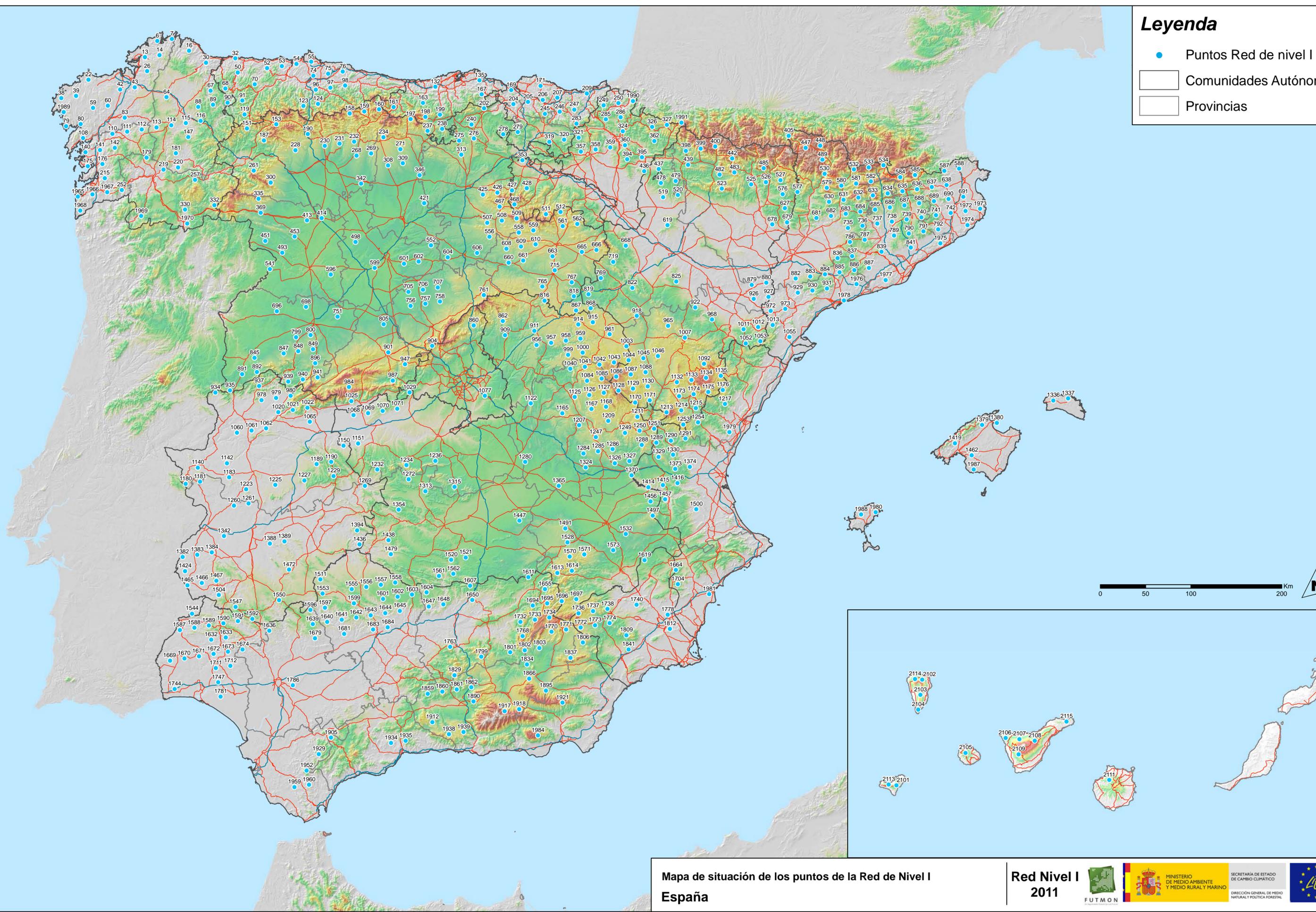


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

- Puntos Red de nivel I
- Comunidades Autónomas
- Provincias



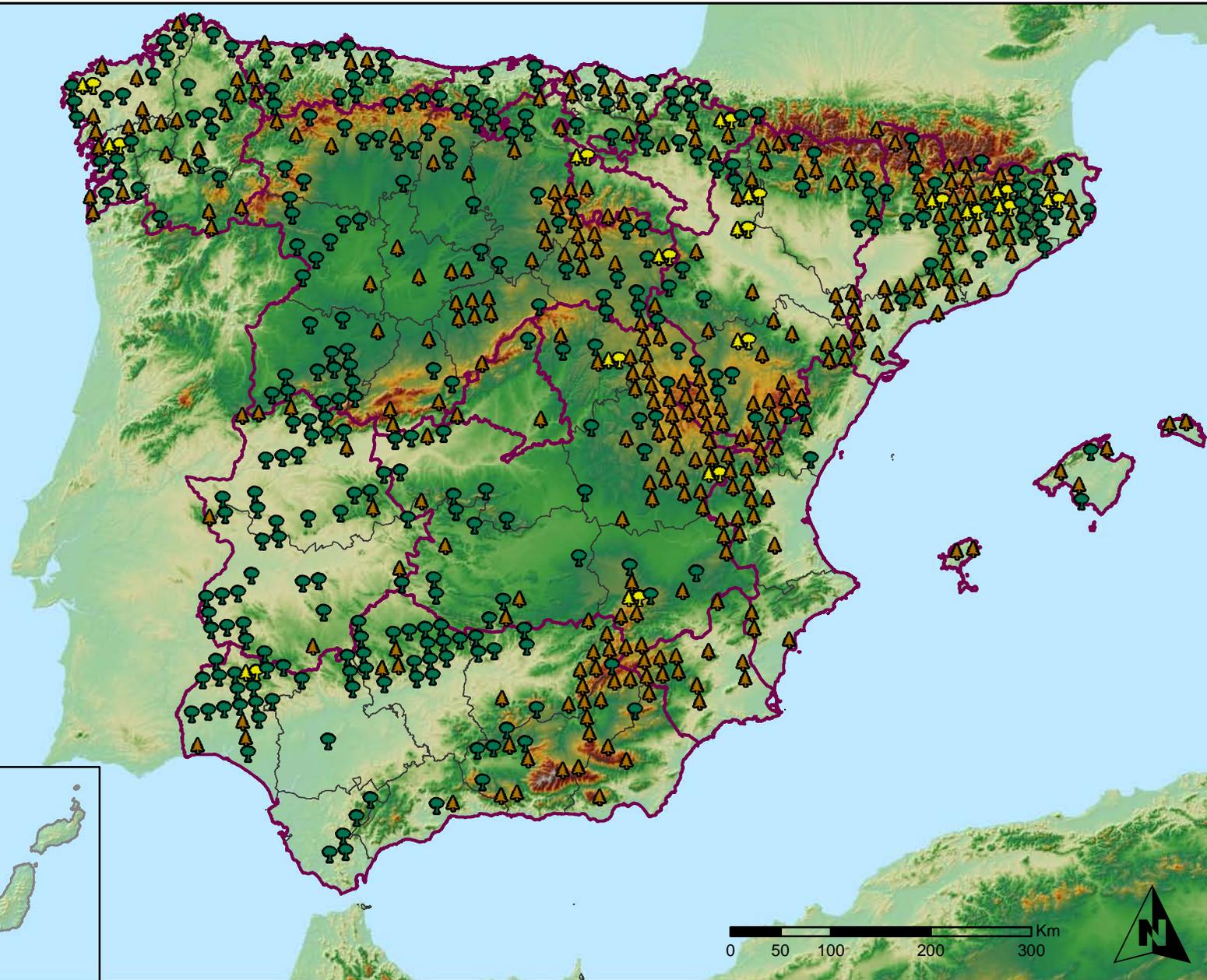
Mapa de situación de los puntos de la Red de Nivel I
España

Red Nivel I
2011



Leyenda

- ▲ Puntos de Coníferas
- Puntos de Frondosas
- ▲● Puntos de Masas mixtas



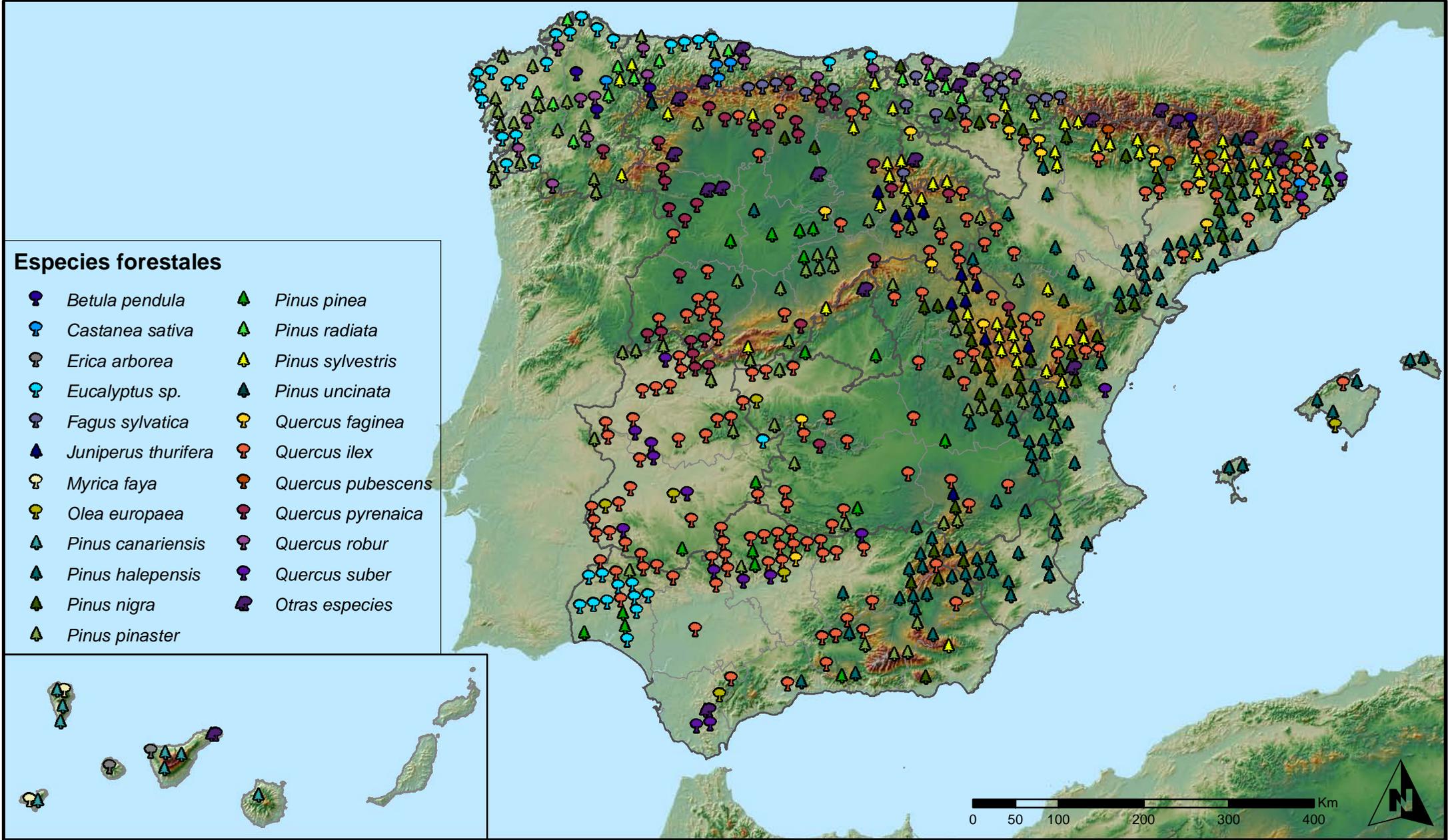
Tipo de Masa de los puntos de la Red NI
España

Red Nivel I
2011



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





Especies forestales

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| <i>Betula pendula</i> | <i>Pinus pinea</i> |
| <i>Castanea sativa</i> | <i>Pinus radiata</i> |
| <i>Erica arborea</i> | <i>Pinus sylvestris</i> |
| <i>Eucalyptus sp.</i> | <i>Pinus uncinata</i> |
| <i>Fagus sylvatica</i> | <i>Quercus faginea</i> |
| <i>Juniperus thurifera</i> | <i>Quercus ilex</i> |
| <i>Myrica faya</i> | <i>Quercus pubescens</i> |
| <i>Olea europaea</i> | <i>Quercus pyrenaica</i> |
| <i>Pinus canariensis</i> | <i>Quercus robur</i> |
| <i>Pinus halepensis</i> | <i>Quercus suber</i> |
| <i>Pinus nigra</i> | <i>Otras especies</i> |
| <i>Pinus pinaster</i> | |

**Especies forestales Red de Nivel I
España**

**Red Nivel I
2011**



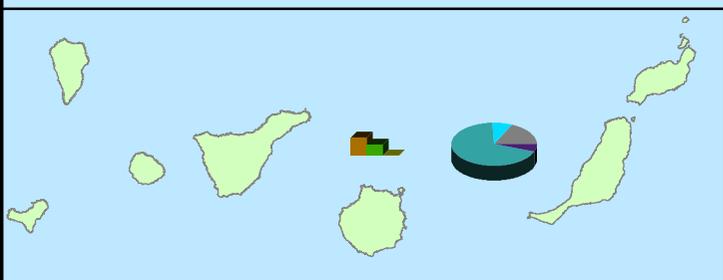
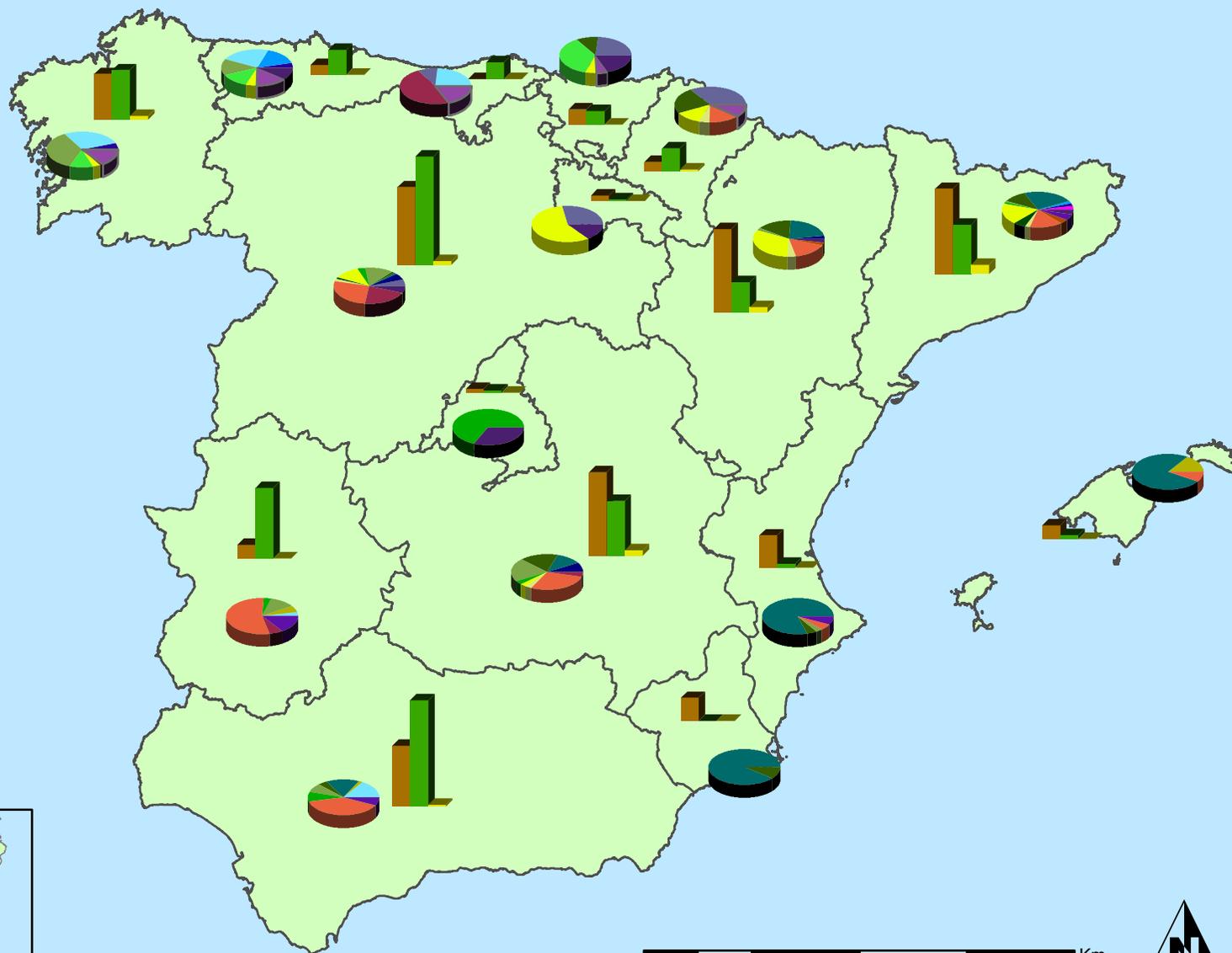
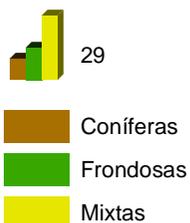
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Distribución de especies principales



Distribución de masas



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

Red Nivel I
2011

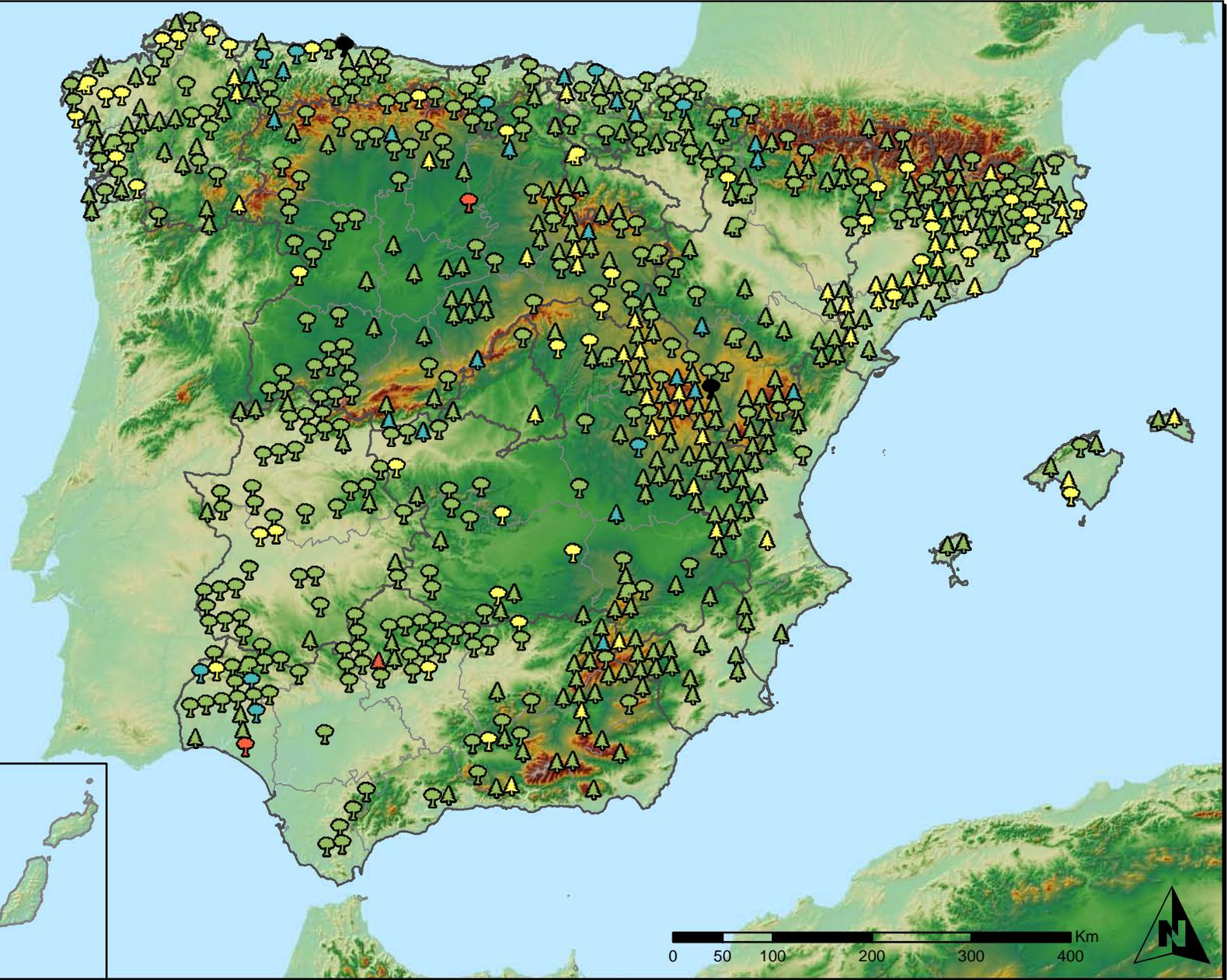


SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

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



**Clases de Defoliación
España**

**Red Nivel I
2011**



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



Defoliación media Año 2011



Interpolación de la defoliación media 2011
España

Red Nivel I
2011



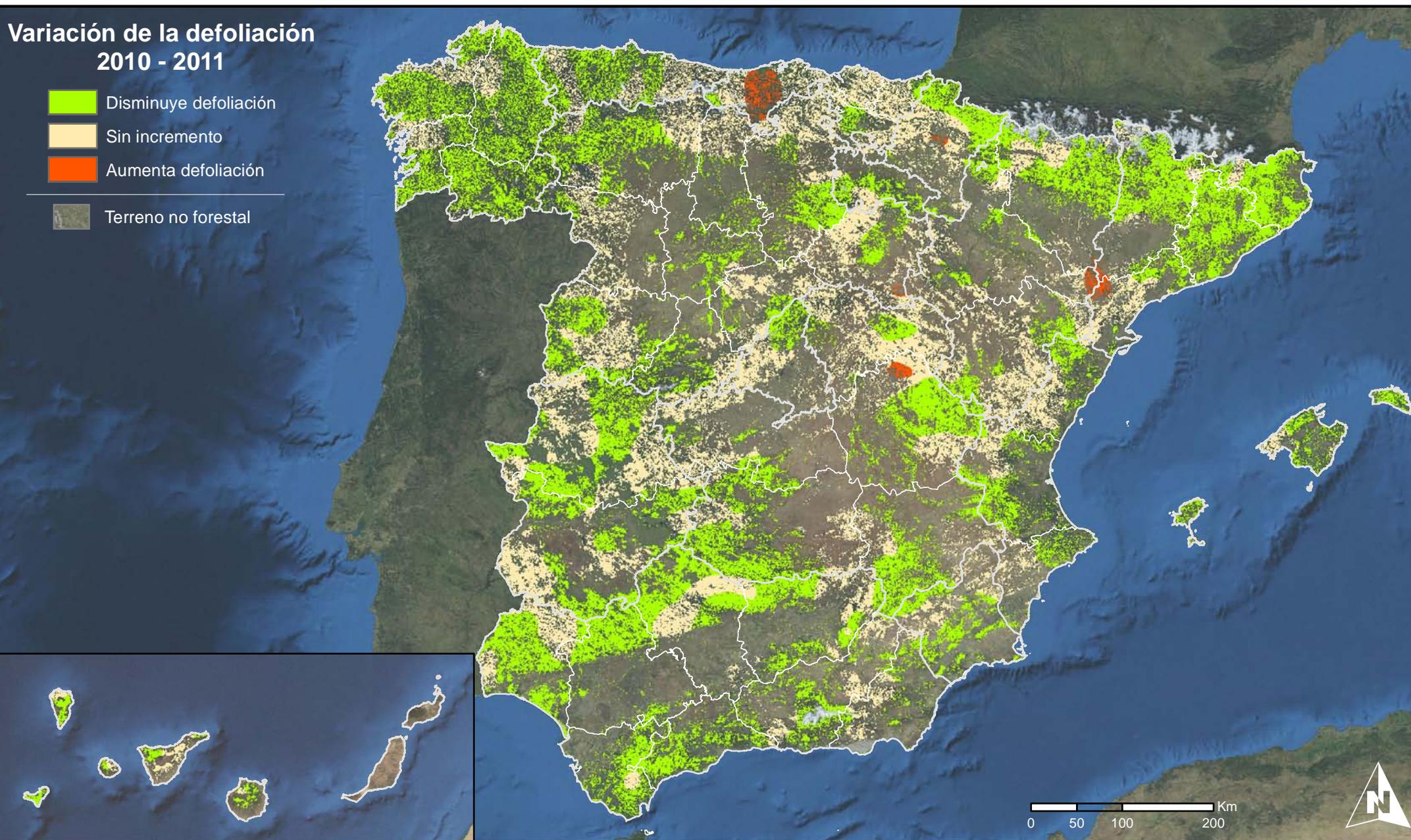
MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

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



Variación de la defoliación 2010 - 2011

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



Variación de la defoliación media 2010 - 2011
España

Red Nivel I
2011



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

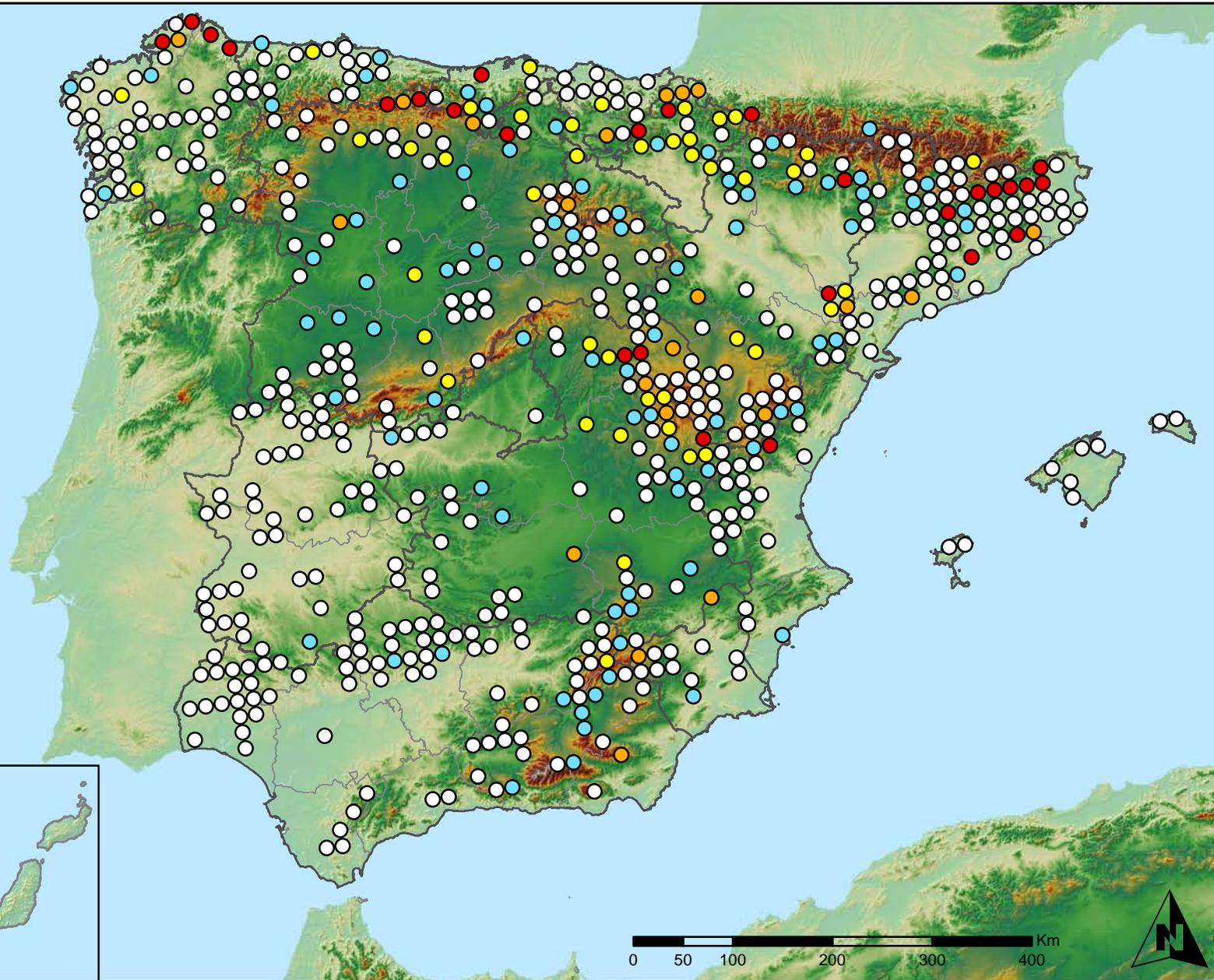
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- más de 19 árboles



Presencia de agentes: Insectos defoliadores
España

Red Nivel I
2011



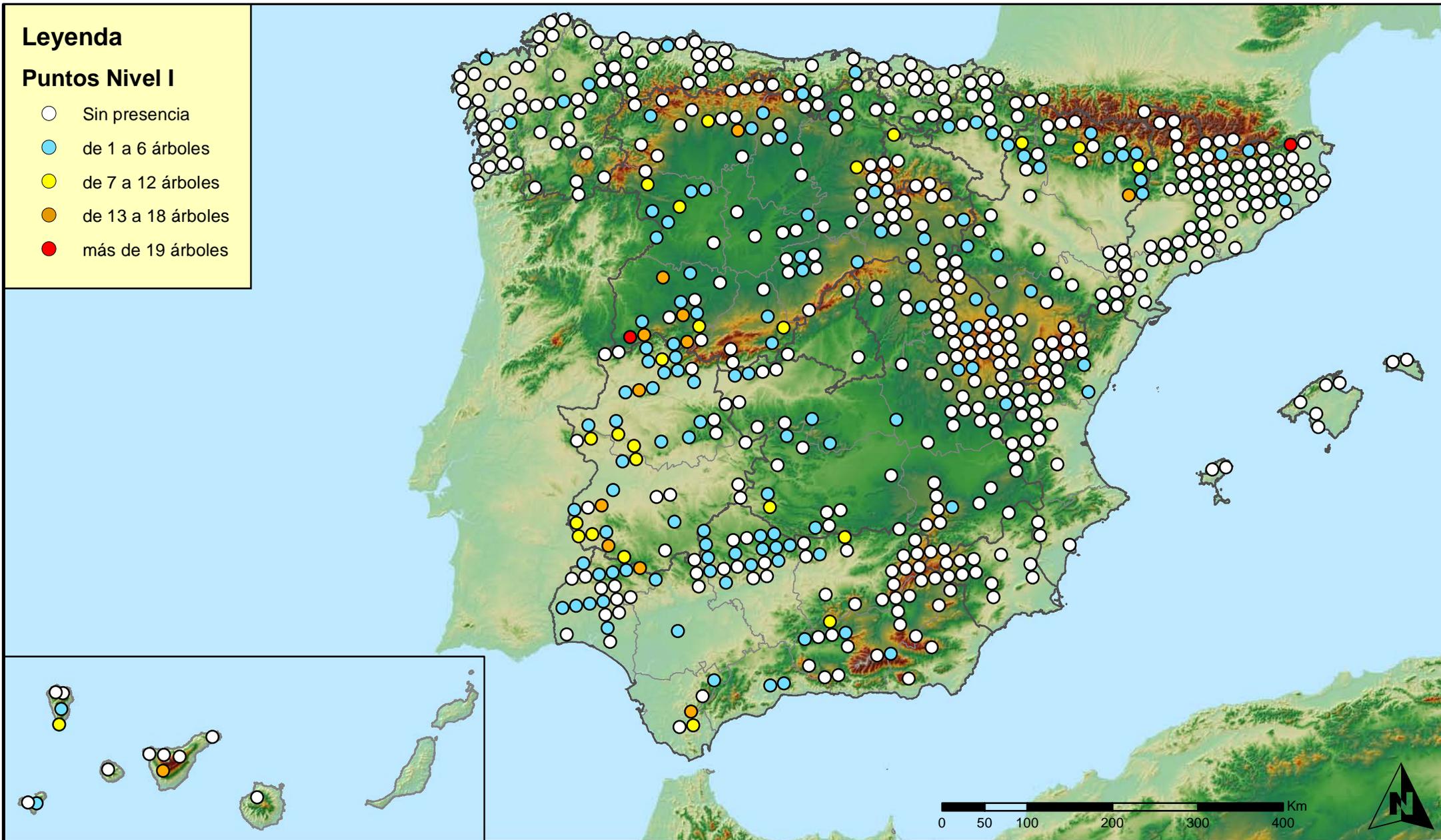
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- más de 19 árboles



Presencia de agentes: Insectos perforadores
España

Red Nivel I
2011



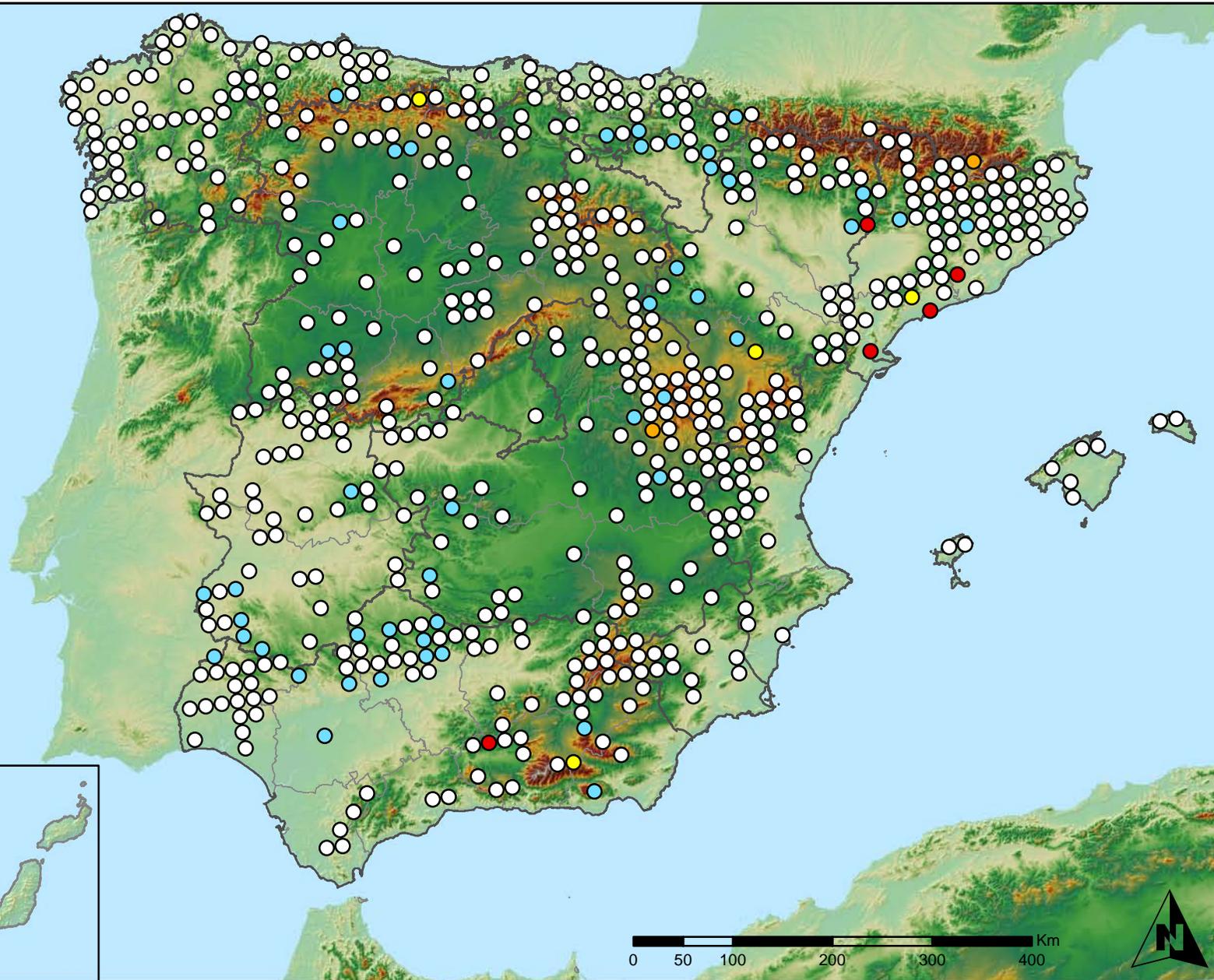
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- más de 19 árboles



Presencia de agentes: Insectos chupadores
y gallícolas
España

Red Nivel I
2011



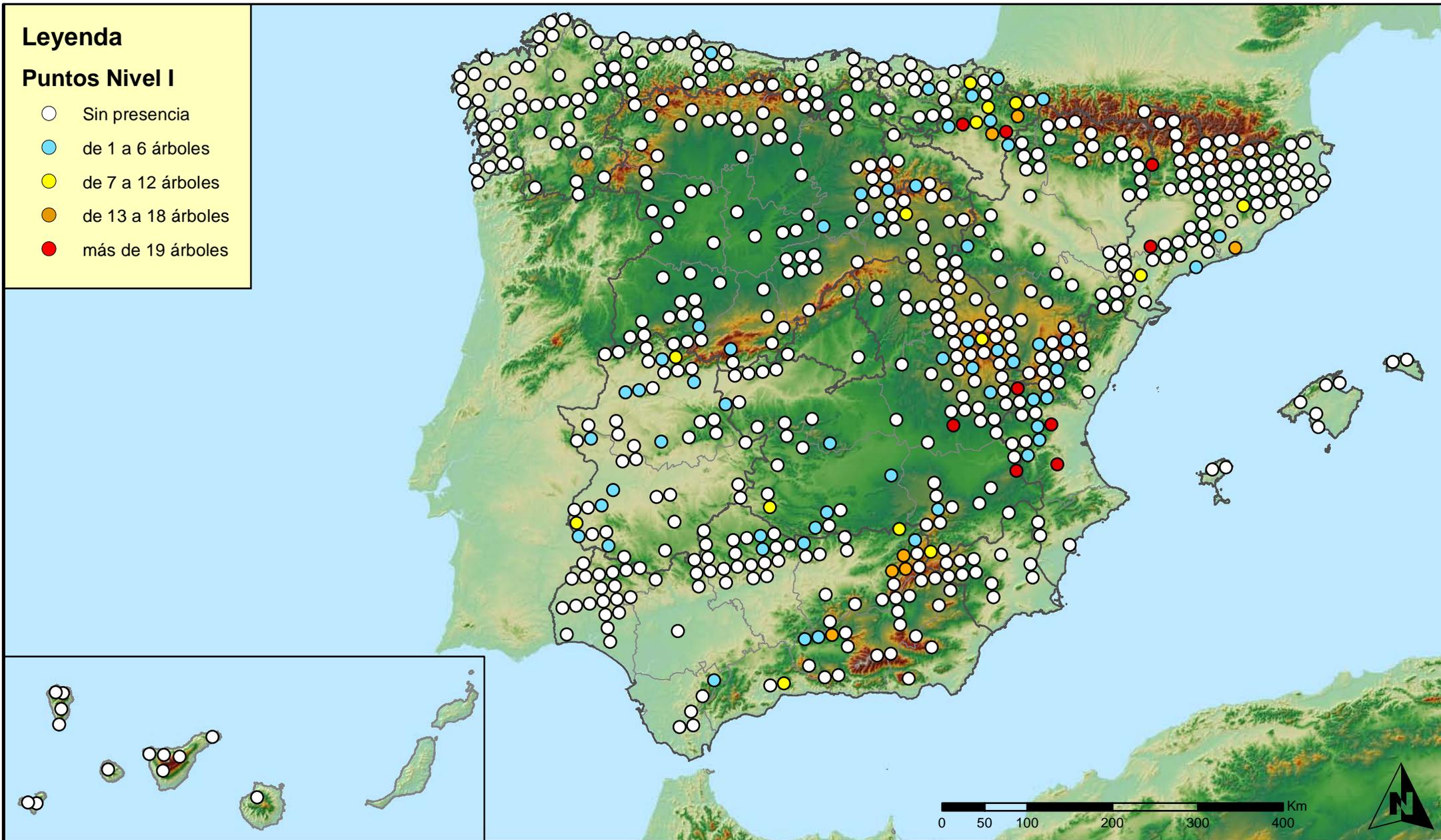
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- más de 19 árboles



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

Red Nivel I
2011



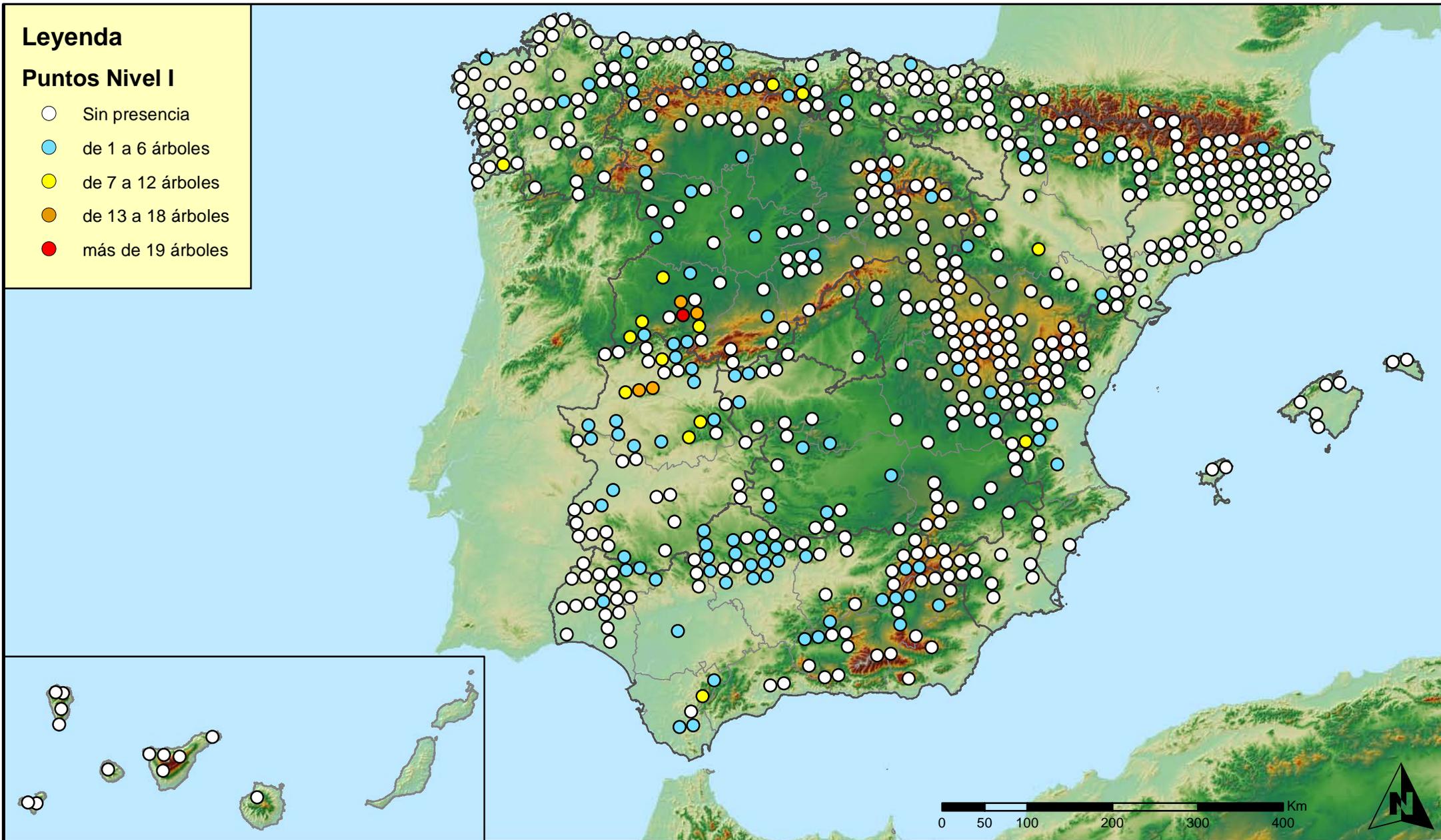
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- más de 19 árboles



Presencia de agentes: Hongos de pudrición
España

Red Nivel I
2011



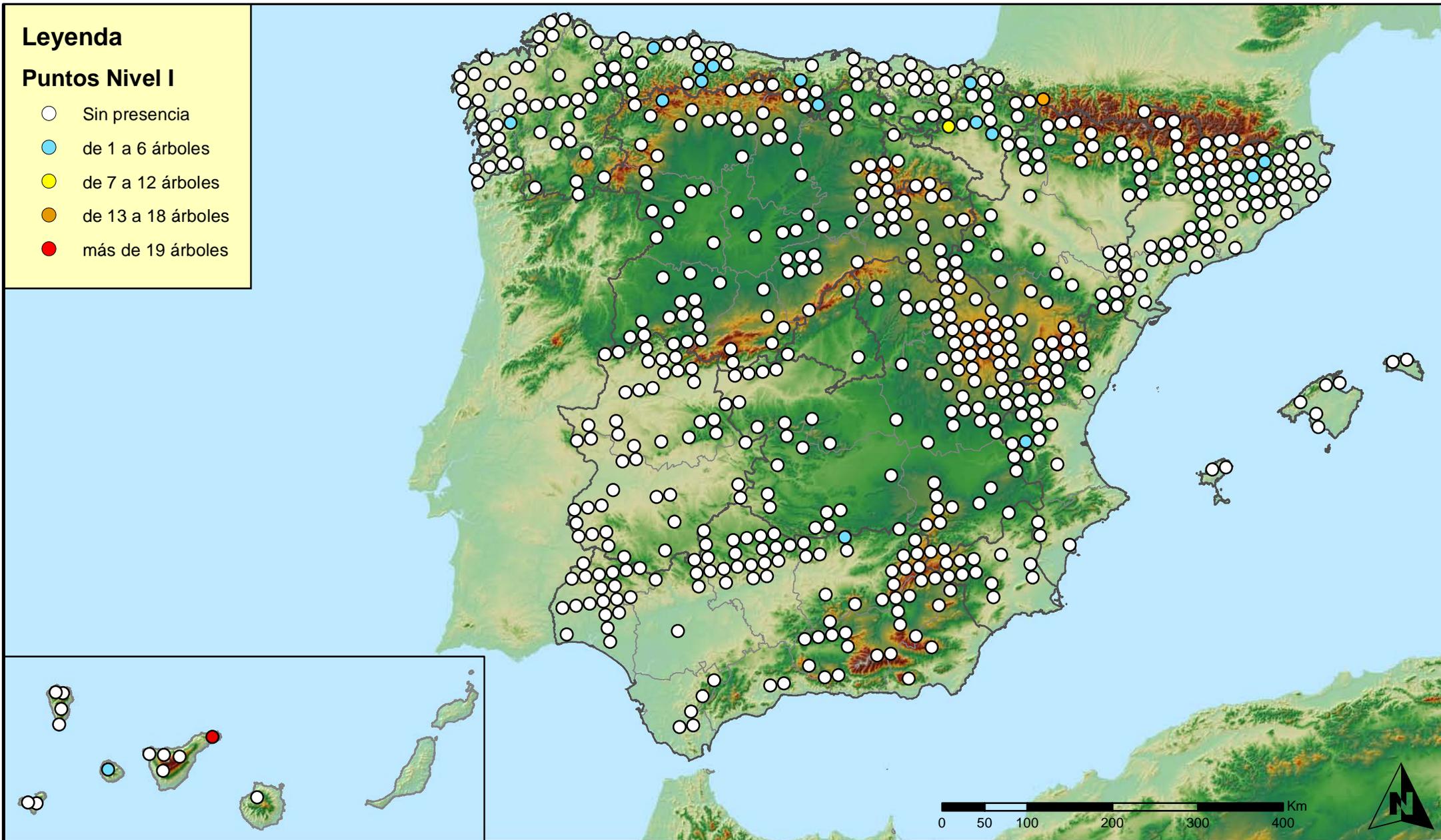
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- más de 19 árboles



Presencia de agentes: Hongos en hojas planifolias
España

Red Nivel I
2011



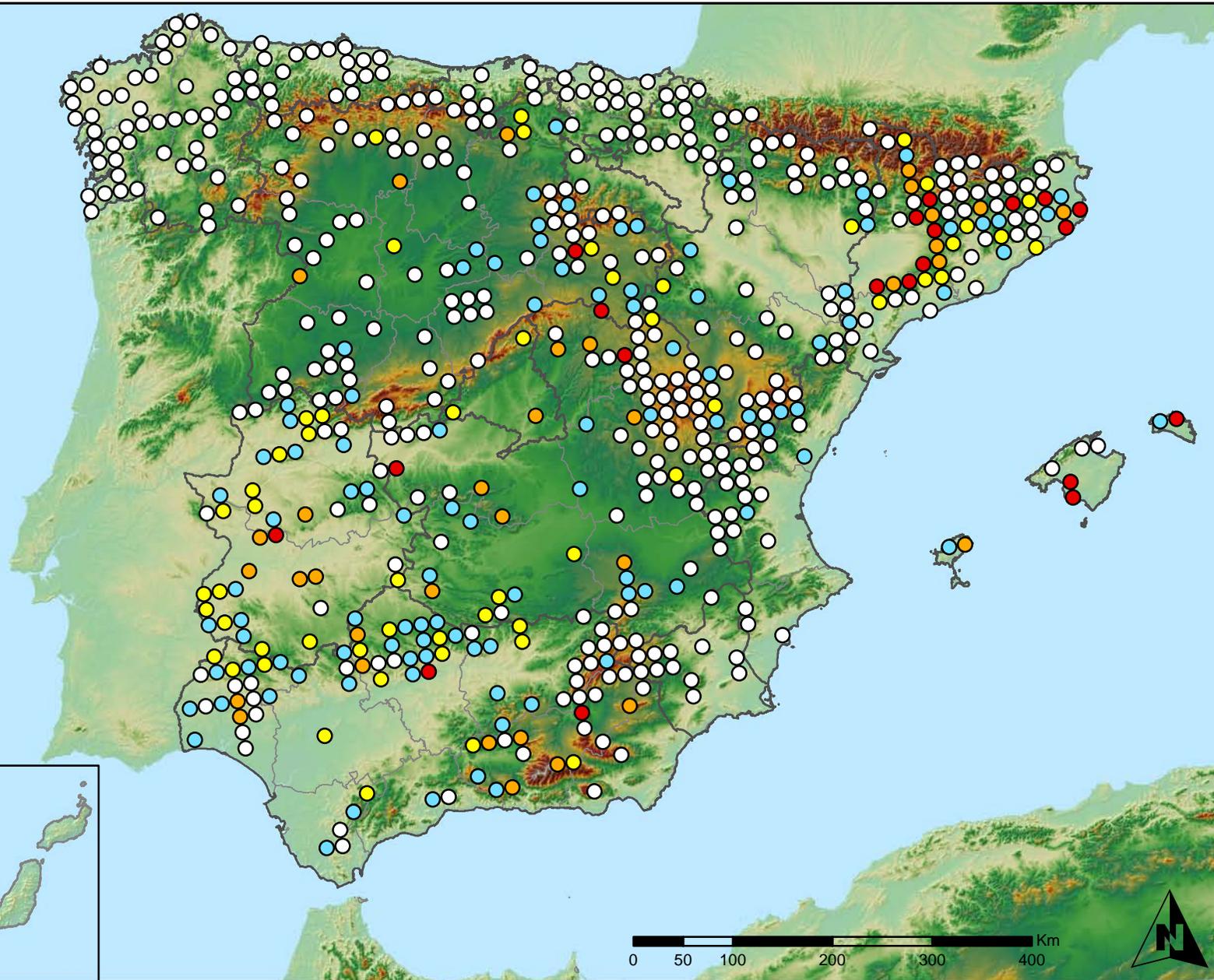
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- más de 19 árboles



Presencia de agentes: Sequía
España

Red Nivel I
2011



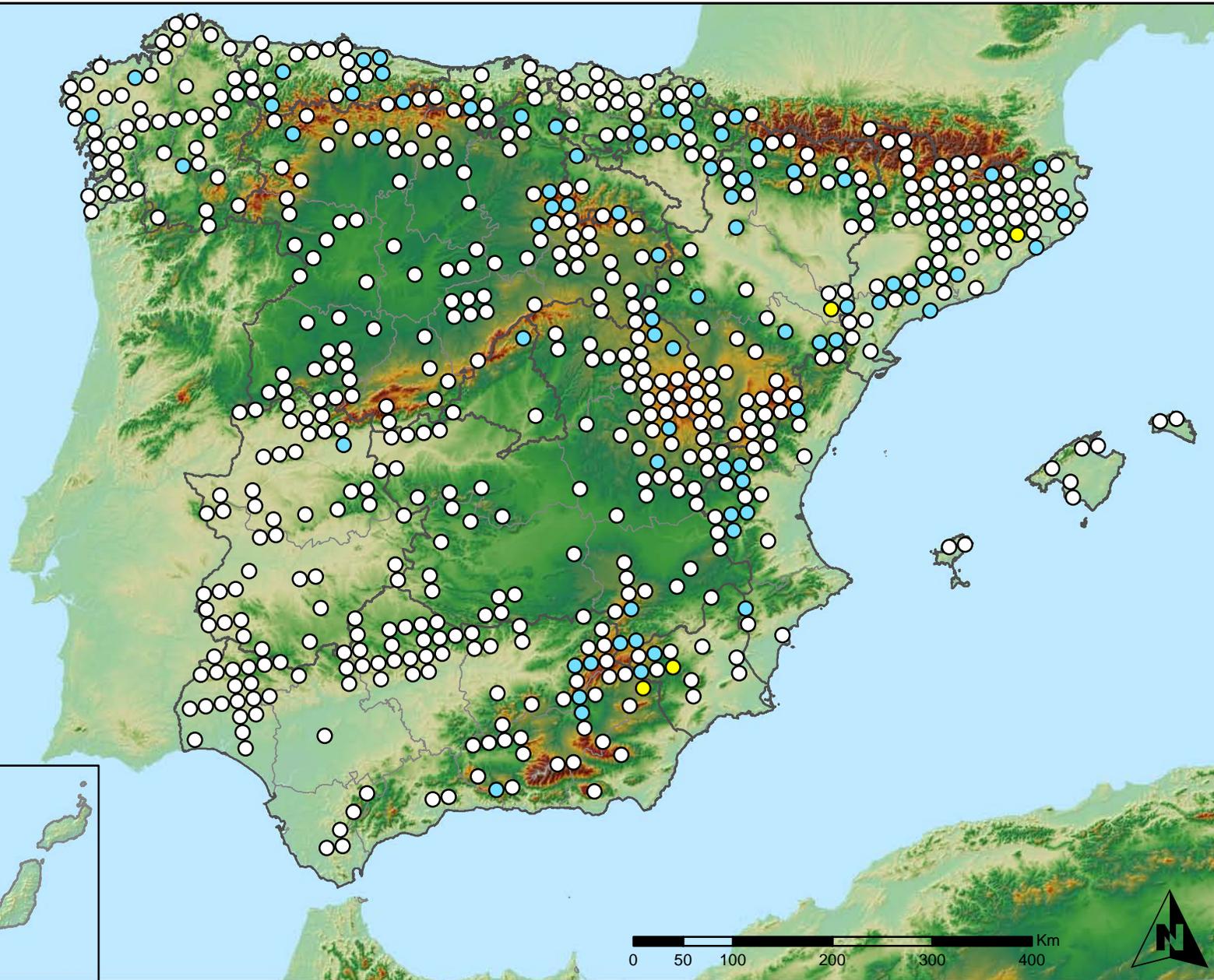
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- más de 19 árboles



Presencia de agentes: Ganizo, nieve y viento
España

Red Nivel I
2011



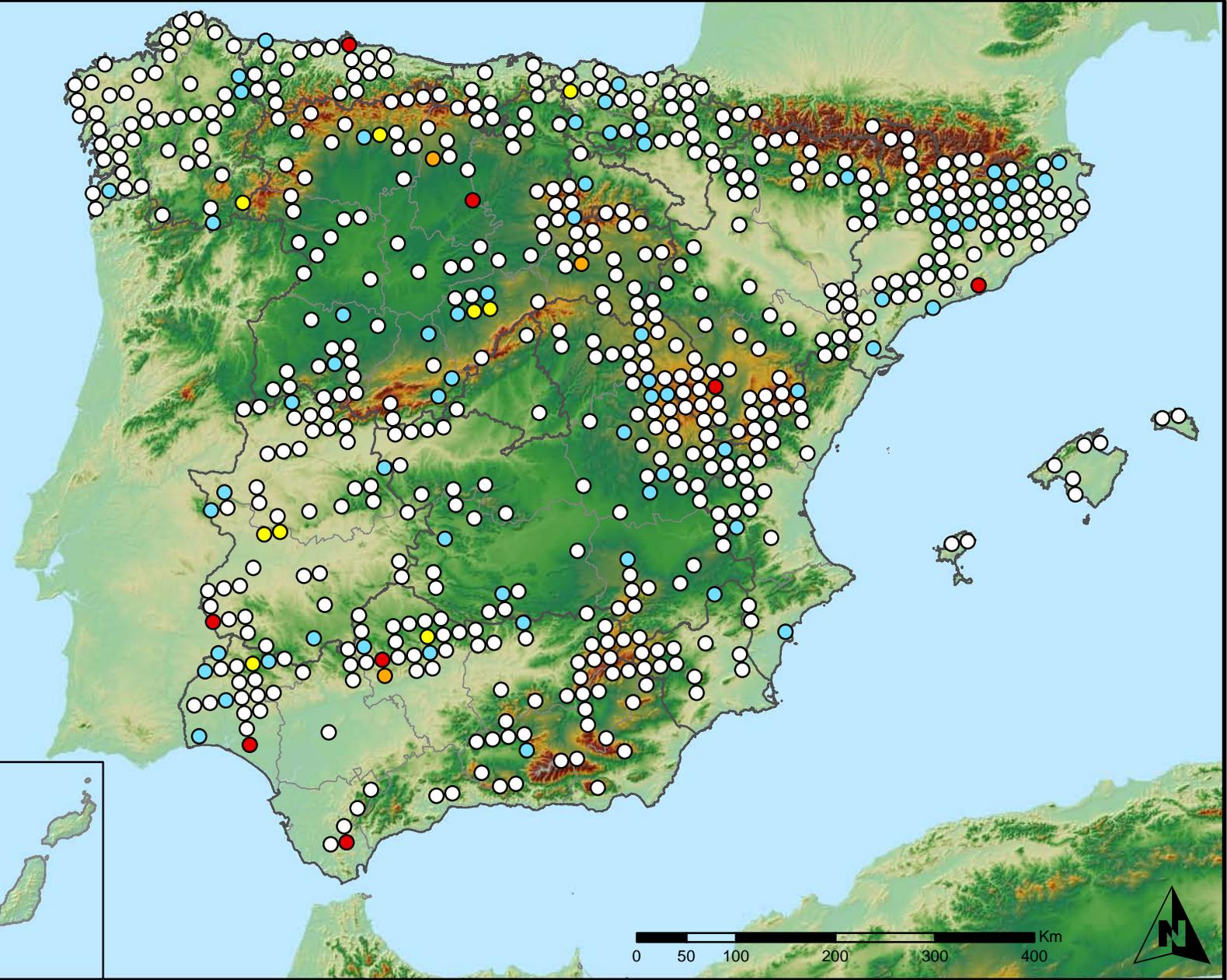
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- más de 19 árboles



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

Red Nivel I 2011



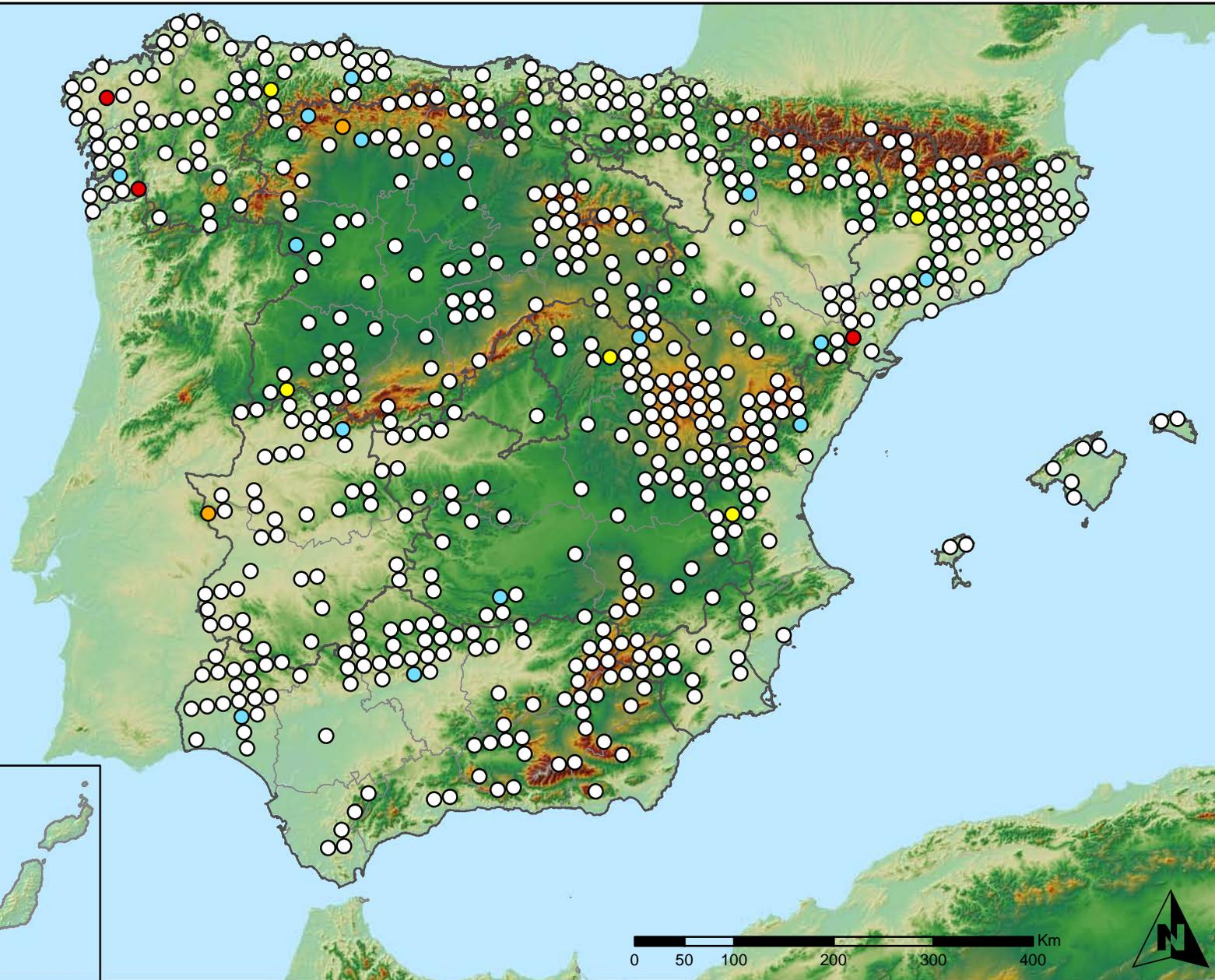
SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- más de 19 árboles



Presencia de agentes: Fuego
España

Red Nivel I
2011



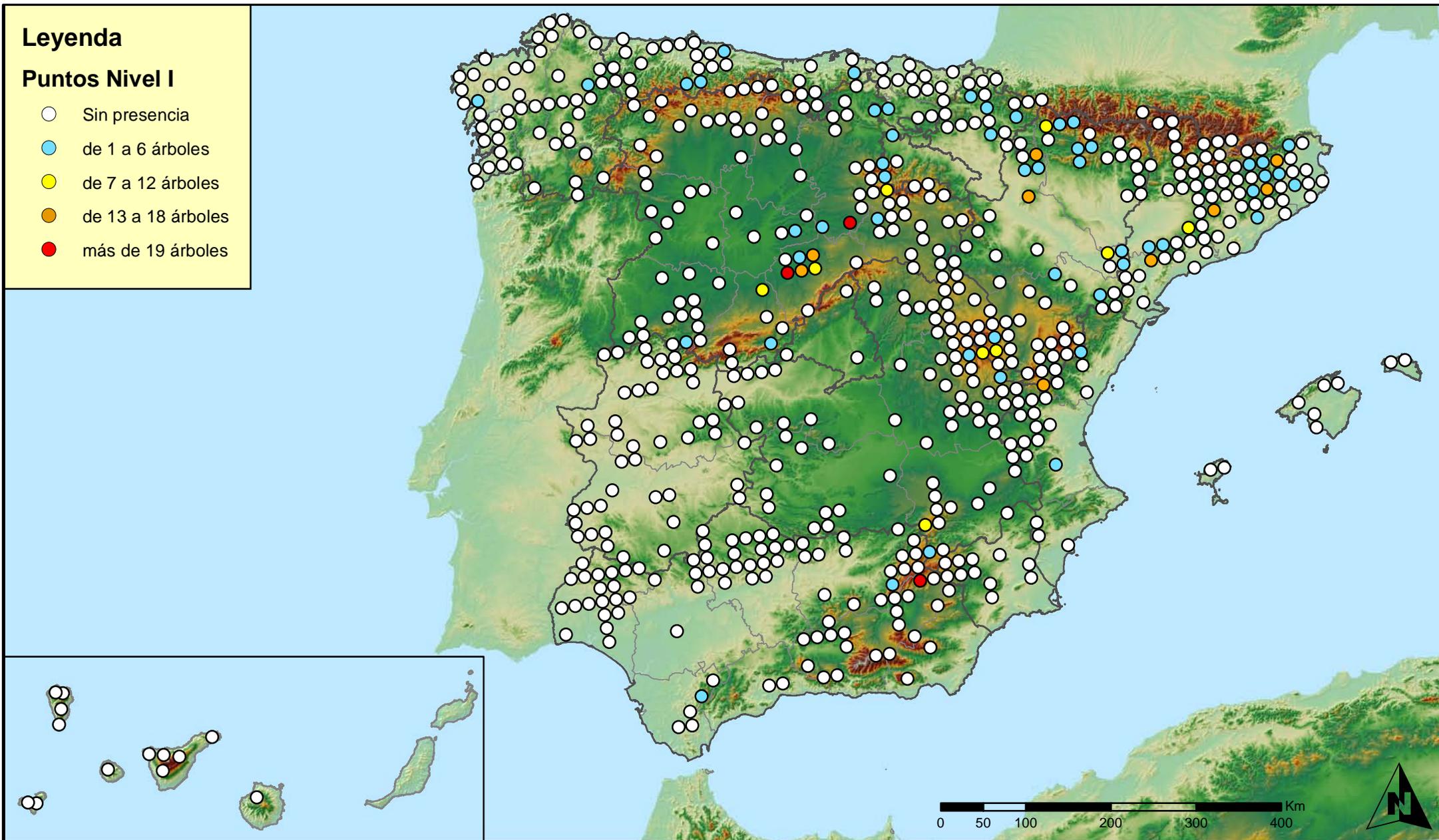
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- más de 19 árboles



**Presencia de agentes: Plantas parásitas, epífitas
o trepadoras
España**

**Red Nivel I
2011**



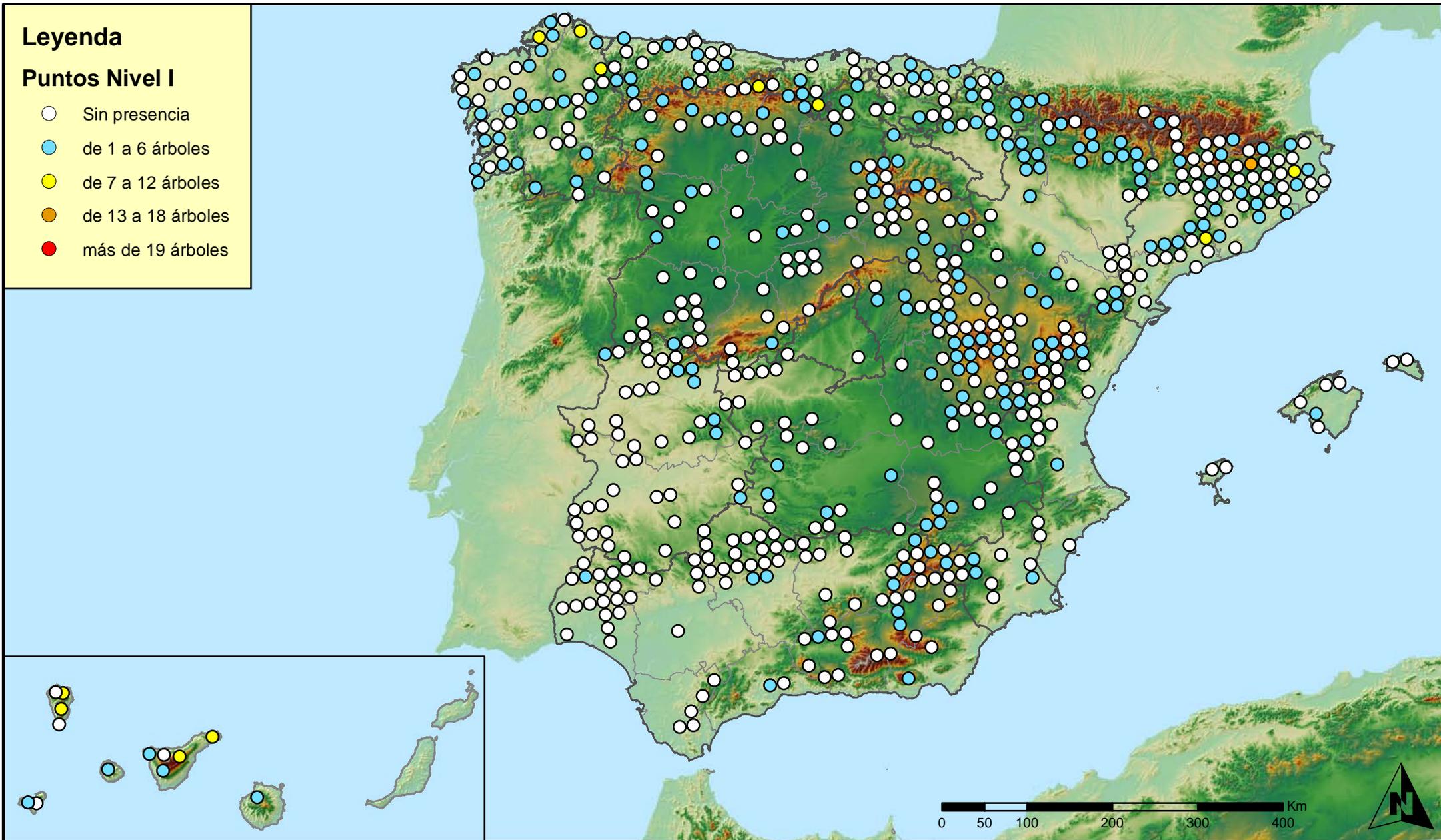
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

- Sin presencia
- de 1 a 6 árboles
- de 7 a 12 árboles
- de 13 a 18 árboles
- más de 19 árboles



Presencia de agentes: Competencia
España

Red Nivel I
2011

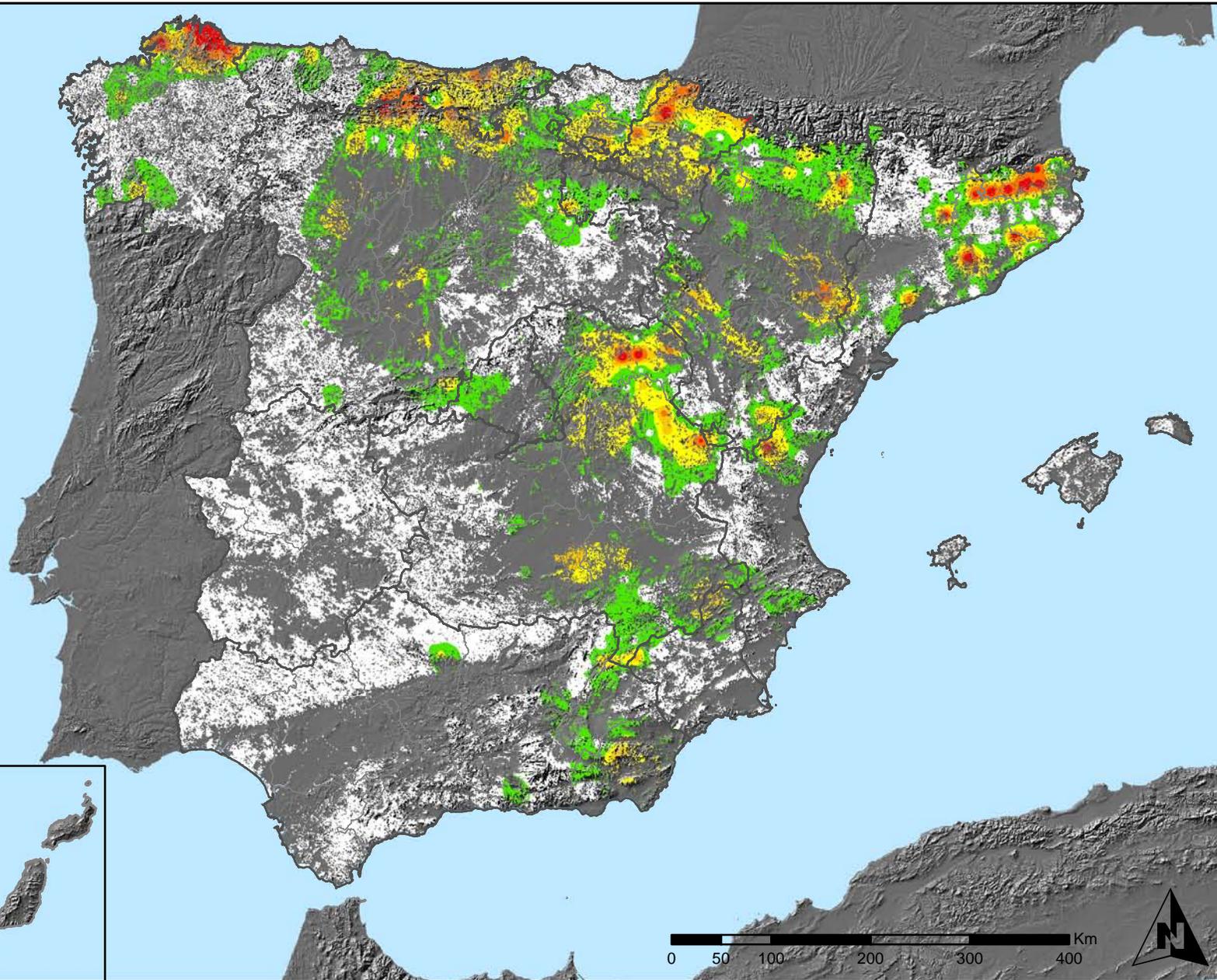


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

- Intensidad baja o nula
- Intensidad media-baja
- Intensidad media
- Intensidad media-alta
- Intensidad alta
- Terreno no forestal



Distribución de agentes: Insectos defoliadores
España

Red Nivel I
2011

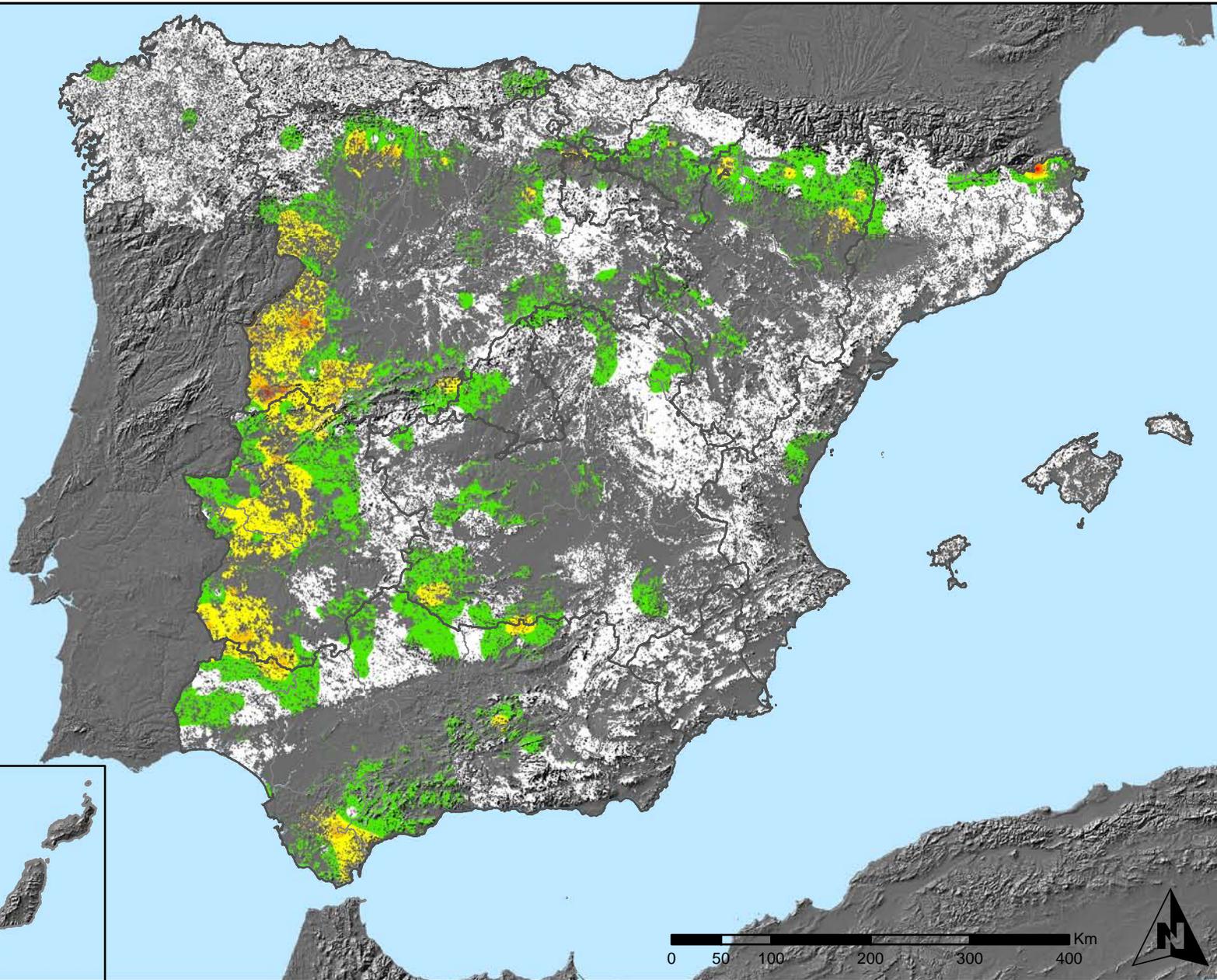


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

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



Distribución de agentes: Insectos perforadores
España

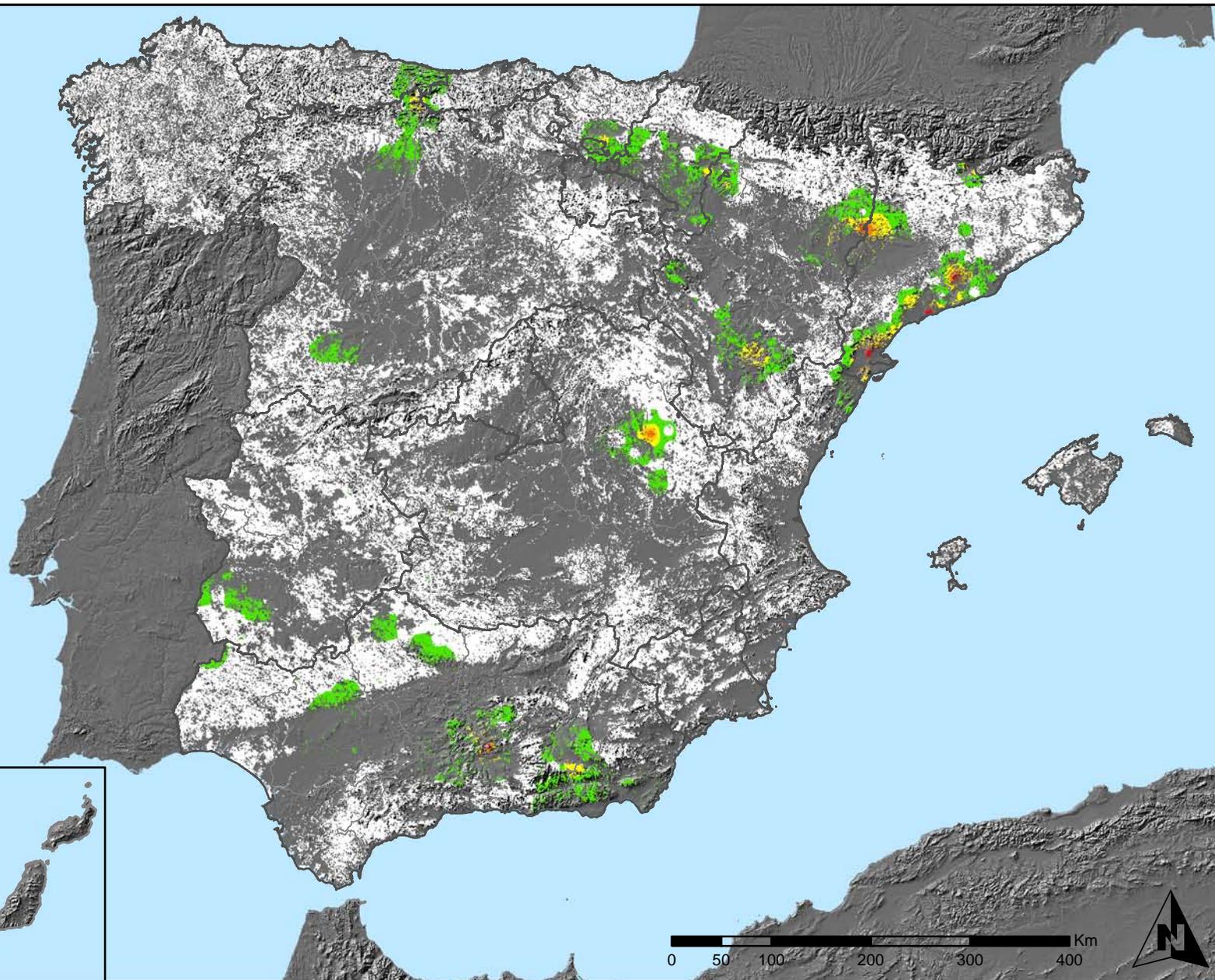
Red Nivel I
2011



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



Leyenda



Distribución de agentes: Insectos chupadores
y gallícolas
España

Red Nivel I
2011

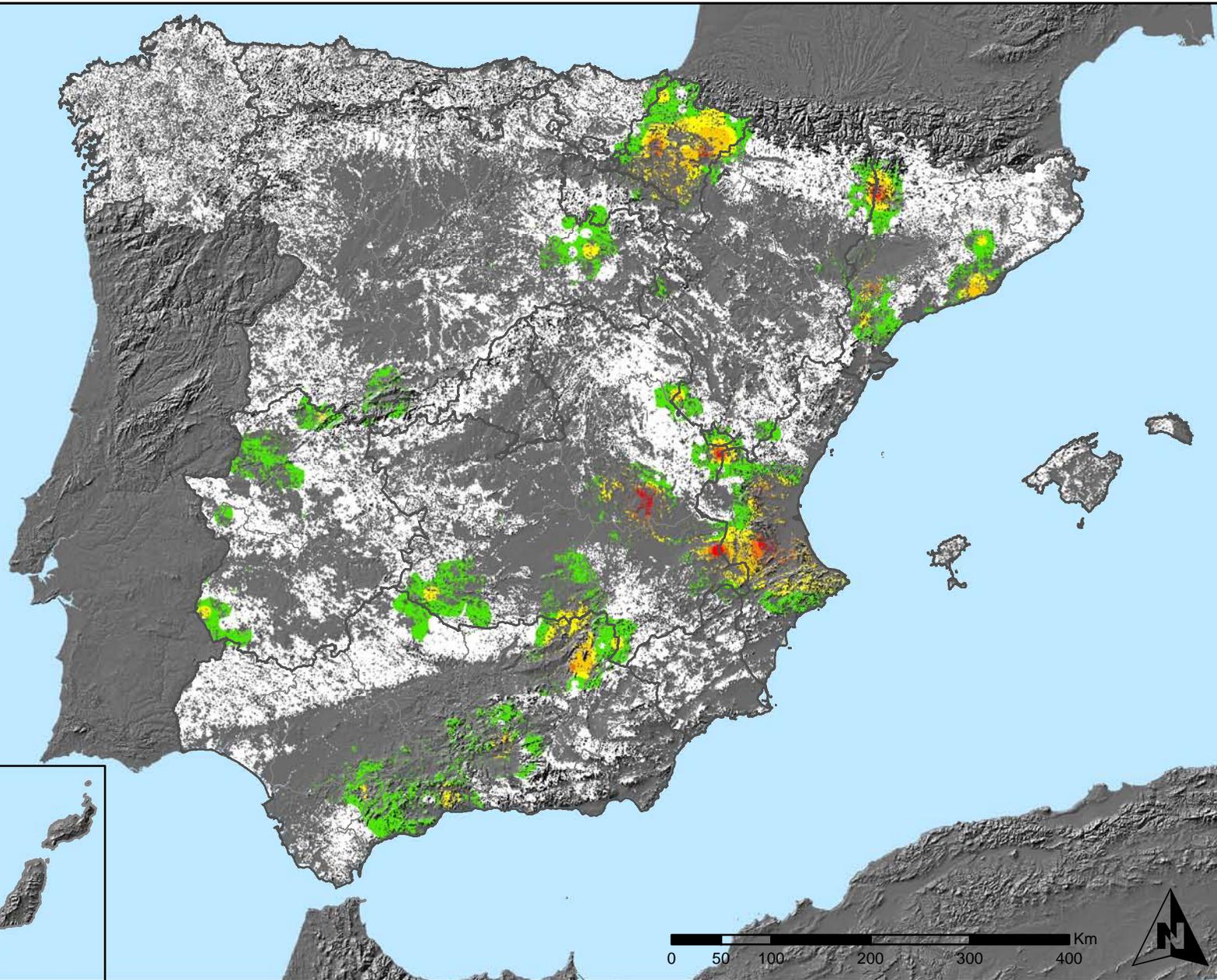


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

- Intensidad baja o nula
- Intensidad media-baja
- Intensidad media
- Intensidad media-alta
- Intensidad alta
- Terreno no forestal



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

Red Nivel I 2011

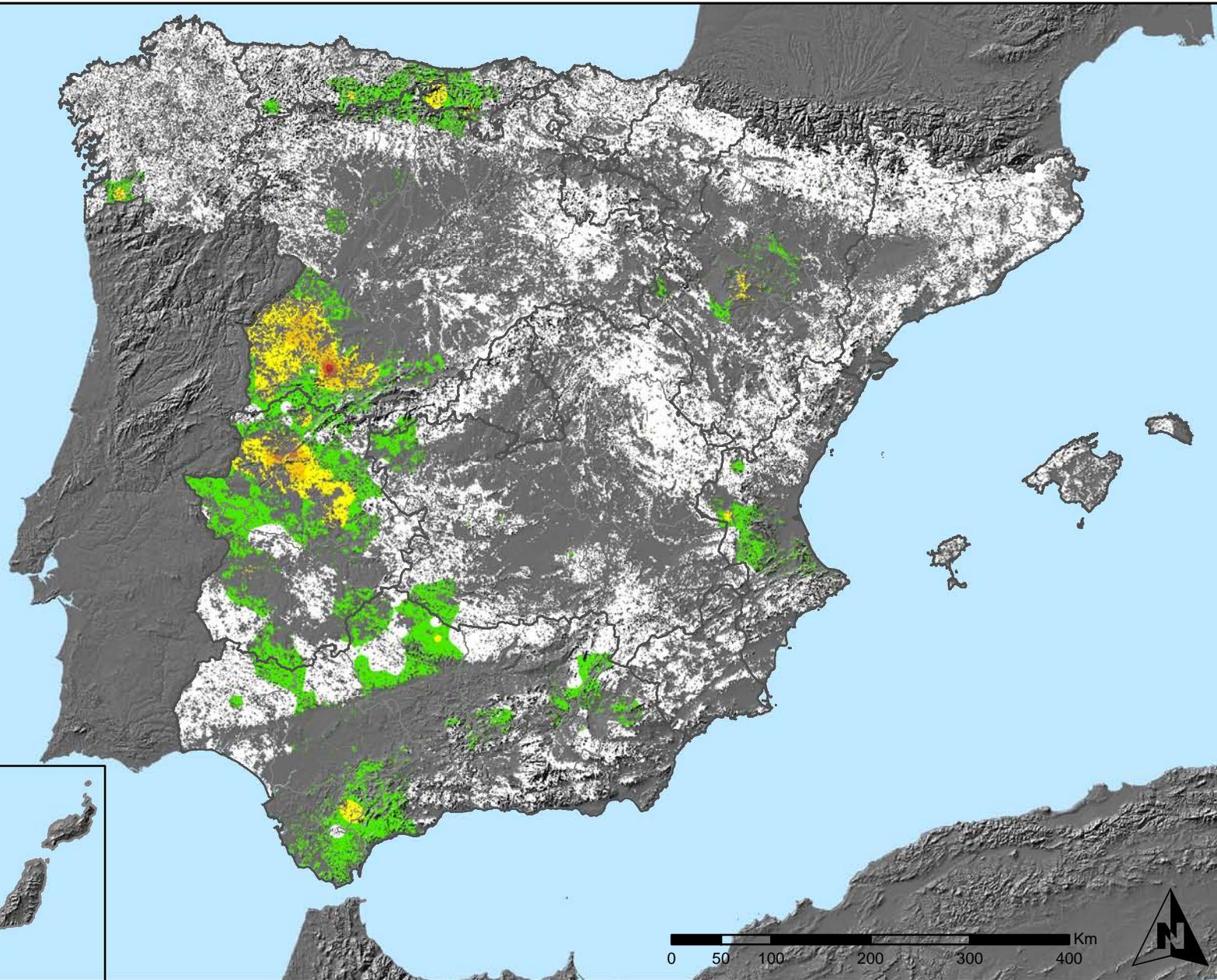


SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

- Intensidad baja o nula
- Intensidad media-baja
- Intensidad media
- Intensidad media-alta
- Intensidad alta
- Terreno no forestal



Distribución de agentes: Hongos de pudrición
España

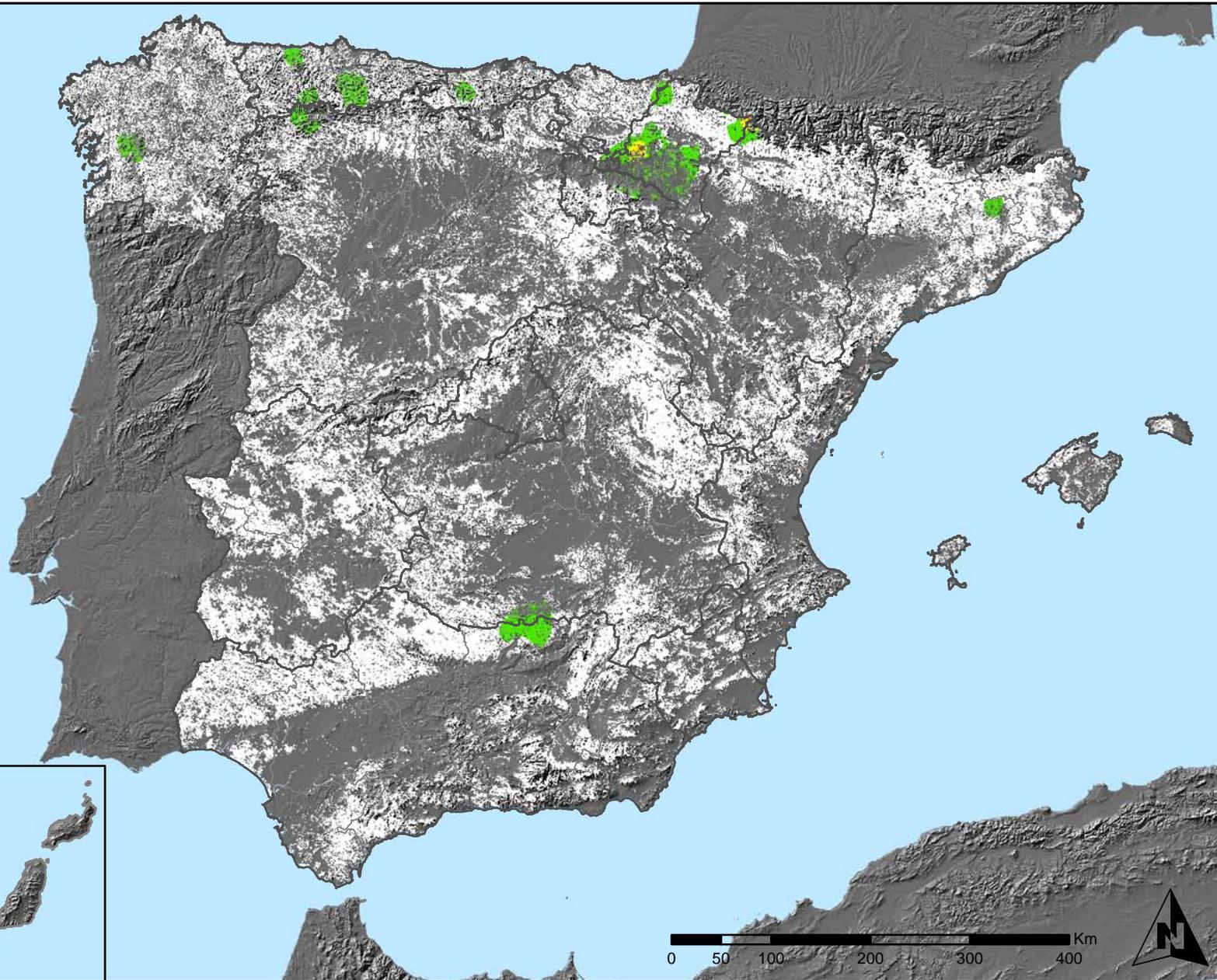
Red Nivel I
2011



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



Leyenda



Distribución de agentes: Hongos en hojas planifolias España

Red Nivel I
2011

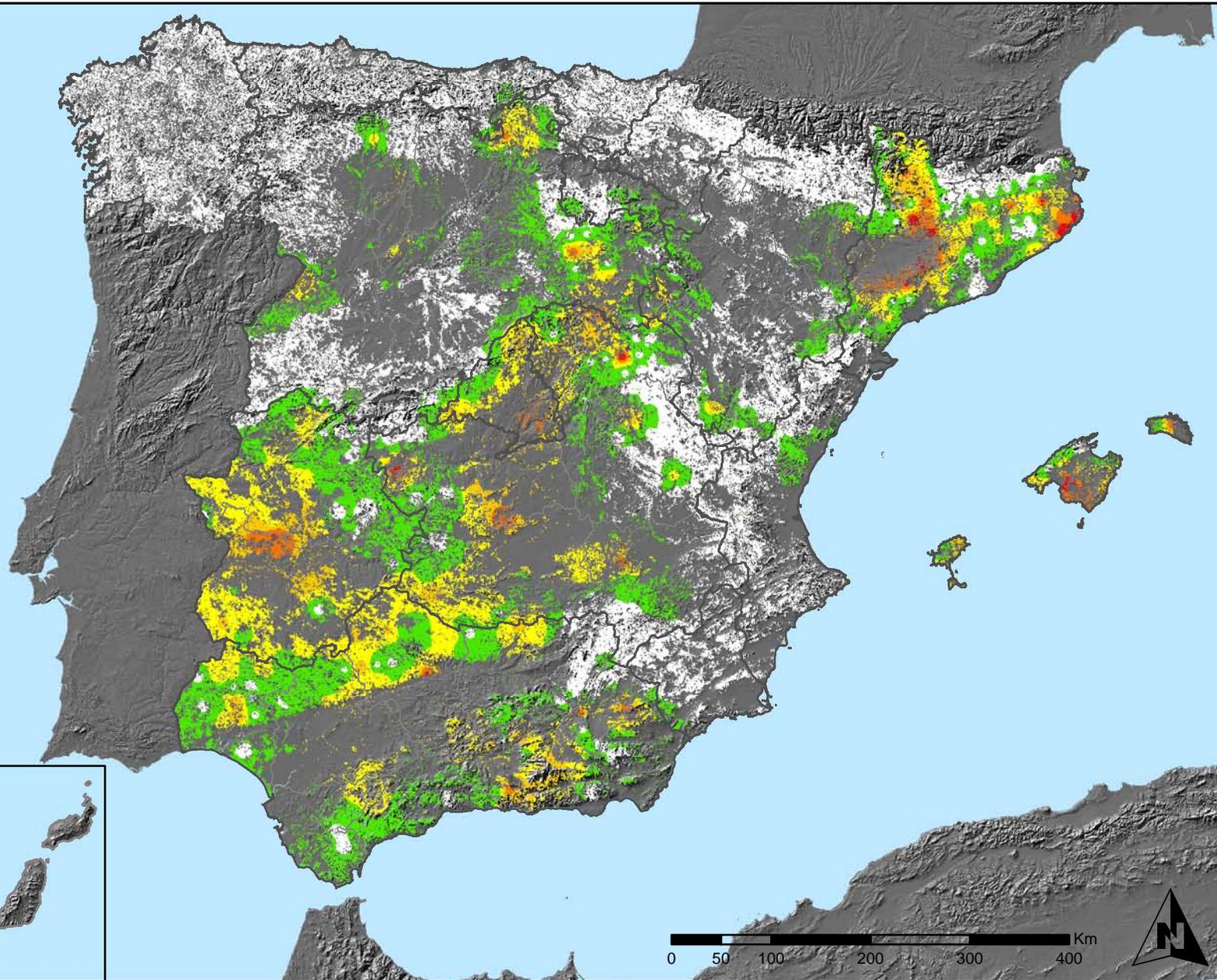


SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

- Intensidad baja o nula
- Intensidad media-baja
- Intensidad media
- Intensidad media-alta
- Intensidad alta
- Terreno no forestal



Distribución de agentes: Sequía España

Red Nivel I 2011

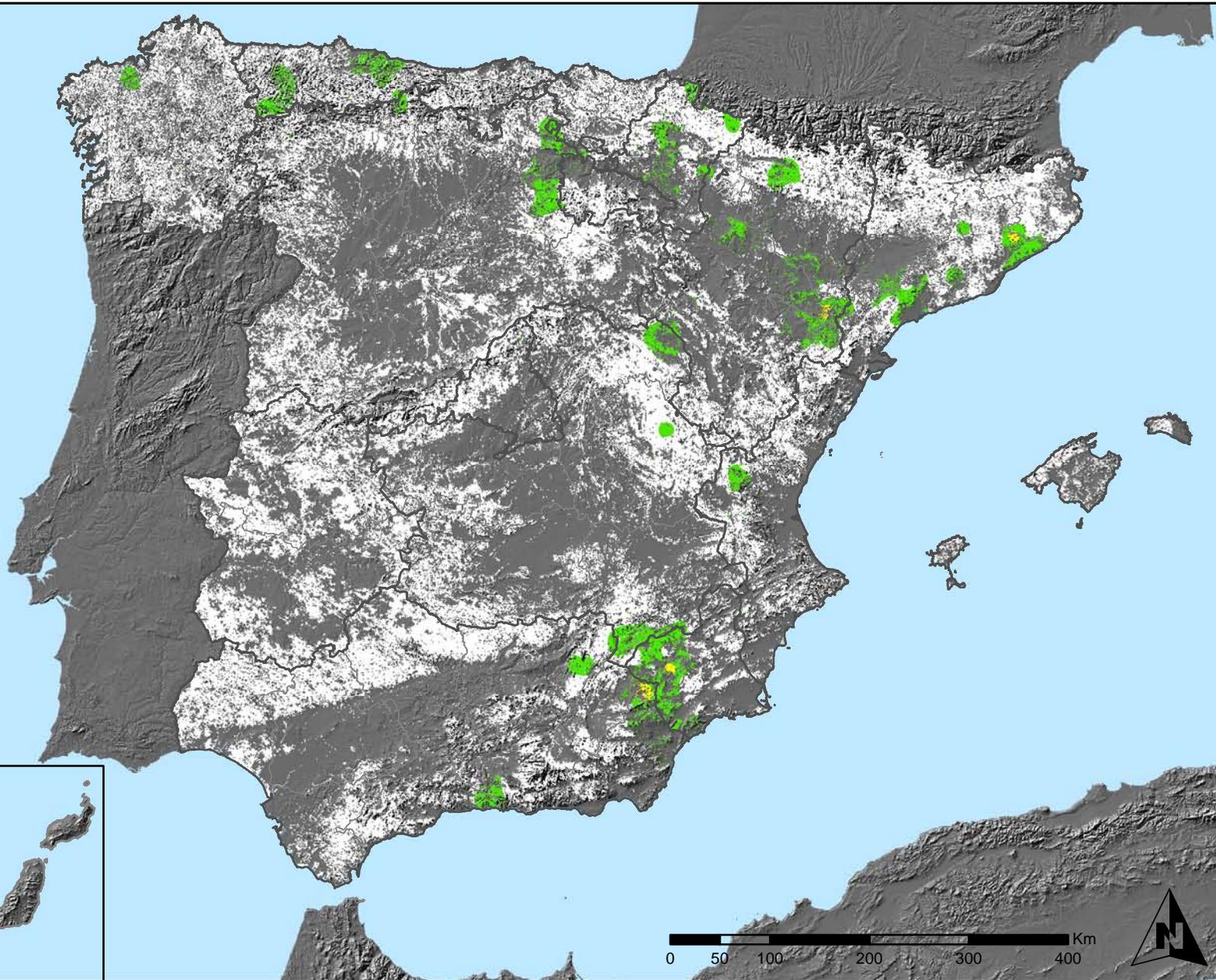


SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

- Intensidad baja o nula
- Intensidad media-baja
- Intensidad media
- Intensidad media-alta
- Intensidad alta
- Terreno no forestal



Distribución de agentes: Granizo, nieve y viento
España

Red Nivel I
2011

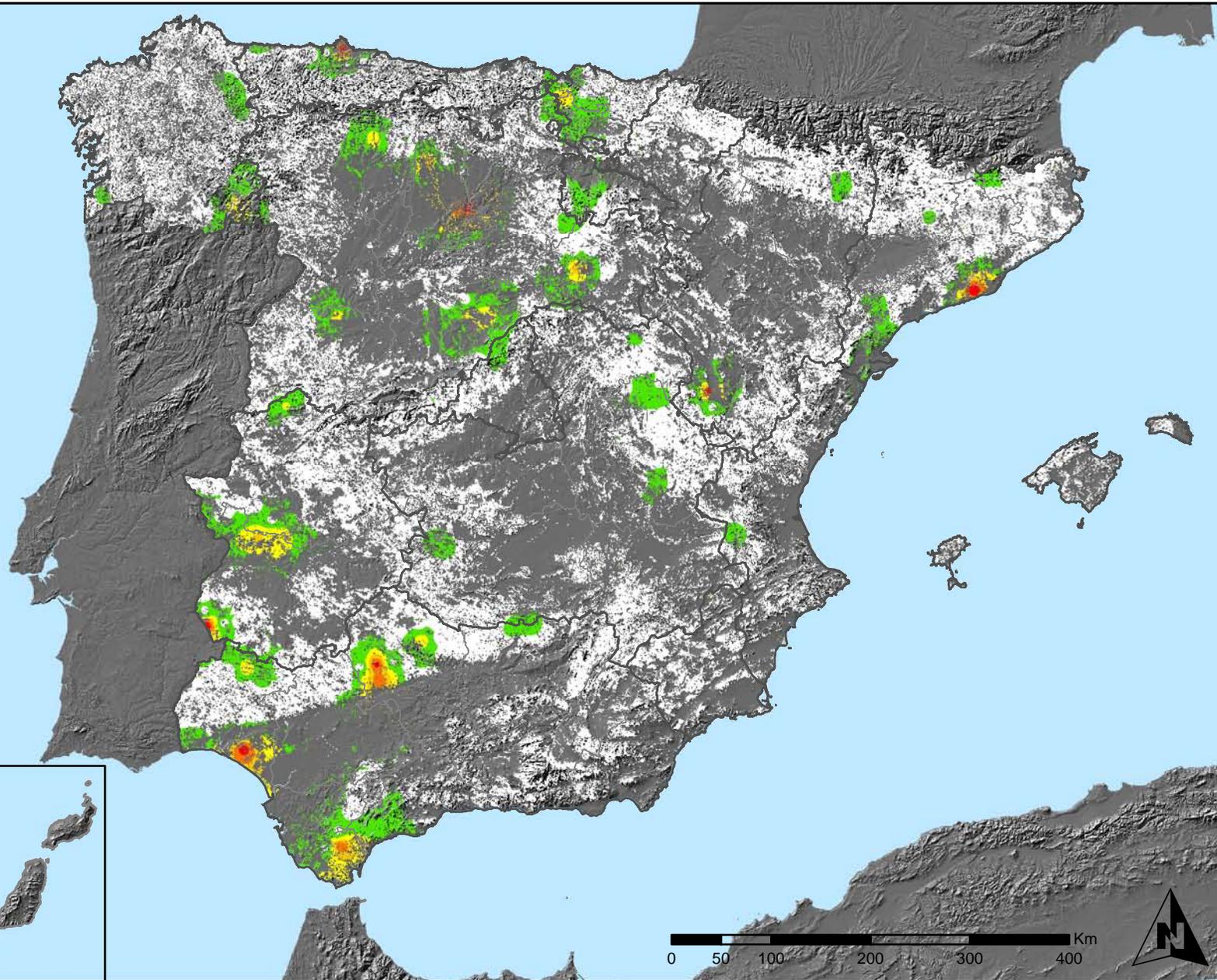


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

- Intensidad baja o nula
- Intensidad media-baja
- Intensidad media
- Intensidad media-alta
- Intensidad alta
- Terreno no forestal



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

Red Nivel I 2011

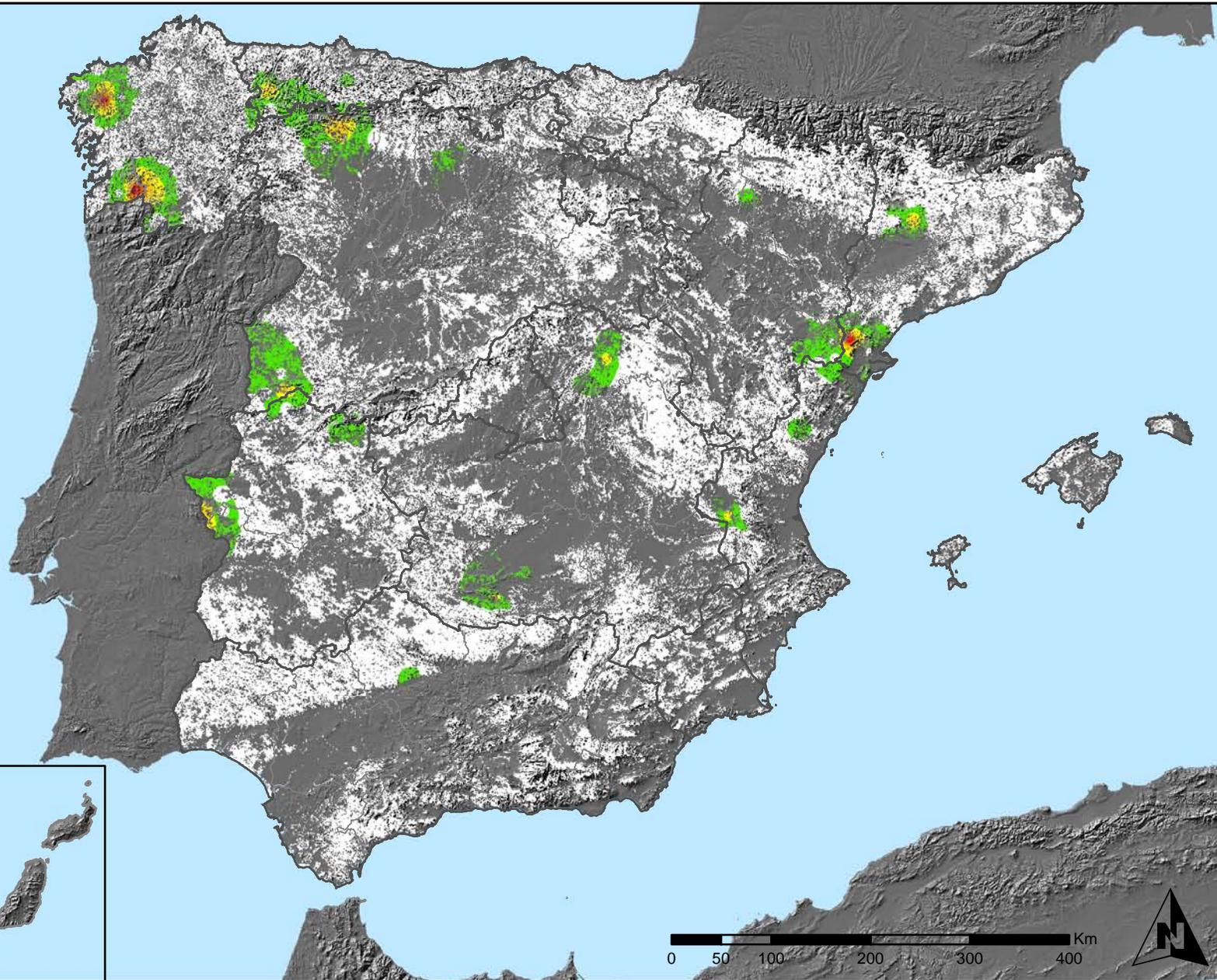


SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

- Intensidad baja o nula
- Intensidad media-baja
- Intensidad media
- Intensidad media-alta
- Intensidad alta
- Terreno no forestal



Distribución de agentes: Fuego
España

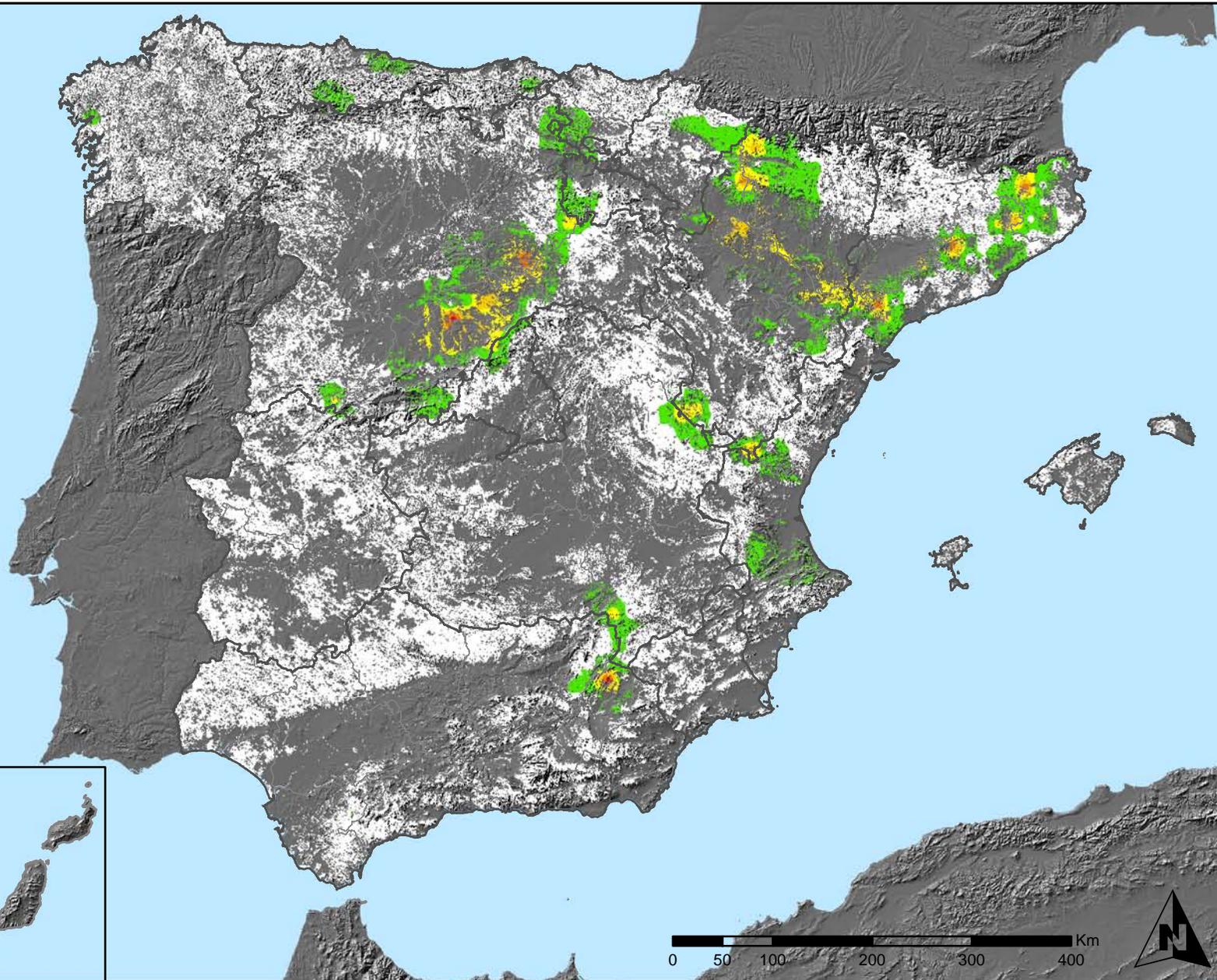
Red Nivel I
2011



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



Leyenda



Distribución de agentes: Plantas parásitas,
epífitas y trepadoras
España

Red Nivel I
2011

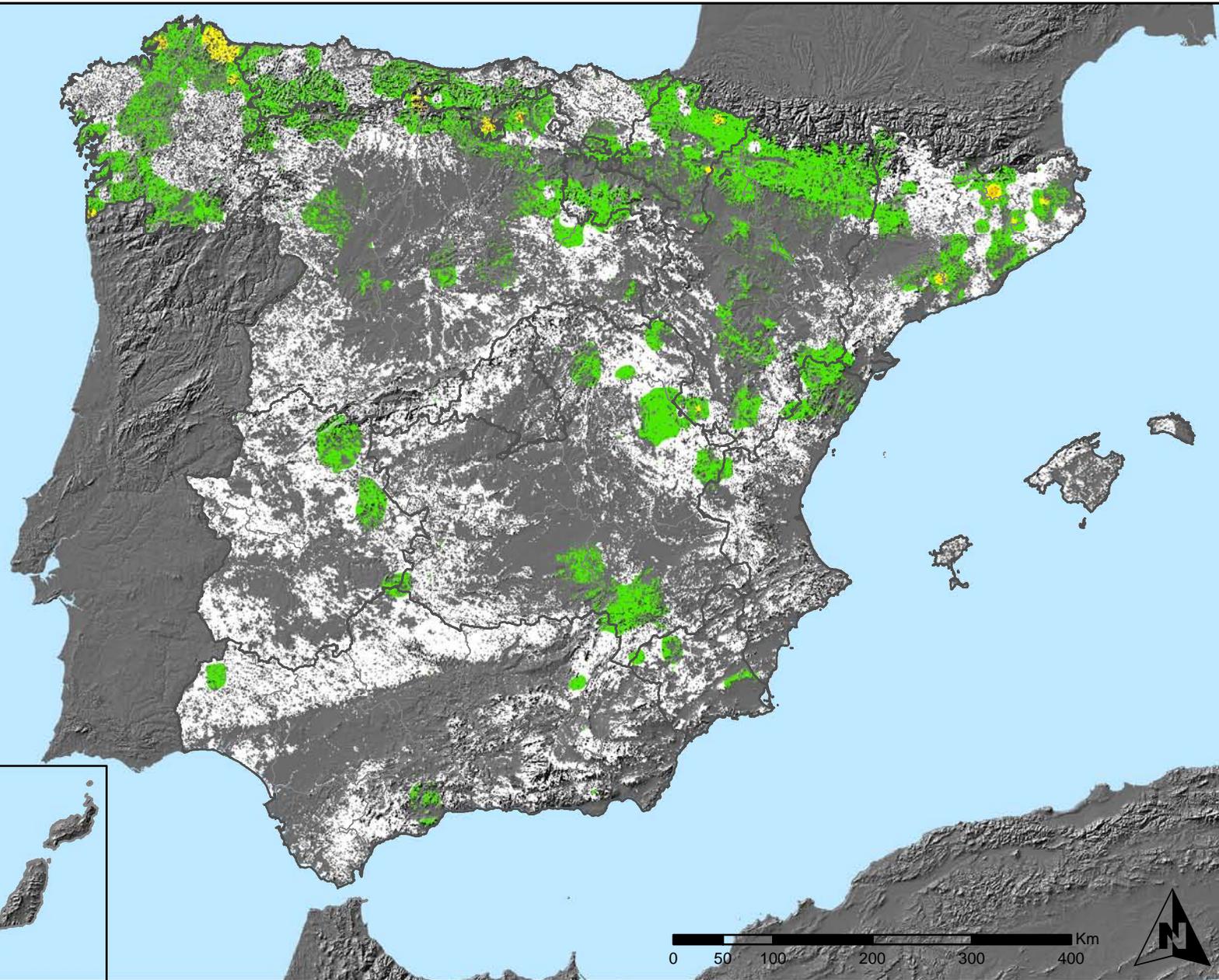


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

- Intensidad baja o nula
- Intensidad media-baja
- Intensidad media
- Intensidad media-alta
- Intensidad alta
- Terreno no forestal



Distribución de agentes: Competencia
España

Red Nivel I
2011



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

