

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 03. RESULTADOS ANDALUCÍA

2011



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 03. RESULTS ANDALUSIA



FUTMON



*Futmon Associated Beneficiary n°23
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. DISTRIBUCION 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 halepensis</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. Encinares y alcornoques.....	29
4.3. Pinares.....	34
4.4. Eucaliptales.....	38
4.5. Olmedas.....	39
5. FORMULARIOS U.E.....	40
5.1. Formulario T1+2+3.....	41
5.2. Formularios 4b.....	42
5.3. Formulario Survey.....	44
Índice de Gráficos.....	45
Índice de Imágenes.....	46
Índice de Mapas.....	48
Índice de Tablas.....	49
ANEXO CARTOGRÁFICO.....	50

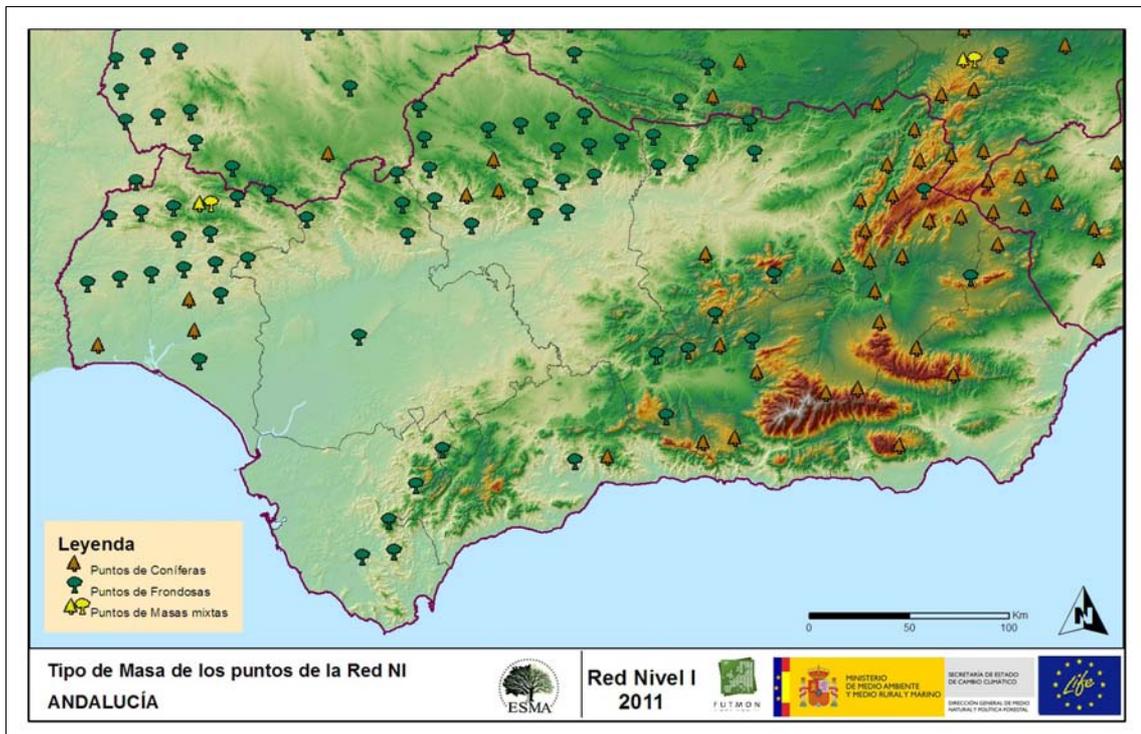
1. INTRODUCCIÓN

En la Comunidad andaluza se localizan un total de 89 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 2.136 árboles.

Las revisiones anuales de los citados puntos de la Red de Nivel I, se realizaron entre los días 28 de julio y 7 de octubre 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 Andalucía.



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 andaluzas, resulta desigual en cuanto a su número, dependiendo de la superficie cubierta por masas forestales, existente en cada una de ellas. Así las provincias con mejor representación son Córdoba, Huelva, Jaén y Granada que albergan más de las tres cuartas partes de los puntos de la Red en Andalucía. A continuación se presenta un sencillo gráfico que muestra la cantidad de puntos de la Red de Nivel I instalados en cada una de las 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 más de la mitad de los puntos corresponden a frondosas, principalmente encinas, eucaliptos y alcornoques. El resto son coníferas, en las que la especie más importante es el pino carrasco; con la salvedad de cuatro parcelas correspondientes a masas mixtas.

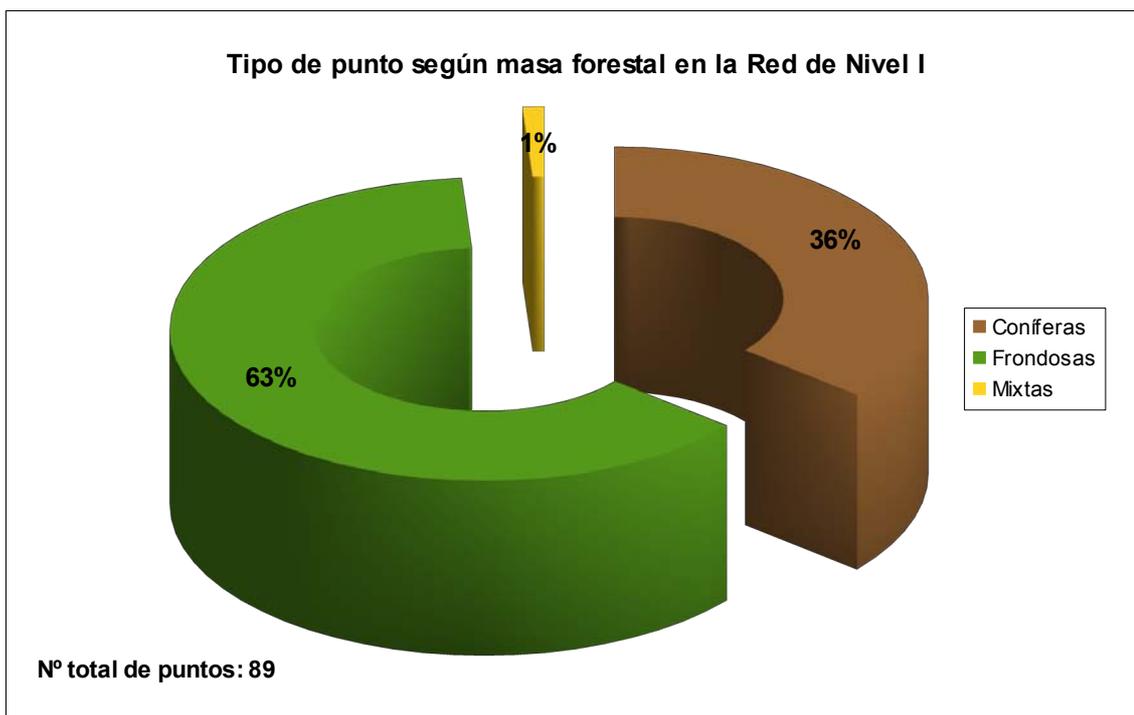


Gráfico nº 2: Distribución de los puntos de muestreo según tipo de masa forestal.

La distribución por especies de los pies que componen la muestra en la Comunidad andaluza se expone en el Gráfico nº 3. De su estudio se extrae que la especie más representada es la encina (*Quercus ilex*) suponiendo el 40% de los pies muestreados. Las siguientes especies con mayor representación son el pino carrasco (*Pinus halepensis*) con un 18% y las pertenecientes al género *Eucalyptus* con un 13%.

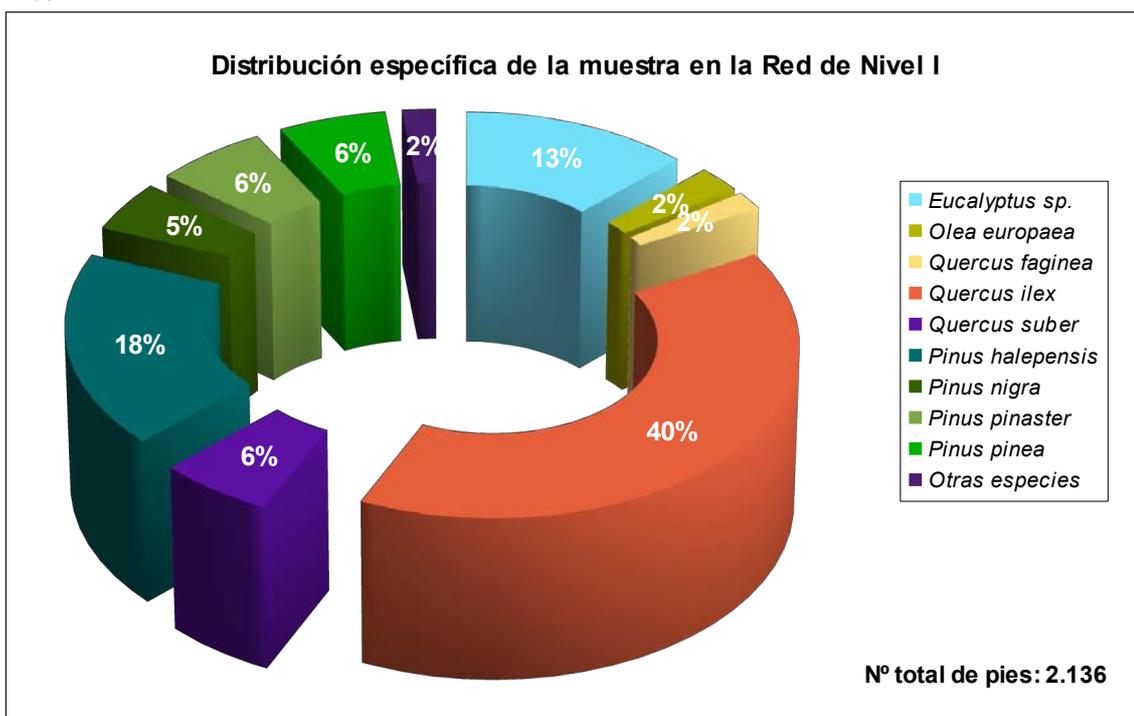


Gráfico nº 3: Distribución por especies de los pies que componen la muestra.

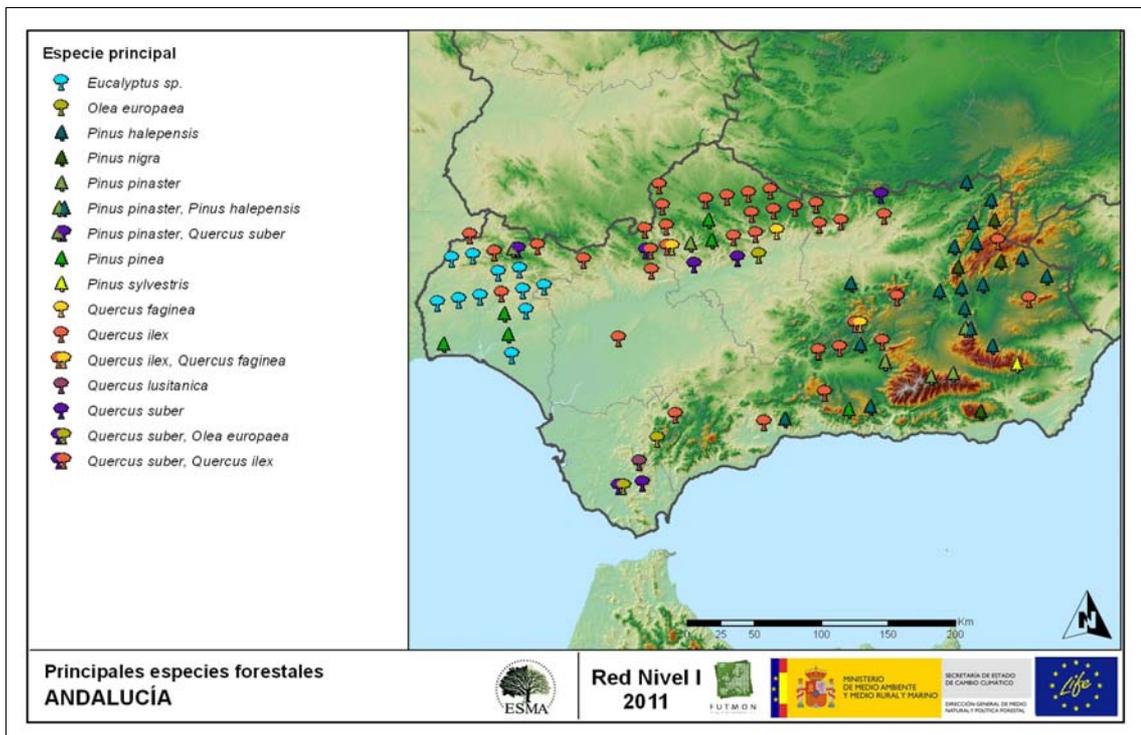
Por otro lado, aquellas especies que cuentan con una representación inferior al 1% del total de pies muestreados en toda la Comunidad, se han agrupado en un único bloque bajo la denominación de *Otras especies*. La relación de especies incluidas en dicho bloque se presenta en la Tabla nº 1, junto con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

Especie	Nº de pies	Porcentaje
<i>Juniperus oxycedrus</i>	1	0,05
<i>Otras Frondosas</i>	2	0,09
<i>Pinus sylvestris</i>	17	0,8
<i>Quercus lusitanica</i>	20	0,94

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 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.

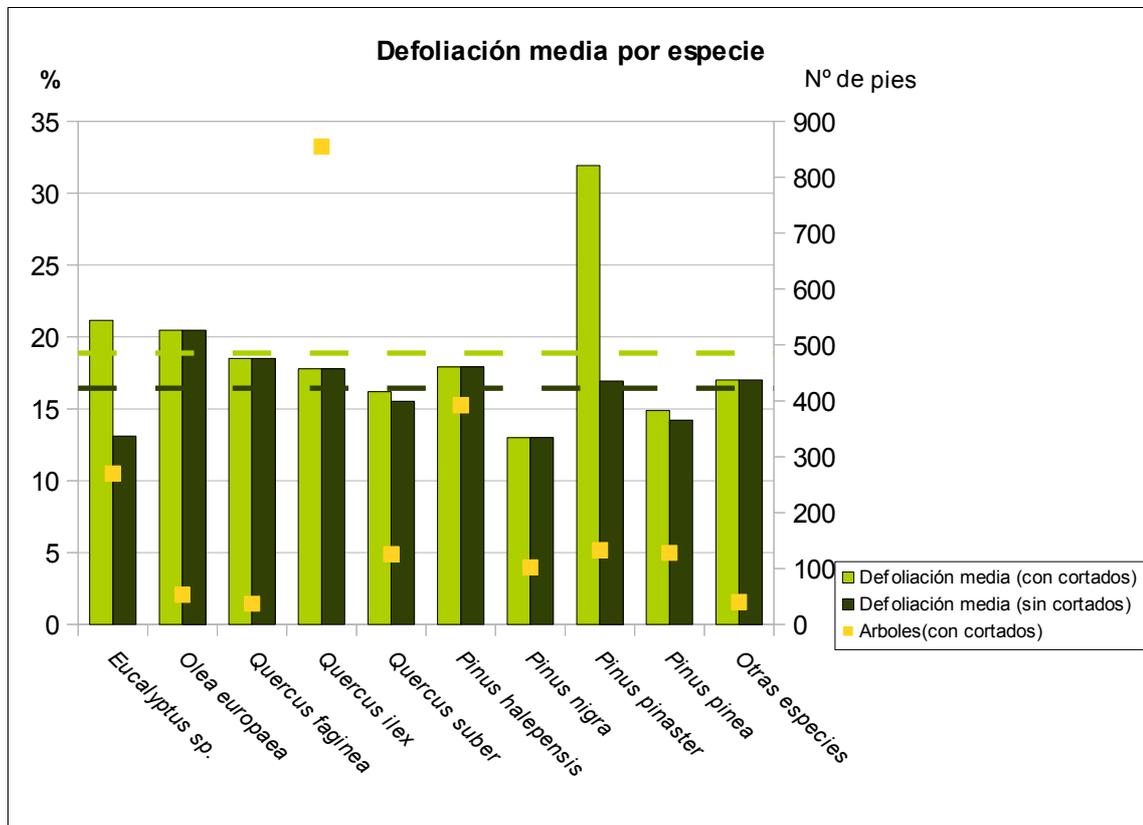


Gráfico nº 4: Defoliación media por especie en 2011.

Como se puede observar, en caso de no tener en cuenta los árboles cortados esta temporada, todas las especies presentan defoliaciones incluidas en la clase “ligera”; mientras que en el caso del *Pinus pinaster*, se alcanzan valores “moderados” si se consideran los pies apeados.

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

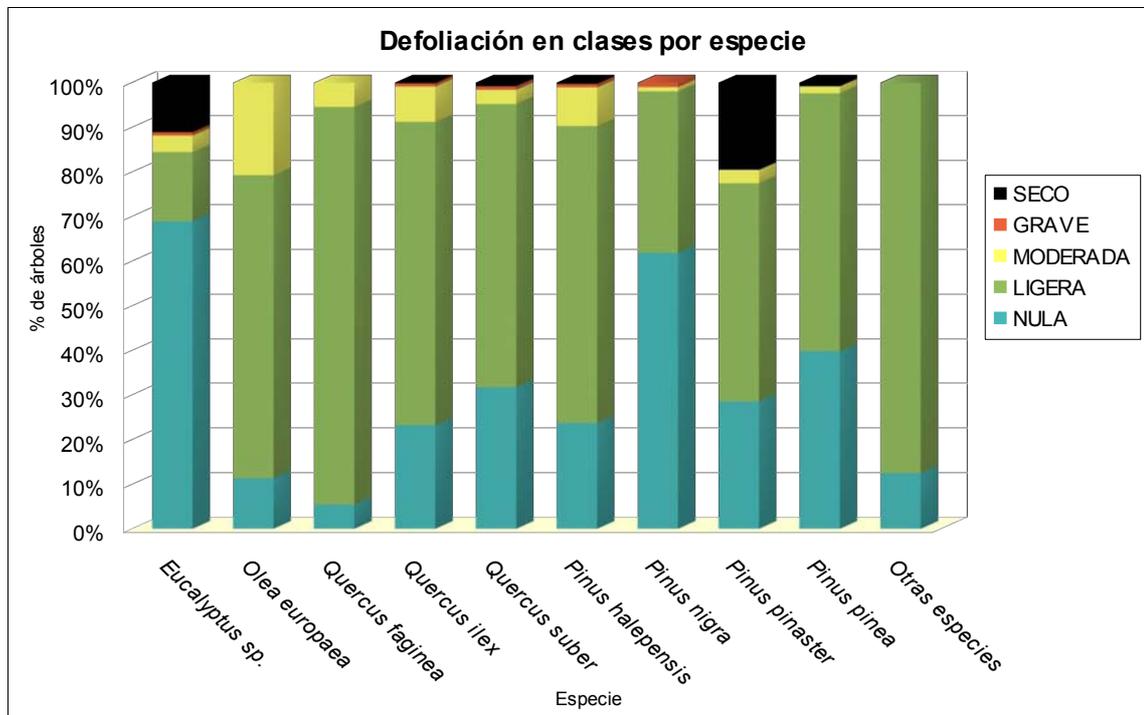
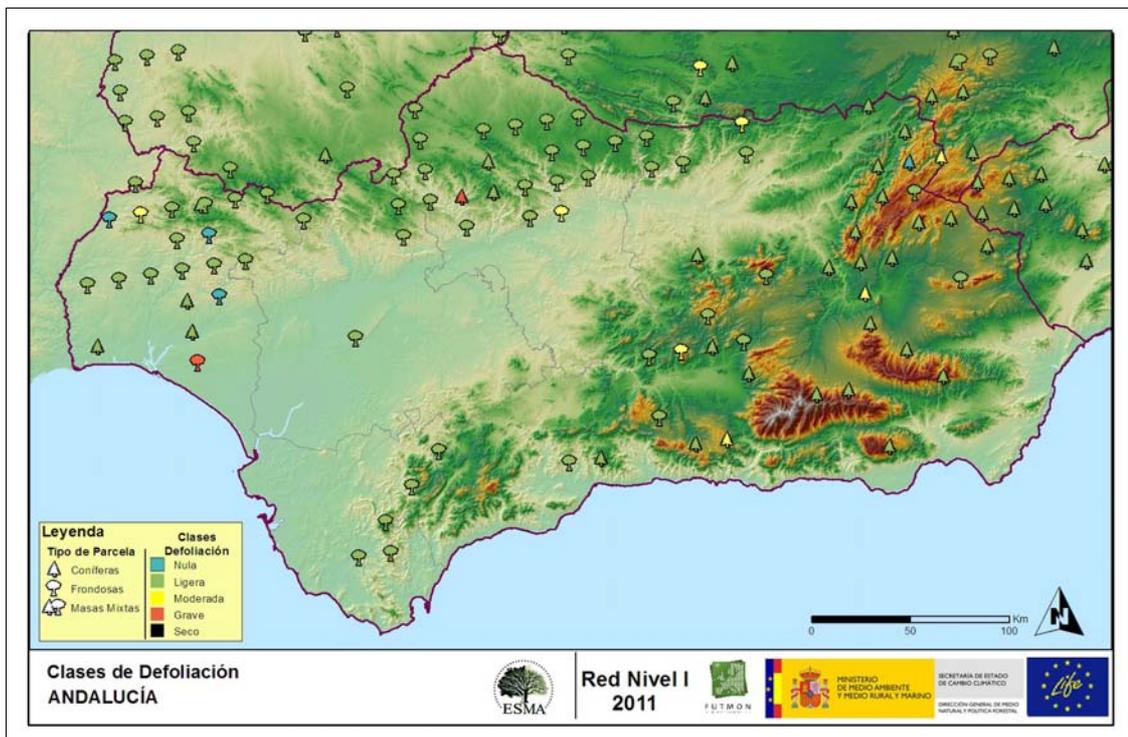


Gráfico nº 5: Distribución de la defoliación por clases para las principales especies en 2011.

En este caso, se observa que las especies con mayor cantidad de pies “secos” esta temporada, pertenecen a *Eucalyptus sp.* y *Pinus pinaster*; lo que, en la mayor parte de los casos, está relacionado con los aprovechamientos selvícolas que se aplican sobre ellas.

En 2011 predominan las clases de defoliación “nula” y “ligera”, en el conjunto de las especies estudiadas, aunque en el acebuche (*Olea europaea*) y las diversas especies de *Quercus* también se detecta la clase “moderada”.

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.

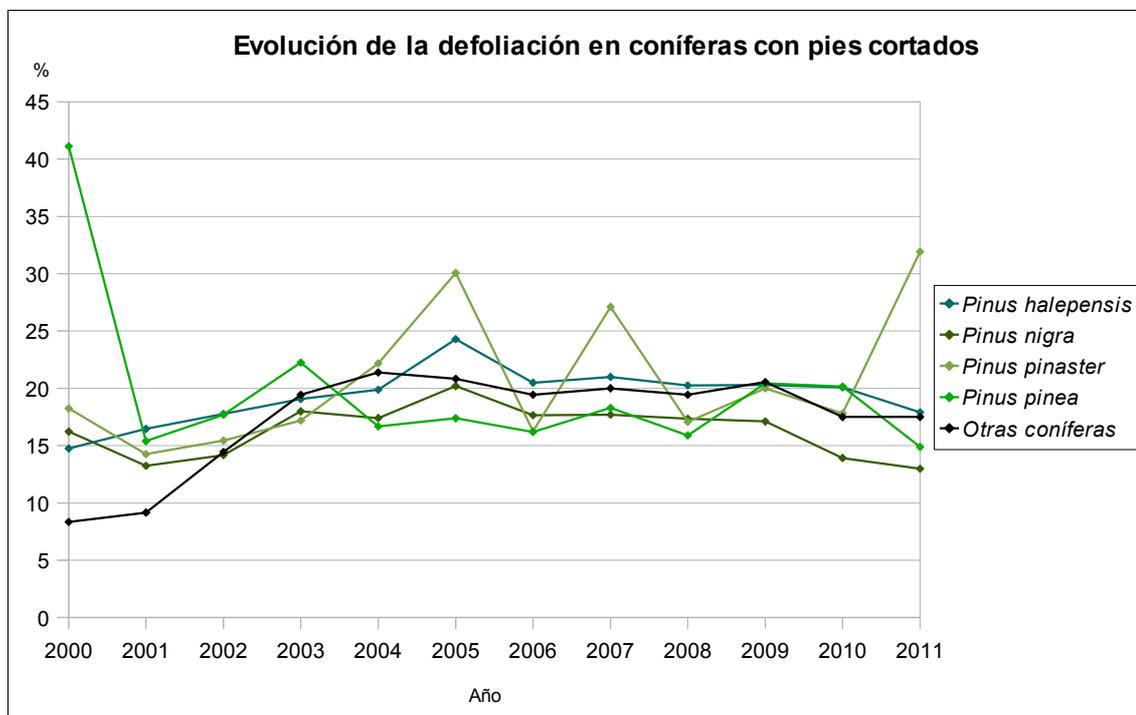


Gráfico nº 6: Evolución de la defoliación media en coníferas con pies cortados.

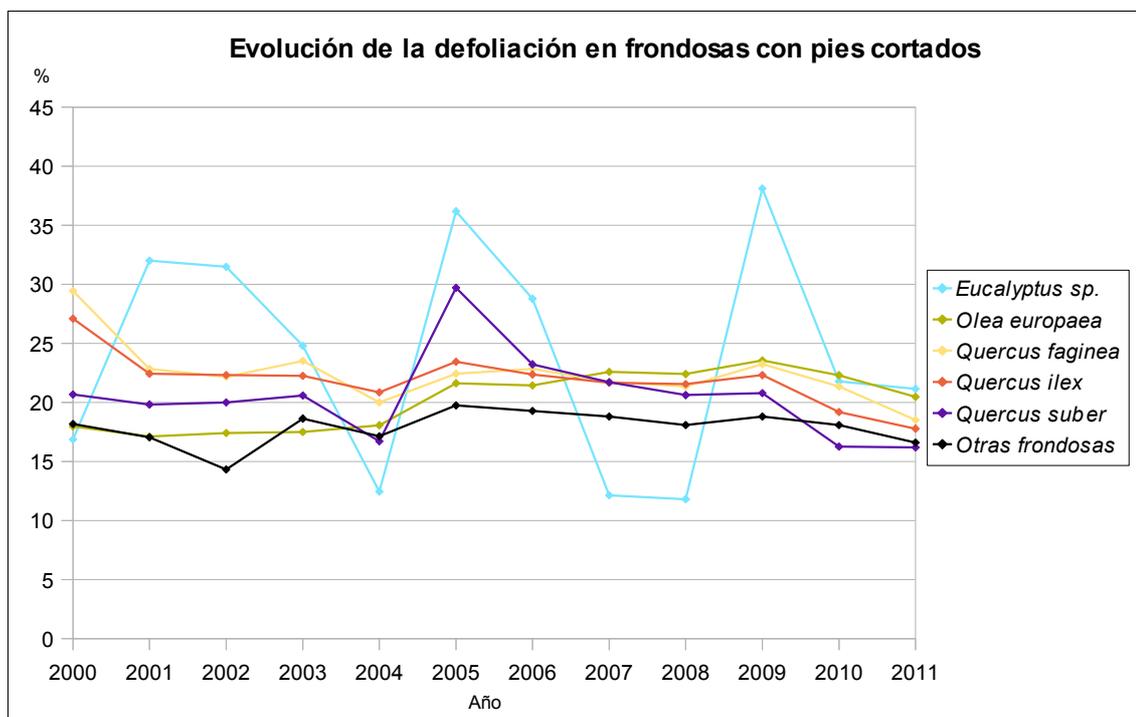


Gráfico nº 7: Evolución de la defoliación media en frondosas con pies cortados.

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.

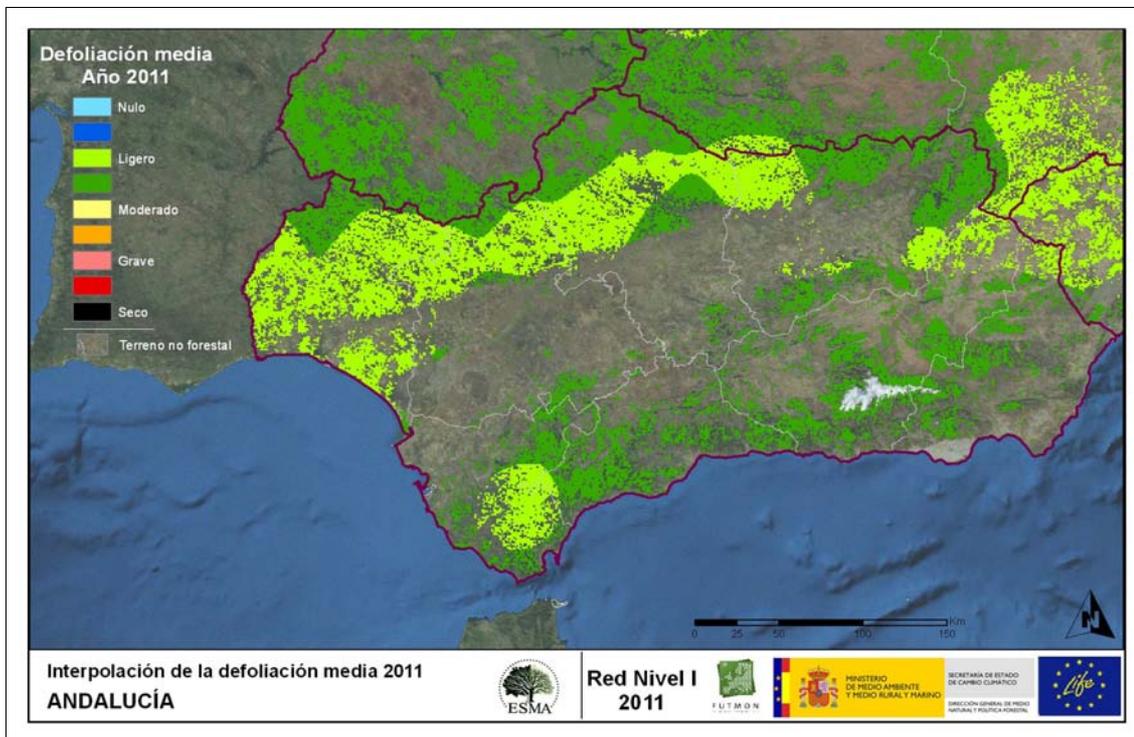
Para realizar la interpolación se ha utilizado el kriging ordinario, que es el método más apropiado para situaciones medioambientales. Esta técnica asume que las medias locales, no tienen por qué ser relaciones próximas a la media poblacional; por lo cual sólo utiliza las muestras oportunas, en la vecindad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

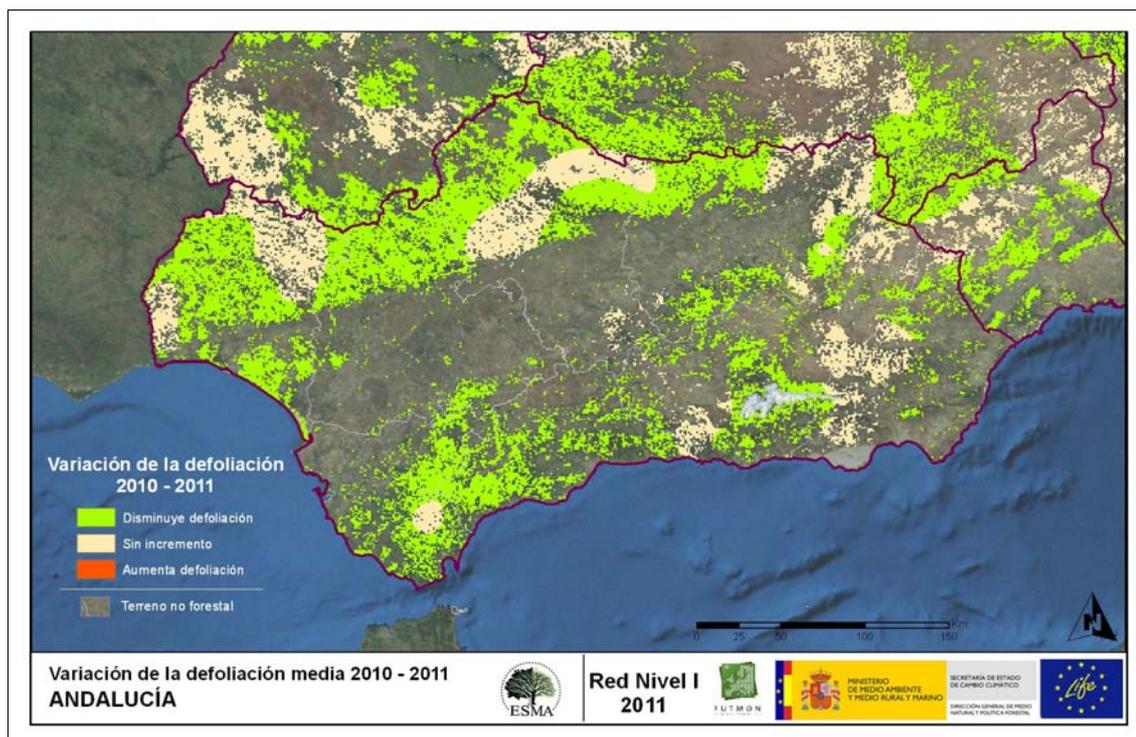
A continuación, se muestra el mapa de la interpolación de la defoliación media 2011, según el modelo descrito, realizado sobre el mapa forestal. Este mapa se ha caracterizado atendiendo a las clases de defoliación establecidas en la Tabla nº 2.



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, correspondiendo los valores más bajos a masas forestales localizadas en las provincias de Huelva, Córdoba y Jaén.

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, la mayor parte del territorio ha presentado una disminución de los valores de defoliación con respecto al año 2010, observando una mejora generalizada en el conjunto de la Comunidad. Así, destaca la mejoría de los valores de este parámetro en la zona comprendida entre las provincias de Málaga y Granada, en la que el año pasado se detectaba un ligero incremento de pérdida de superficie foliar como consecuencia del estrés hídrico padecido en temporadas anteriores.

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.

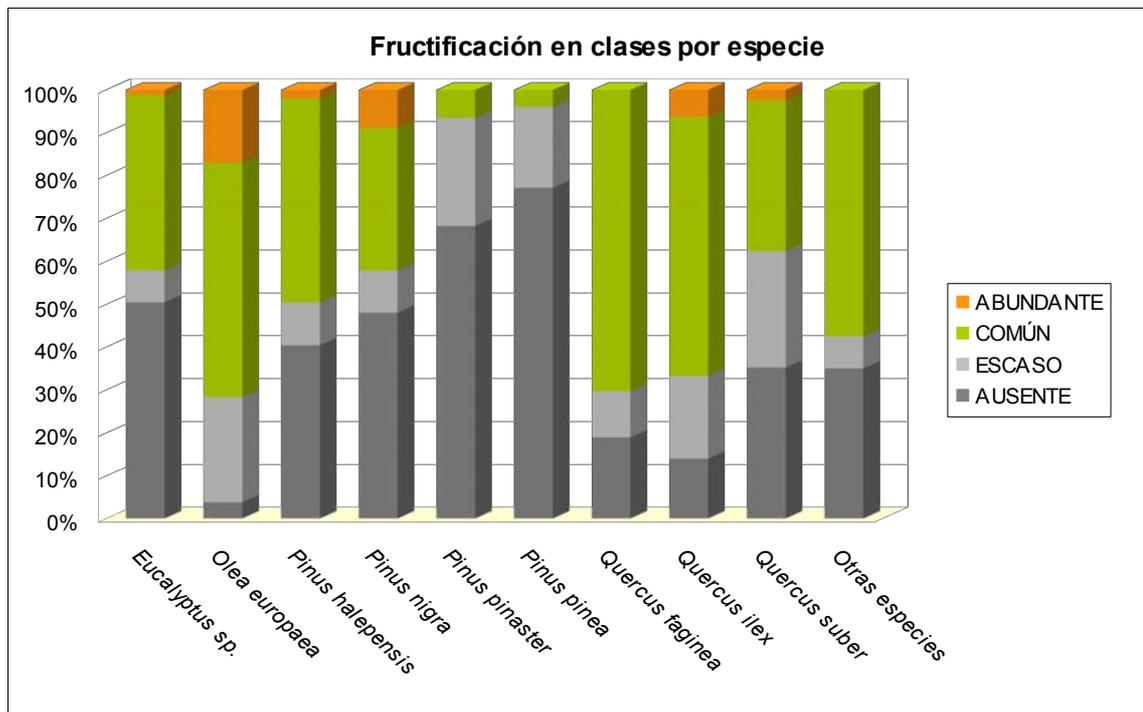


Gráfico nº 8: Fructificación por clases y especies en 2011.

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 Andalucía. 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.

Grupo de agentes	Pies afectados	Grupos de agentes	Referencia de mapa
Sin agentes	1.298		
Vertebrados	16		
Insectos (200)	210	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)	196	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)	419	Sequía (422)	Sequía
		Granizo (425), viento (430) y nieve (431)	Granizo, viento y nieve
Daños de origen antrópico (500)	116	Acción directa del hombre (500)	Acción directa del hombre
Fuego (600)	4	Fuego (600)	Fuego
Otros daños específicos (Plantas parásitas, bacterias,...) (800)	0	Plantas parásitas, epífitas o trepadoras (810)	Plantas parásitas, epífitas o trepadoras
		Competencia (850)	Competencia
Investigados pero no identificados (900)	43	Agentes no identificados (900)	

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

Seguidamente, se expone un gráfico con la distribución de las asociaciones de agentes observadas. De su análisis se extrae que son los “Agentes abióticos” la asociación de agentes que con mayor porcentaje ha sido observada afectando a la muestra estudiada, aunque ha disminuido sensiblemente, respecto a 2010. Dentro de ésta, el agente que mayor peso tiene es la sequía, si bien hay que aclarar que los daños detectados por estrés hídrico en esta temporada corresponden principalmente a daños antiguos que se mantienen en los pies estudiados. Este tipo de daños, se aprecian a modo de ramillos puntisecos en las copas de pies del género *Quercus*, principalmente.

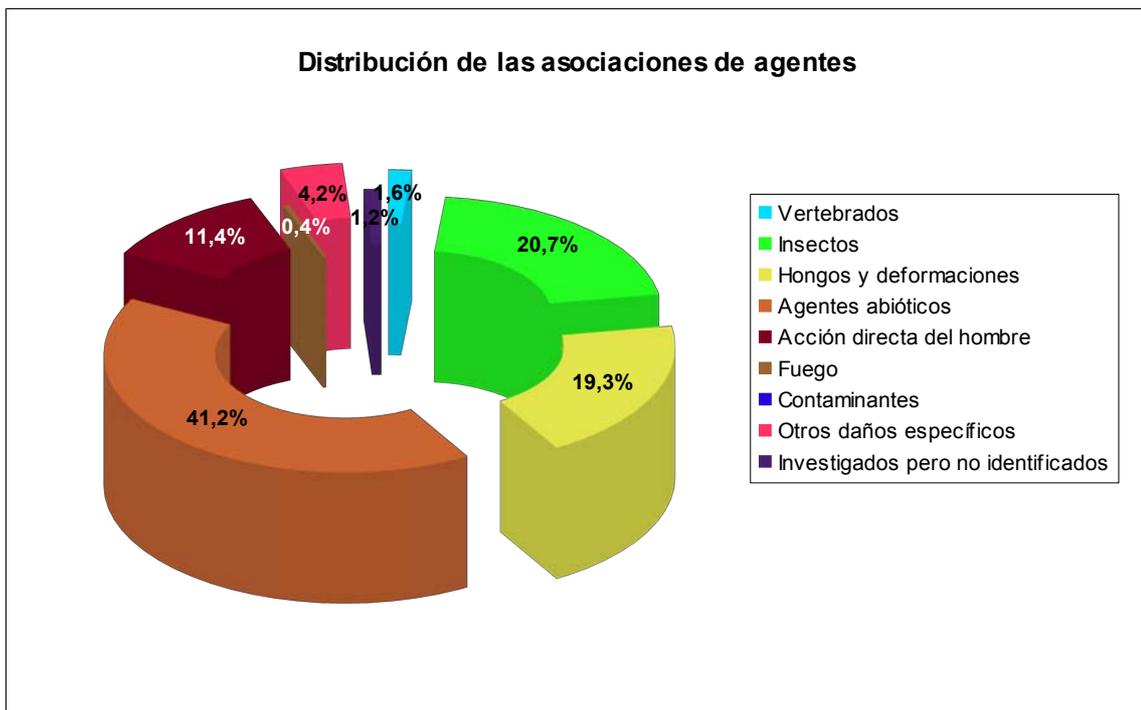


Gráfico nº 9: Distribución de las asociaciones de agentes.

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.

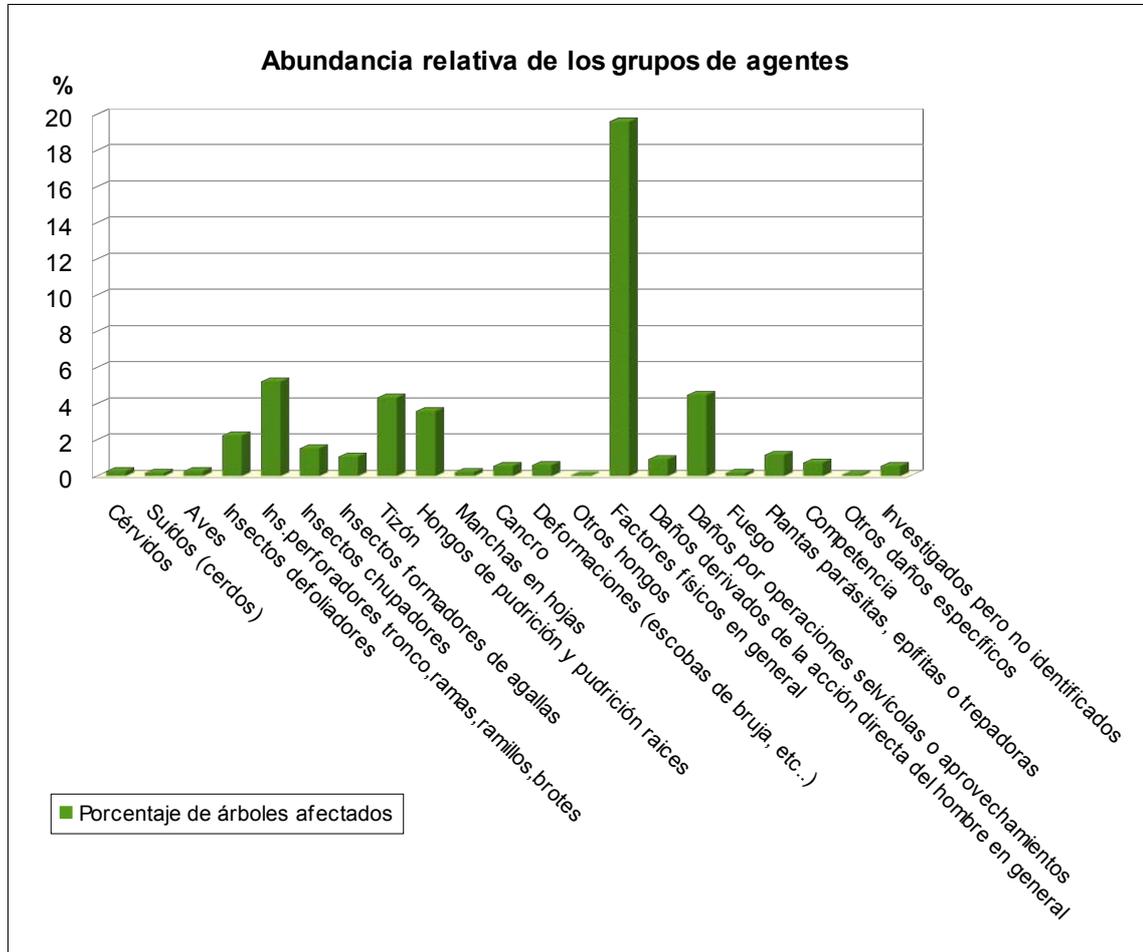


Gráfico nº 10: Abundancia relativa de los grupos de agentes en 2011.

Su estudio confirma que el grupo más relevante es el denominado “Factores físicos en general”, afectando a casi el 20% de los pies muestreados, si bien, como ya se ha expuesto anteriormente, estos daños corresponden principalmente a los producidos por estrés hídrico como consecuencia de sequías antiguas.

En menor proporción, son frecuentes los pies afectados por “Insectos perforadores”, tratándose en su mayoría de daños provocados por los géneros *Cerambyx* y *Coroebus* sobre especies del género *Quercus* y, en menor medida, por escoltídos en las masas de pinar.

En la presente campaña, los daños ocasionados por hongos aparecen divididos en tres grupos: “Tizón”, “Hongos de pudrición y pudrición raíces” y “Manchas en hojas”. Destacan en mayor medida los daños originados por los “tizones”, ya que dentro de este conjunto se incluye el hongo *Sirococcus conigenus*, causante del “soflamado del pino carrasco”, que se ha detectado de manera notable.

Por otra parte, los hongos del género *Diplodia*, responsables de la muerte de ramillos en diversas

especies pertenecientes al género *Quercus*, también se califican dentro del grupo de los tizones.

También son reiterados los daños causados por “Hongos de pudrición”, que afectan al género *Quercus*, bien produciendo la pudrición de troncos y ramas, bien ocasionando necrosis en ramas de diámetro variable.

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 observados. Para ello se muestra, de forma acumulada, la cantidad de veces que aparece cada uno de los grupos de agentes.

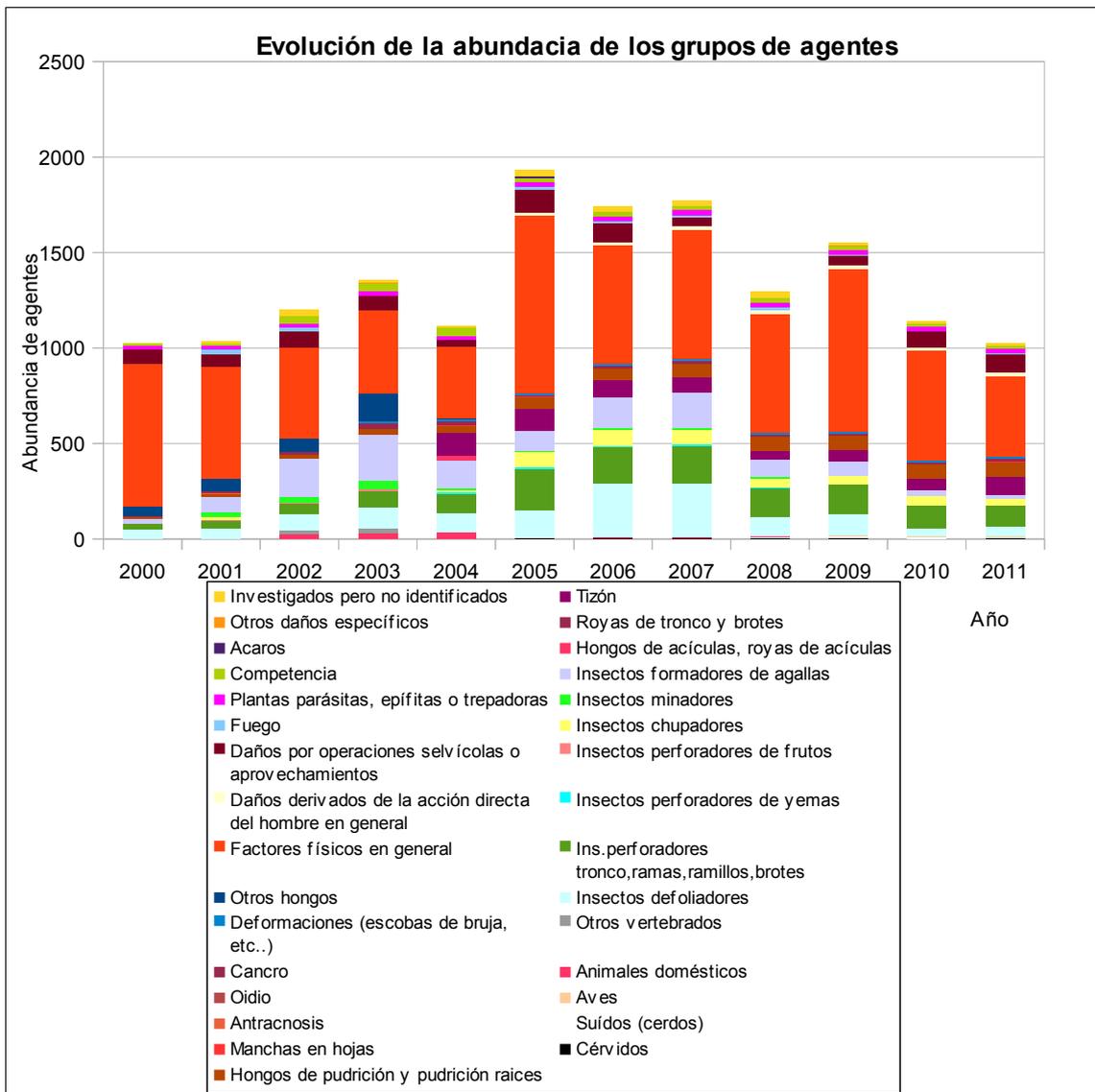


Gráfico nº 11: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes, 2000-2011.

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.

Se continúa apreciando un descenso en la cantidad de agentes dañinos detectados, en línea con lo señalado el pasado año; lo que responde a la mejoría generalizada del estado fitosanitario, que se ha constatado en las masas forestales de la Comunidad.

Además, en la presente temporada se continúa observando la disminución del grupo “Factores físicos en general”, que corresponde en gran parte a los daños antiguos causados por la sequía; así como a la disminución de las roturas ocasionadas por el viento la pasada temporada.

Por otra parte, se observa un ligero incremento de las defoliaciones ocasionadas por los “Tizones”, debido al incremento de la presencia de *Sirococcus conigenus*, antes comentada.

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

La principal causa de muerte siguen siendo los “Daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos”, seguidos por los “Insectos perforadores” que se mantienen en valores similares al pasado año. Dentro de este grupo destacan los daños causados por coleópteros del tipo *Coroebus*, sobre diversas especies de pies del género *Quercus*.

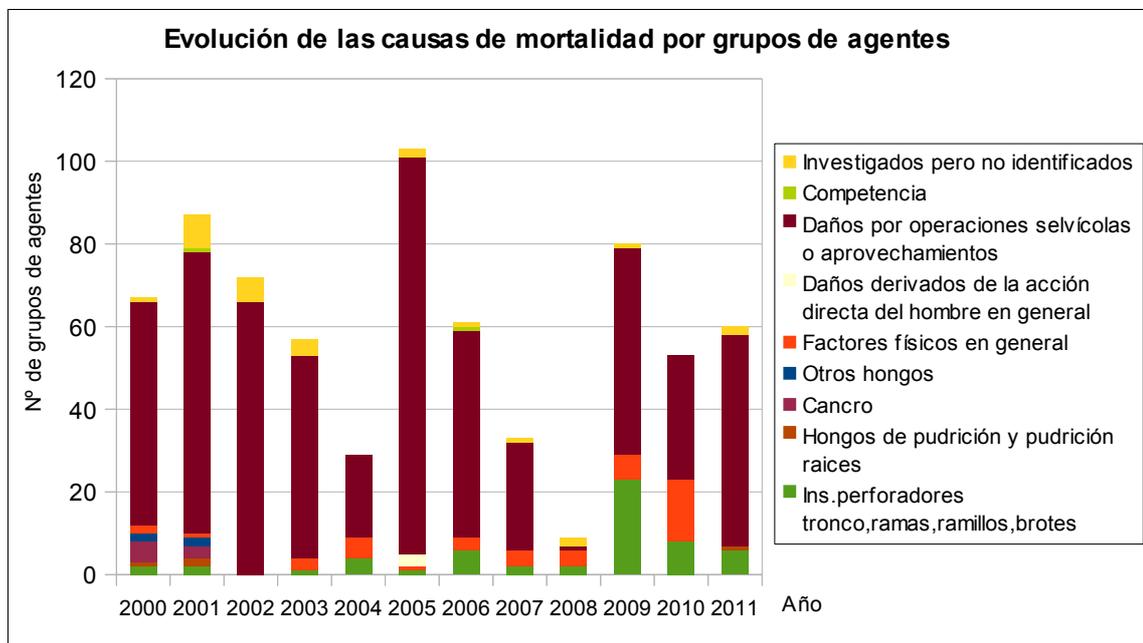


Gráfico nº 12: Evolución de las causas de mortalidad, 2000-2011.

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	66	79	72	56	29	103	61	33	9	80	53	60

Tabla nº 5: Árboles muertos por año.

En la tabla se observa un ligero incremento de la cantidad de pies muertos la presente temporada, respecto a lo observado en 2010.

Seguidamente, se presenta una tabla con las referencias a 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)	<u>Defoliadores</u>
Insectos perforadores de ramas y ramillos (220), de yemas (230) y de frutos (240)	<u>Perforadores</u>
Insectos chupadores (250) y gallícolas (270)	<u>Chupadores y gallícolas</u>
Hongos de acículas (301), tronco y brotes (302) y tizones (303)	<u>Hongos de acículas, tronco y tizones</u>
Hongos de pudrición (304)	<u>Hongos de pudrición</u>
Manchas en hojas (305), antracnosis (306) y oídio (307)	<u>Hongos en hojas planifolias</u>
Sequía (422)	<u>Sequía</u>
Granizo (425), viento (430) y nieve (431)	<u>Granizo, viento y nieve</u>
Acción directa del hombre (500)	<u>Acción directa del hombre</u>
Fuego (600)	<u>Fuego</u>
Plantas parásitas, epífitas o trepadoras (810)	<u>Plantas parásitas, epífitas o trepadoras</u>
Competencia (850)	<u>Competencia</u>

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

3.4. Análisis por especie forestal

A continuación se realiza un preciso análisis de las dos especies más abundantes que conforman la Red de Nivel I, seleccionando una conífera y una frondosa. En este caso se estudian el pino carrasco (*Pinus halepensis*) 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 halepensis*

La conífera con mayor representación es el pino carrasco 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”, detectándose el valor mínimo (14,74%) en el año 2000, mientras que el máximo registrado data del 2005 (24,29%).

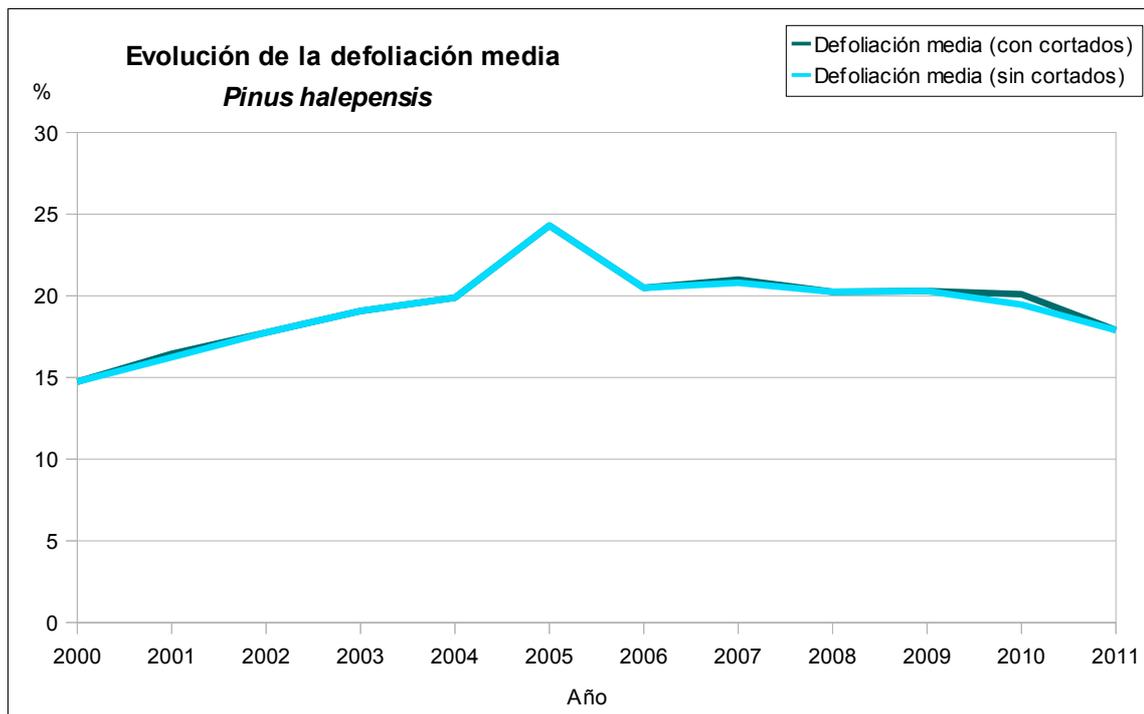


Gráfico nº 13: Evolución de la defoliación media en *Pinus halepensis*, 2000-2011.

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.

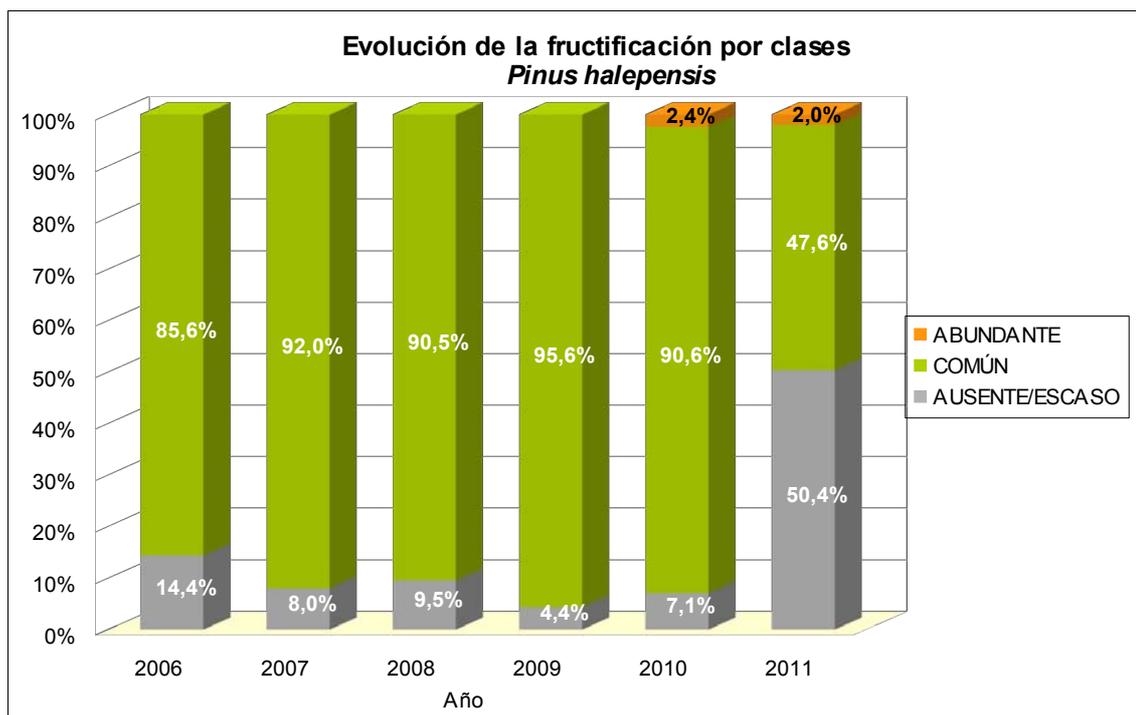


Gráfico nº 14: Evolución de la fructificación por clases en *Pinus halepensis*, 2006-2011.

En el gráfico nº 15 se presenta la evolución de la abundancia de los grupos de agentes a lo largo de los últimos 12 años, al igual que en el Gráfico nº 11, pero en este caso sólo para el *Pinus halepensis*.

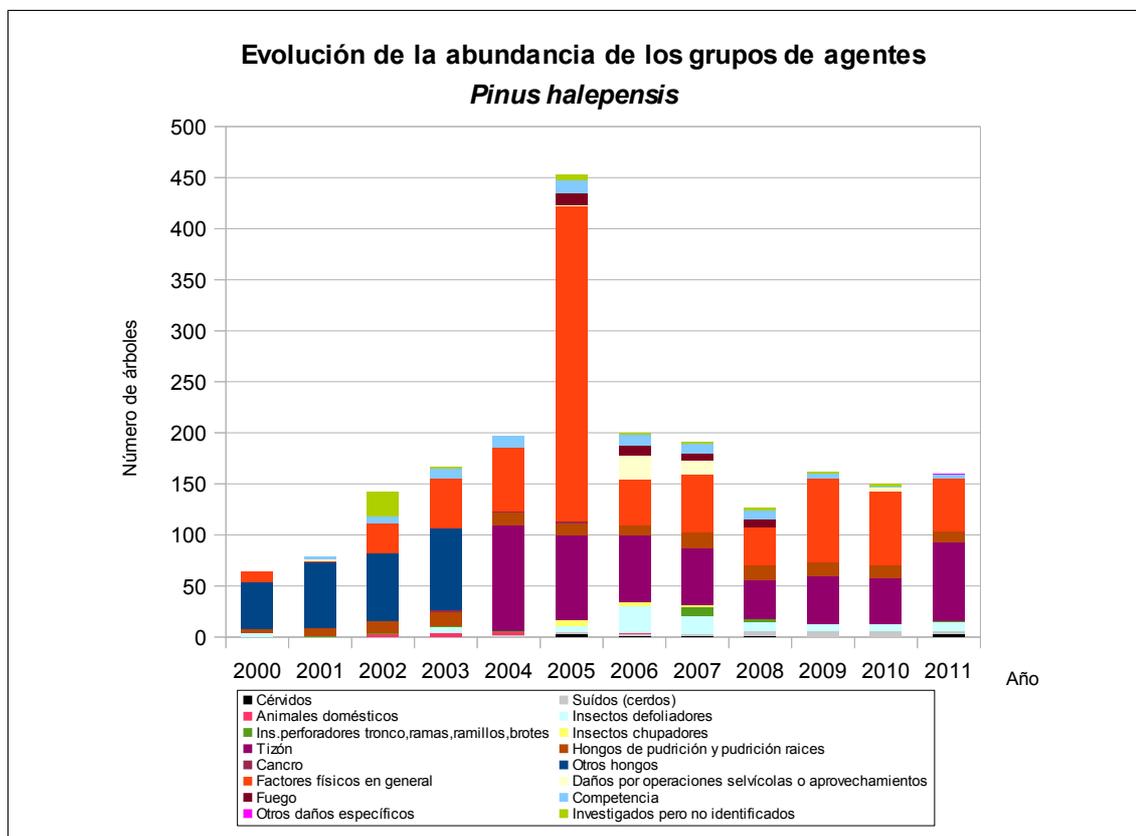


Gráfico nº 15: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en *Pinus halepensis*, 2000-2011.

En la presente campaña, destaca el incremento del grupo de agentes calificados como “Tizón”. Esto se debe a que dentro de este conjunto se incluye el hongo *Sirococcus conigenus*, que ha causado defoliaciones ligeras en las masas de *Pinus halepensis*.

Por otra parte, es notable la disminución de los problemas ocasionados por los “Factores físicos en general”, debido a la paulatina recuperación de las masas forestales afectadas, años atrás por periodos de estrés hídrico; siendo antiguos la mayor parte de los daños atribuidos a la sequía. Además, esta temporada tampoco se han detectado roturas o descalces a causa del viento y la nieve, lo que también contribuye a la reducción de este grupo de agentes.

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

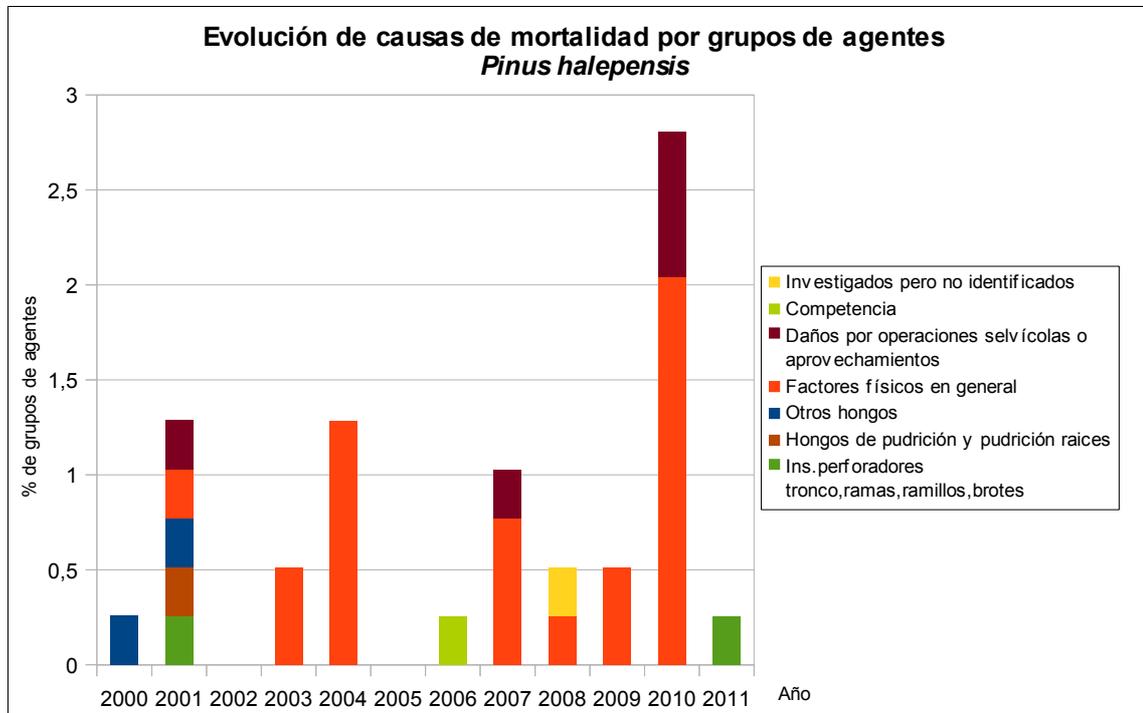


Gráfico nº 16: Evolución de las causas de mortalidad provocada por los grupos de agentes en *Pinus halepensis*, 2000-2011.

Se puede observar la muerte, en 2010, de diversos pies a causa de los “Factores físicos en general”, debido principalmente a los descalces de árboles causados por la acción conjunta del viento y la nieve.

Por otra parte, en la presente temporada sólo se ha observado una causa de muerte, que han sido los “Insectos perforadores de tronco y ramas”. En este caso se trata de insectos pertenecientes al género *Tomicus*.

Por último, se muestra una tabla resumen en la que aparece el número de árboles muertos de la conífera más abundante, a lo largo de los últimos 12 años.

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Pies muertos	1	3	0	2	5	0	1	4	2	2	11	1

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

Se aprecia una notable disminución, respecto a 2010, de los pinos muertos este año, en el que sólo se ha secado un pie.

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 observada se ha mantenido siempre dentro de la clase “ligera”, desde el año 2001, detectando, este año 2011 el valor mínimo de la serie de datos (17,78%); lo que confirma la mejoría del estado fitosanitario de las masas de encinar.

Por otra parte, el valor máximo registrado data del año 2000 (27,10%), presentando un valor muy próximo al límite inferior de la clase “moderada”.

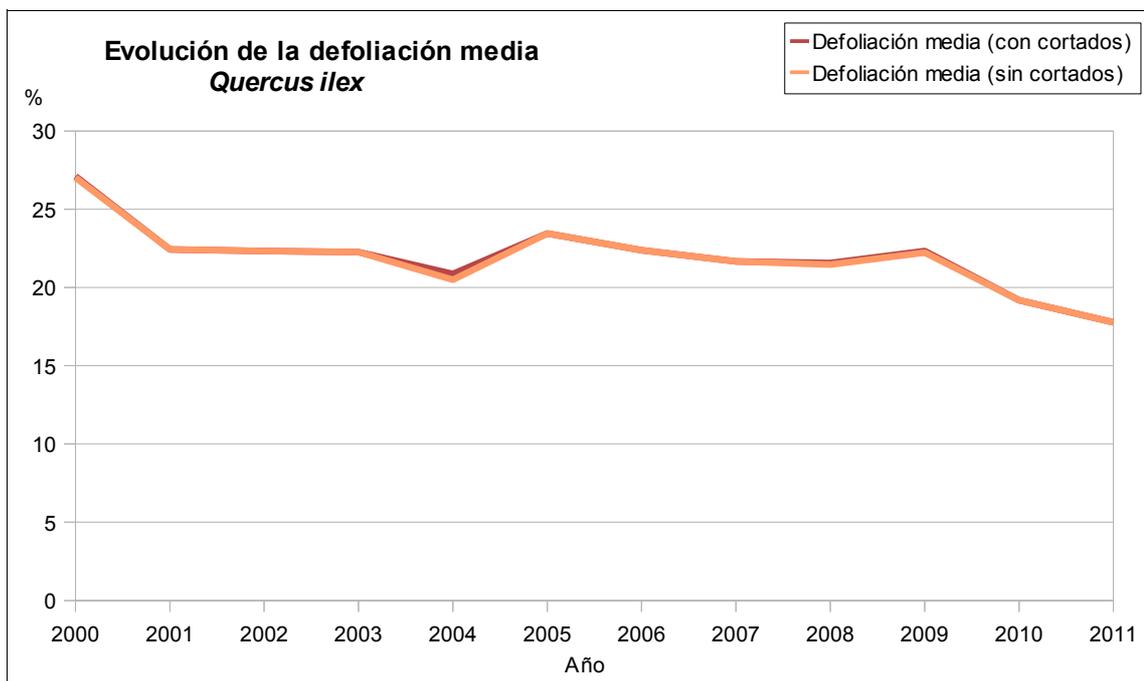


Gráfico nº 17: Evolución de la defoliación media en *Quercus ilex*, 2000-2011.

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.

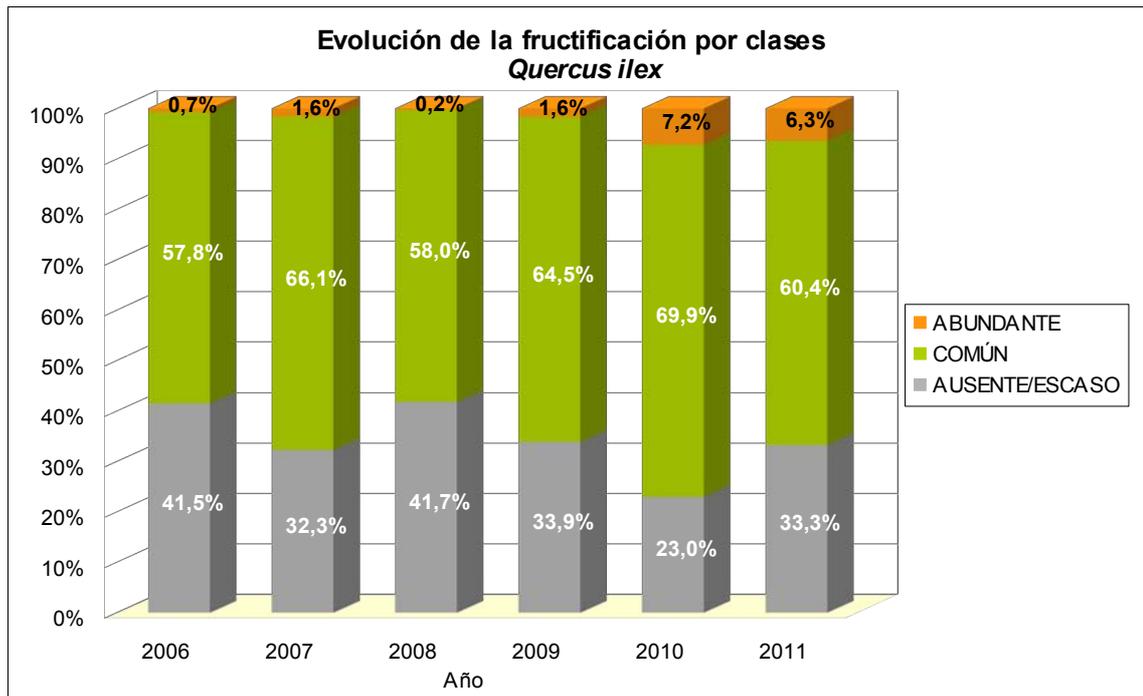


Gráfico nº 18: Evolución de la fructificación por clases en *Quercus ilex*, 2006-2011.

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.

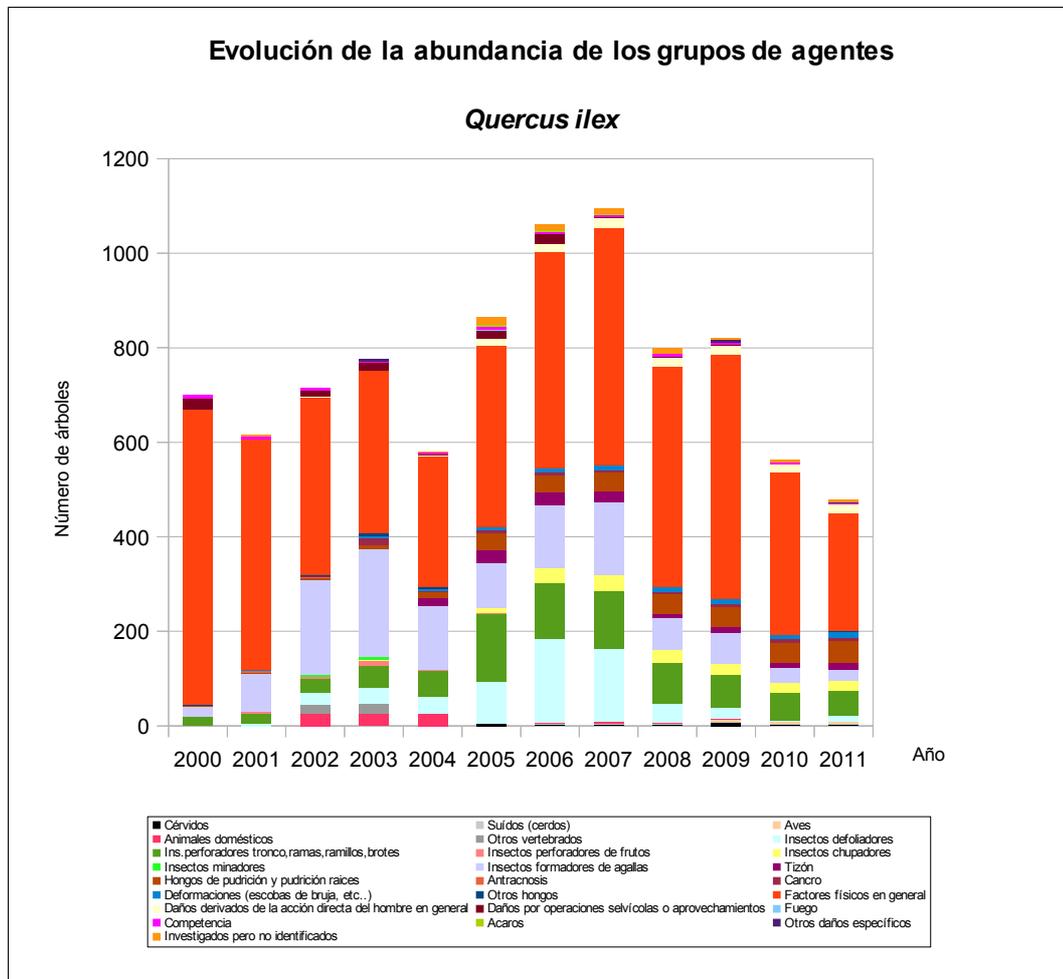


Gráfico nº 19: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en *Quercus ilex*, 2000-2011.

En la presente campaña, ha disminuido ligeramente la cantidad de árboles afectados por los diversos grupos de agentes en algo más de un 15% respecto a los detectados en 2010. Este año se registra una cantidad total que es la mínima de la serie observada, en consonancia con la defoliación media mínima para la encina, mostrada en el gráfico nº 17.

Se continúa apreciando una disminución de los “Factores físicos en general”, valorada en algo más del 25%, respecto a 2010. Este tipo de daños se corresponden, con frecuencia, a los ramillos puntisecos debido a la sequía de años previos, que paulatinamente quedan cubiertos por las adecuadas brotaciones desarrolladas durante estos últimos años con precipitaciones frecuentes.

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

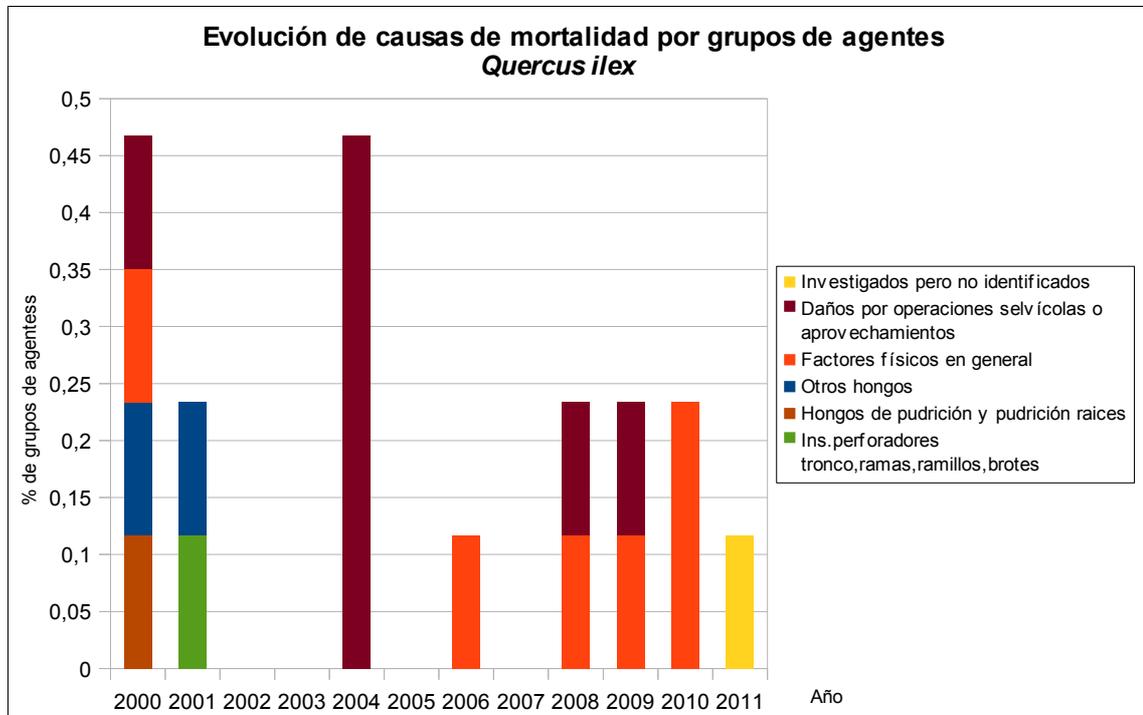


Gráfico nº 20: Evolución de las causas de mortalidad provocada por los grupos de agentes en *Quercus ilex*, 2000-2011.

Se continúa observando como principal causa de mortalidad, durante los últimos años, los grupos denominados “Factores físicos en general” y “Daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos”, cuya causa principal de pies muertos son: sequía, viento (que ocasiona el descalce de algún pie) y cortas (que no ha provocado ningún pie muerto en los dos últimos años).

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

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011
Pies muertos	3	1	0	0	4	0	1	0	2	2	2	1

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

Durante el pasado periodo invernal, las precipitaciones acumuladas en Andalucía han resultado extraordinarias en la mayor parte del territorio, superando en más del 50% a los valores normales para el trimestre. Toda la Comunidad se ha caracterizado como húmeda, a excepción de Almería que se mantuvo en registros normales para el periodo. Además, las provincias de Málaga, Córdoba, Granada y Jaén han resultado especialmente húmedas. La primavera también ha resultado muy húmeda en toda la región, con registros especialmente notables en Huelva, mientras que la provincia de Almería ha presentado valores normales.

Por otra parte, el periodo estival ha resultado extremadamente seco en el área oriental de la Comunidad, con un registro de precipitaciones acumuladas que no alcanza el 25% de los valores medios para el verano; mientras que en la zona oeste, los valores pluviométricos se han mantenido normales.

Respecto a las temperaturas, el periodo invernal ha sido muy cálido en la totalidad del territorio andaluz, mientras que en Sevilla y Málaga se ha observado un carácter muy cálido. Durante la primavera, los registros termométricos han resultado muy cálidos en todo el territorio, siendo extremadamente cálidos en Málaga.

Por último, el verano ha resultado muy cálido en casi toda Andalucía, superándose en algunos puntos del suroeste de la Comunidad, los valores termométricos medios normales en más de 2° C. El mes de junio ha sido especialmente cálido en Andalucía, mientras que julio ha resultado más cálido de lo normal en algunas áreas de la costa de Andalucía donde localmente la anomalía de la temperatura media mensual superó los +2° C. También, agosto aparece como extremadamente cálido en algunas zonas, registrando las temperaturas más elevadas del verano al final de la segunda decena del mes, alcanzándose el día 19 los valores extremos de 42,5 °C en Morón de la Frontera y de 42,0 °C en Sevilla-San Pablo.



Imagen nº 1: Repoblación de *Pinus pinea* en Huelva.

4.2. Encinares y alcornoques

Las abundantes precipitaciones registradas durante el invierno y principios de la primavera en buena parte del territorio andaluz han permitido que las masas del género *Quercus* de la Comunidad presenten esta campaña un buen desarrollo foliar, minimizando los efectos que las **sequías** pasadas ocasionaron y proporcionando una buena fructificación.



Imagen nº 2: Encinar en Santiago de la Espada (Jaén).

Aún así, la presencia de ramillos muertos por el estrés hídrico sufrido en el pasado sigue siendo común en algunos pies, como se ha podido comprobar sobre encinas del norte de la provincia de Córdoba (Villanueva del Duque, Torrecampo, Hinojosa del Duque, Los Blázquez, Fuente Obejuna, Comarca de Los Pedroches, P.N. de las Sierras de Cardeña y Montoro), en la provincia de Granada en Lanteira, Montefrío, Deifontes y Orce, en Jaén en alcornoques del Parque Natural de Despeñaperros junto a Santa Elena, en Sevilla en masas de Constantina y Alcalá de Guadaira y en Huelva en Cañaverale de León.



Imagen nº 3: Ramillos muertos por sequías antiguas en encina.

Uno de los principales problemas con que se encuentran los encinares y alcornoques de los sistemas adeshados andaluces es el fenómeno conocido como la “Seca” de *Quercus*. Bajo este término se hace referencia a un conjunto de síntomas en los que pueden verse involucrados multitud de agentes parásitos en unión de unos condicionantes específicos del medio en el que se desarrollan las distintas especies del género *Quercus* afectadas (Tuset et al, 2004). La consecuencia de ello es un proceso de

decaimiento muy acusado que se puede manifestar de tres formas distintas:

- ◆ Mediante la denominada *muerte súbita*, cuando un árbol supuestamente sano y sin síntomas de decaimiento aparente muere en un periodo de tiempo corto.
- ◆ El *decaimiento progresivo*, cuando el arbolado muestra síntomas de debilidad, que van mermando su follaje a la vez que aparecen ramas y ramillas muertas. Este proceso puede acabar con la muerte del árbol, aunque el periodo de tiempo necesario para ello puede ir de uno a varios años.
- ◆ La *desvitalización* del arbolado, que comparte con el anterior los síntomas, pero donde el árbol es capaz de sobrevivir más años en un estado decrepito.

Estos episodios de decaimiento y muerte de encinas y alcornoques suelen alcanzar mayor virulencia en periodos climáticos extremos, tendiendo a evolucionar espacialmente a modo de mancha de aceite. Del mismo modo, se observa una mayor predisposición a padecer este mal en aquellos ejemplares que vegetan en vaguadas, ligeras depresiones o zonas de encharcamientos ocasionales. Sin embargo, resulta aventurado establecer un patrón claro de comportamiento de este fenómeno, ya que también es frecuente la coexistencia en el mismo ecosistema de pies aparentemente sanos mezclados con árboles debilitados y muertos por esta causa. Por todo ello, resulta arriesgada la homologación de criterios a la hora de caracterizar las zonas afectadas y las causas y elementos que contribuyen al proceso, lo que imposibilita la aplicación de medidas preventivas realmente eficaces. Al igual que en años anteriores, las principales zonas donde se ha observado la existencia de este mal ha sido la zona norte y este de la provincia de Huelva, si bien hay que indicar que la mortalidad por este fenómeno ha mostrado un incremento con respecto a temporadas pasadas. De esta forma, a finales de verano, se ha detectado un elevado número de pies que habían sufrido un reciente episodio de muerte súbita en dehesas de la Sierra de Aracena, Cabezas Rubias, Villanueva de los Castillejos, Valdelamusa, Calañas, Alosno, el Cerro de Andévalo, Villanueva de las Cruces y Zalamea la Real.



Imagen nº 4: Encinas tras sufrir un episodio de muerte súbita por "Seca".

Los daños producidos por lepidópteros defoliadores sobre las especies del género *Quercus* han experimentado una drástica disminución en la presente campaña. Tan sólo aparecen ligeras defoliaciones en las proximidades de Andújar (Jaén).

Por otra parte, no se han encontrado nuevas puestas ni exuvios de *Lymantria dispar* en las masas de *Quercus suber* del grupo de montes de Alcalá de los Gazules y Jimena de la Frontera (Cádiz), dentro del Parque Natural de los Alcornocales, zona donde otros años este agente causó importantes defoliaciones.



Imagen nº 5: Ramillos de *Quercus ilex* defoliados.

Por otro lado, se siguen observando los típicos “fogonazos” sobre las copas de encinas y alcornoques, causados por el bupréstido *Coroebus florentinus*. Este insecto perforador provoca el anillamiento y consiguiente muerte de las ramas exteriores y soleadas de grosor medio, lo que puede ocasionar una importante pérdida foliar. Este tipo de daños han sido más significativos en la carretera A-434 a su paso por Arroyomolinos de León y en Aroche (Huelva); entre Andújar y el Santuario de la Virgen de la Cabeza, entre Santa Elena y Miranda del Rey, Santo Tomás, Frailes y en las Sierras de Cazorla y Segura en la provincia de Jaén, en la provincia de Málaga en Cortes de la Frontera y Ronda, en Pedroche, en Pozoblanco, Las Navas de la Concepción y entre Cardeña y Villanueva de Córdoba y en la zona norte de Córdoba capital (Córdoba) y entre Alcalá de los Gazules y Ubrique en la provincia de Cádiz.



Imagen nº 6: “Fogonazos” en la copa de *Quercus ilex*..

El hemíptero *Asterodiaspis ilicicola*, aunque ocasionando daños de menor importancia que otros años, sigue detectándose en los alrededores de Villanueva del Duque (Córdoba). Esta cochinilla se alimenta succionando la savia obtenida de las hojas de la encina, pudiendo provocar el decaimiento de la encina cuando la infestación es muy elevada, al ser capaz de reducir la capacidad fotosintética del pie afectado.



Imagen nº 7: Hojas afectadas por *Asterodiaspis ilicicola*.

Otro hemíptero presente en los encinares andaluces es el cóccido *Kermes vermilio*, el cual puede provocar la muerte de ramillos por secado al alimentarse de los jugos que logra extraer de los mismos. Este agente se ha detectado de forma abundante en un encinar próximo a la localidad granadina de Montefrío, donde ha provocado importantes defoliaciones.



Imagen nº 8: Hembras de *Kermes vermilio*.

Los daños provocados por el díptero *Dryomyia lichtensteini*, inductor de agallas en hojas de encinas y alcornoques, siguen presentes en la mayoría de los encinares y alcornoques de las provincias andaluzas, si bien no se han observado infestaciones serias que supusieran una sensible pérdida de la superficie foliar. Las zonas más afectadas por este cecidómido han sido Añora y Cardeña (Córdoba); Aroche (Huelva); Andújar, La Carolina y Frailes (Jaén); Alanís, Almadén de la Plata, Constantina y Alcalá de Guadaíra (Sevilla).



Imagen nº 9: Agallas producidas por *Dryomyia lichtensteini*.

A lo largo de los últimos años se viene observando tanto sobre *Quercus ilex* como sobre *Quercus suber*, un ligero incremento de las “escobas de bruja” inducidas por el hongo *Taphrina kruchii*. Las zonas donde el hongo suele ocasionar mayores daños se repiten reiterativamente año tras año, coincidiendo en la presente campaña prácticamente en todas las localizaciones donde en pasadas revisiones se detectó su presencia de manera abundante, como es el trayecto entre Fuente Obejuna y Alanís, entre Cazalla de la Sierra y El Real de la Jara (Sevilla), en las proximidades de Villanueva de Córdoba, Cardeña, Puerto Carballín, Obejo, La Nava de la Concepción (Córdoba) y en el entorno del arroyo del Hornillo en el Parque Natural de Despeñaperros en Santa Elena y entre Andújar y el Santuario de la Virgen de la Cabeza (Jaén).



Imagen nº 10: “Escoba” sobre encina producida por *Taphrina kruchii*.

Sobre alcornoques y quejigos localizados entre Alcalá de los Gazules y Ubrique es frecuente la muerte de ramas producidas por *Diplodia* spp.

Los efectos de la acción conjunta de **hongos de pudrición** e insectos xilófagos del tipo *Cerambyx* spp. y *Oryctes nasicornis*, son patentes en las dehesas envejecidas de las provincias de Córdoba, Sevilla y Huelva.

Como consecuencia, están produciendo un decaimiento generalizado que es más acusado cuanto más añosos son los pies que componen la masa. Igualmente, estos agentes son los responsables de la rotura de ramas gruesas y fustes, daños que se vuelven más frecuentes en aquellas que han sufrido vendavales.



Imagen nº 11: Rotura de rama de *Quercus ilex* por la acción conjunta de hongos de pudrición y perforadores

Dentro de los daños de origen fúngico hay que hacer mención a las **necrosis foliares** encontradas sobre *Quercus suber* en Miranda del Rey, dentro del Parque Natural de Despeñaperros (Jaén). La masa sobre la que se ha detectado este daño viene sufriendo históricamente los efectos del estrés hídrico, al encontrarse en una ladera con escasa capacidad de retención de agua del suelo. Esta circunstancia hace que los pies se encuentren debilitados, lo que puede a su vez predisponerlos a sufrir otras enfermedades como la mencionada.



Imagen nº 12: Necrosis foliares de origen fúngico en *Quercus suber*.

4.3. Pinares

El buen año hidrológico disfrutado esta temporada, con generosas precipitaciones en invierno y comienzos de la primavera, ha permitido a los pinares de la Comunidad generar importantes metidas que se han visto acompañadas de un normal desarrollo de la acícula. Únicamente aquellas masas que vegetan en peores estaciones, como son aquellas con suelos pedregosos, fuertes pendientes, escasa capacidad de retención del agua y condiciones de mayor aridez, han sido incapaces de mostrar una sensible recuperación tras los graves daños que sufrieron por la sequía del año anterior.

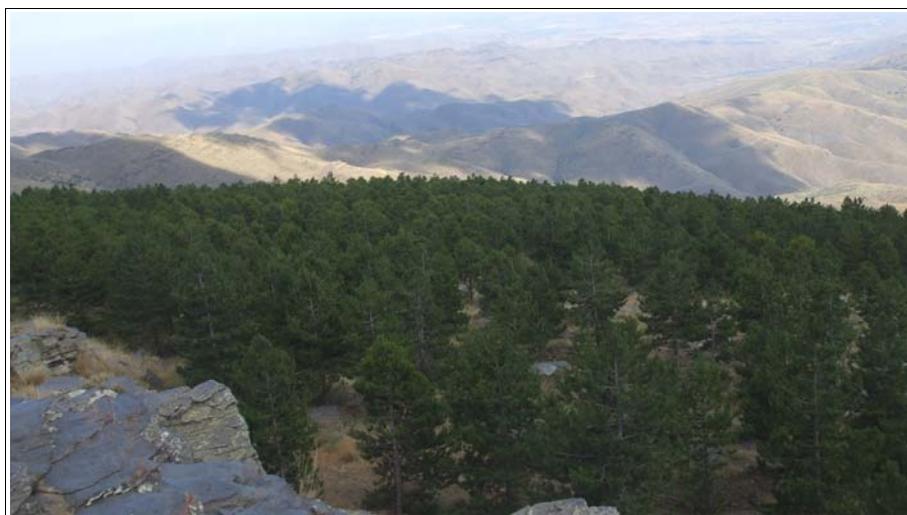


Imagen nº 13: Masa de *Pinus nigra* y *P. sylvestris* entorno al observatorio de Calar Alto (Almería).

Los daños producidos por orugas de lepidópteros minadores de yemas y acículas, como *Exoteleia dodecella* y *Ocnerostoma piniarella*, siguen presentes en las proximidades del observatorio de Calar Alto (Almería), aunque en menor medida que en años anteriores. En esta misma masa, principalmente sobre pino silvestre, se han observado graves defoliaciones provocadas por el curculiónido *Brachyderes suturalis*, responsable de roeduras en acículas dejando los bordes de éstas en forma de diente de sierra. Este tipo de daños comenzó a observarse el año pasado, si bien su intensidad era mucho menos acusada.



Imagen nº14: Defoliaciones en borde de masa.



Imagen nº 15: Imago de *Brachyderes* alimentándose.

También, se han encontrado defoliaciones leves, causadas por *Brachyderes suturalis*, sobre pino carrasco (*Pinus halepensis*) en las proximidades de Zújar, en la provincia de Granada.



Imagen nº 16: Típico daño en diente de sierra, sobre pino carrasco.

Las masas de pino carrasco de la Comunidad, presentan esta temporada, un notable incremento de los daños causados por el hongo *Sirococcus conigenus*. Se trata de defoliaciones reiteradas todos los años, lo que provoca que en algunas zonas, los pies que vienen sufriendo ataques repetidos presenten graves defoliaciones, comprometiendo su supervivencia en los casos más graves debido a su reducida copa viva.

Se aprecia gran cantidad de daños, tanto nuevos como antiguos, 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 para este hongo, consistente en la presencia de fagonazos o soflamado. En las copas se observan las acículas en bandera, brotes en cayado y muerte de yemas terminales o laterales y siempre afectando con mayor incidencia en los bordes de masa.



Imagen nº 17: Pinos afectados por *Sirococcus conigenus*.



Imagen nº 18: Brotes de *P. halepensis* en cayado.

Este tipo de daños se ha vuelto a observar, de forma más intensa respecto del pasado año, en las Sierras de Las Villas (Mogón, embalse de Aguascebas), Cazorla (Coto Ríos, Villanueva del Arzobispo, El Tranco, Santo Tomé) y Segura (Benatae, Puerta del Segura, Villarrodrigo y Orcera) en Jaén y en el Parque Natural de los Montes de Málaga (Málaga). En la provincia de Granada entre Arenas del Rey y Alhama de Granada, Moclín y Olivares, en el entorno del embalse de Los Bermejales y en el trayecto entre Albuñuelas y Jáyena.

Es significativo el descenso de los daños ocasionados por lepidópteros defoliadores en los pinares andaluces durante la presente campaña. Si bien la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*) sigue presente en estas masas, los daños provocados por ésta son notablemente menores que los observados en temporadas anteriores. Las defoliaciones más importantes, han sido leves, y se han detectado sobre *Pinus halepensis* en el municipio de Huesa en la provincia de Jaén; en Villaviciosa de Córdoba sobre *P. pinaster*; en Huescar sobre *Pinus nigra* y en Arenas del Rey (Granada) sobre *Pinus pinea*.



Imagen nº 19: Bolsones de procesionaria sobre *Pinus nigra*.

En Santiago de la Espada y Monte Calar de Juana (Peal de Becerro) en la provincia de Jaén y en la Sierra de la Sagra y Sierra de Moncayo (Granada), continúan las infestaciones de muérdago (*Viscum album*) sobre *Pinus nigra* que están causando el debilitamiento de los pies afectados, que en situaciones puntuales llegan a secarse por completo.

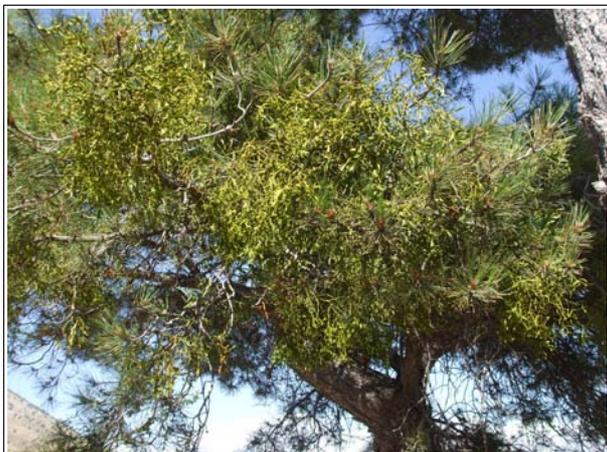


Imagen nº 20: Grave infestación de muérdago en pino laricio.



Imagen nº 21: Mata de muérdago en pino laricio.

Dentro de los daños de origen abiótico destacan los descalces provocados por una **riada** en el término granadino de Dólar. La fuerza del agua como consecuencia de la tormenta provocó no solo el derribo de varios pies de *Pinus pinaster* próximos a vaguadas, sino también la destrucción de numerosos tramos de caminos y pistas forestales en la zona.



Imagen nº 22: Derribo de *Pinus pinaster* por riada en Dólar.

4.4. Eucaliptales

El principal problema sanitario que presentan los eucaliptales andaluces son los daños producidos por el cerambícido *Phoracantha semipunctata*, el cual llega a producir la muerte de los pies al anillar los fustes con sus galerías larvarias. En la presente temporada se ha registrado un incremento de los daños con respecto a la pasada, detectándose numerosos corros de pies muertos por este coleóptero en varios eucaliptales onubenses. Destacan los daños observados en masas próximas a Tharsis, Villanueva de las Cruces y en la carretera A-478 entre Calañas y Zalamea la Real. El hongo *Cytospora eucalypticola* continua provocando daños en zonas donde ya se detectó su presencia en temporadas pasadas, llegando a ocasionar la muerte de algún pie disperso al producir canchros en los fustes que los acaban anillando y necrosando los vasos por encima de la zona muerta. Los principales daños por este patógeno se registran en Cazalla de la Sierra, El Pedroso y en Minas de El Castillo de las Guardas en la provincia de Sevilla y en Santa Bárbara de Casa, en Huelva.



Imagen nº 23: Orificios en tronco producidos por *Phoracantha*



Imagen nº 24: Daños producidos por *Cytospora eucalypticola*.

La presencia *Glycaspis brimblecombei* sobre *Eucalyptus camaldulensis* ha disminuido de manera notable con respecto a campañas pasadas, si bien todavía se pueden detectar las características estructuras cónicas que este psilido produce, conocidas como "lerps", en las hojas de algunos pies.



Imagen nº 25: Lerps de *Glycaspis brimblecombei*.

4.5. Olmedas

Los daños causados por la grafiosis del olmo (*Ophiostoma novo-ulmi*), son generalizados año tras año en toda la Comunidad, observándose este año un aumento de los mismos en el conjunto del territorio andaluz. Esta enfermedad vascular produce una trombosis generalizada de los vasos del xilema de la rama afectada, lo que conduce al colapso final de los elementos conductores y, en consecuencia, la muerte de ésta, adquiriendo las hojas hacia el verano un aspecto atabacado para terminar finalmente cayendo.



Imagen nº 26: Daños por grafiosis en *Ulmus minor*.

Las localizaciones más afectadas por esta enfermedad se han detectado entorno a La Puebla de Don Fadrique, la zona alrededor de Alhama de Granada (Granada), así como el trayecto entre Constantina y Cazalla de la Sierra (Sevilla) y en la Sierra de Aracena (Huelva), donde continúan siendo frecuentes los pies sanos y existe alguna olmeda de cierta extensión que no presenta aparentemente síntomas de la enfermedad.

Los daños provocados por el coleóptero defoliador *Xanthogaleruca luteola* han disminuido sensiblemente en la presente temporada en comparación con los detectados el año pasado. Tanto las larvas como los adultos de este insecto se alimentan del parénquima foliar, respetando sólo la nerviación de la hoja, esqueletizando los órganos foliares. En el caso de padecer daños reiterados, los olmos sufren un debilitamiento generalizado que los predispone a ser atacados por escolítidos, que a su vez son vectores de la grafiosis. En la presente temporada los principales daños se han detectado en La Puebla de Don Fadrique (Granada).



Imagen nº 27: Graves defoliaciones sobre *Ulmus minor*.



Imagen nº 28: Adulto alimentándose sobre *Ulmus minor*.

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

Andalucía

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	93	63	38	51	2	0	186	0	199	0	40	11	358	325	683
1: ligeramente defoliado	11-25	261	37	65	74	15	1	42	0	581	0	80	88	519	725	1.244
2: moderadamente defoliado	26-60	34	1	4	2	0	0	10	0	68	0	4	13	53	83	136
3: gravemente defoliado	>60	3	1	0	0	0	0	2	0	6	0	1	0	6	7	13
4: seco o desaparecido		1	0	26	1	0	0	30	0	1	0	1	0	57	3	60

Andalucía

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	23,72	61,76	28,57	39,84	11,76	0,00	68,89	0,00	23,27	0,00	31,75	9,82	36,05	28,43	31,98
1: ligeramente defoliado	11-25	66,58	36,27	48,87	57,81	88,24	100,00	15,56	0,00	67,95	0,00	63,49	78,57	52,27	63,43	58,24
2: moderadamente defoliado	26-60	8,67	0,98	3,01	1,56	0,00	0,00	3,70	0,00	7,95	0,00	3,17	11,61	5,34	7,26	6,37
3: gravemente defoliado	>60	0,77	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	0,74	0,00	0,70	0,00	0,79	0,00	0,60	0,61	0,61
4: seco o desaparecido		0,26	0,00	19,55	0,78	0,00	0,00	11,11	0,00	0,12	0,00	0,79	0,00	5,74	0,26	2,81

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		189	30	124	102	17	1	463	203	72	9	26	0	0	310		773
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	41	13	34	34	2	0	124	52	50	4	17	0	0	123		247
1	11-25	127	16	60	66	15	1	285	134	21	5	8	0	0	168		453
2	26-60	18	0	4	1	0	0	23	16	1	0	1	0	0	18		41
3	>60	3	1	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	0		4
4	Seco	0	0	26	1	0	0	27	1	0	0	0	0	0	1		28

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		40,82	6,48	26,78	22,03	3,67	0,22	59,90	65,48	23,23	2,90	8,39	0,00	0,00	40,10		100,00
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	21,69	43,33	27,42	33,33	11,76	0,00	26,78	25,62	69,44	44,44	65,38	0,00	0,00	39,68		31,95
1	11-25	67,20	53,33	48,39	64,71	88,24	100,00	61,56	66,01	29,17	55,56	30,77	0,00	0,00	54,19		58,60
2	26-60	9,52	0,00	3,23	0,98	0,00	0,00	4,97	7,88	1,39	0,00	3,85	0,00	0,00	5,81		5,30
3	>60	1,59	3,33	0,00	0,00	0,00	0,00	0,86	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,52
4	Seco	0,00	0,00	20,97	0,98	0,00	0,00	5,83	0,49	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,32		3,62
		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
(completarse para cada región y para la totalidad del país)

Frondosas
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)		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		270	0	231	0	3	26	530	0	0	624	0	123	86	833		1.363
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	186	0	43	0	1	4	234	0	0	156	0	39	7	202		436
1	11-25	42	0	172	0	1	19	234	0	0	409	0	79	69	557		791
2	26-60	10	0	16	0	1	3	30	0	0	52	0	3	10	65		95
3	>60	2	0	0	0	0	0	2	0	0	6	0	1	0	7		9
4	Seco	30	0	0	0	0	0	30	0	0	1	0	1	0	2		32

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)

Frondosas
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)		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		50,94	0,00	43,58	0,00	0,57	4,91	38,88	0,00	0,00	74,91	0,00	14,77	10,32	61,12		100,00
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	68,89	0,00	18,61	0,00	33,33	15,38	44,15	0,00	0,00	25,00	0,00	31,71	8,14	24,25		31,99
1	11-25	15,56	0,00	74,46	0,00	33,33	73,08	44,15	0,00	0,00	65,54	0,00	64,23	80,23	66,87		58,03
2	26-60	3,70	0,00	6,93	0,00	33,33	11,54	5,66	0,00	0,00	8,33	0,00	2,44	11,63	7,80		6,97
3	>60	0,74	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,38	0,00	0,00	0,96	0,00	0,81	0,00	0,84		0,66
4	Seco	11,11	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	5,66	0,00	0,00	0,16	0,00	0,81	0,00	0,24		2,35
		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: Andalucía

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
89	2.136	683	1.244	136	13	60	209	1.453

Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution

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

Región: Andalucía

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
89	2.136	31,98	58,24	6,37	0,61	2,81	9,78	68,02

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, 2000-2011.....	18
Gráfico nº 13: Evolución de la defoliación media en <i>Pinus halepensis</i> , 2000-2011.....	20
Gráfico nº 14: Evolución de la fructificación por clases en <i>Pinus halepensis</i> , 2006-2011.....	21
Gráfico nº 15: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en <i>Pinus halepensis</i> , 2000-2011.	22
Gráfico nº 16: Evolución de las causas de mortalidad provocada por los grupos de agentes en <i>Pinus halepensis</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 provocada por los grupos de agentes en <i>Quercus ilex</i> , 2000-2011.....	27

Índice de Imágenes

Imagen nº 1: Repoblación de <i>Pinus pinea</i> en Huelva.....	28
Imagen nº 2: Encinar en Santiago de la Espada (Jaén).....	29
Imagen nº 3: Ramillos muertos por sequías antiguas en encina.....	29
Imagen nº 4: Encinas tras sufrir un episodio de muerte súbita por “Seca”.....	30
Imagen nº 5: Ramillos de <i>Quercus ilex</i> defoliados.....	31
Imagen nº 6: “Fogonazos” en la copa de <i>Quercus ilex</i>	31
Imagen nº 7: Hojas afectadas por <i>Asteriodiaspis ilicicola</i>	32
Imagen nº 8: Hembras de <i>Kermes vermilio</i>	32
Imagen nº 9: Agallas producidas por <i>Dryomyia lichtensteini</i>	32
Imagen nº 10: “Escoba” sobre encina producida por <i>Taphrina kruchii</i>	33
Imagen nº 11: Rotura de rama de <i>Quercus ilex</i> por la acción conjunta de hongos de pudrición y perforadores.....	33
Imagen nº 12: Necrosis foliares de origen fúngico en <i>Quercus suber</i>	34
Imagen nº 13: Masa de <i>Pinus nigra</i> y <i>P. sylvestris</i> entorno al observatorio de Calar Alto (Almería)....	34
Imagen nº14:Defoliaciones en borde de masa.....	35
Imagen nº 15: Imago de <i>Brachyderes</i> alimentándose.....	35
Imagen nº 16: Típico daño en diente de sierra, sobre pino carrasco.....	35
Imagen nº 17: Pinos afectados por <i>Sirococcus conigenus</i>	36
Imagen nº 18: Brotes de <i>P. halepensis</i> en cayado.....	36
Imagen nº 19: Bolsones de procesionaria sobre <i>Pinus nigra</i>	36
Imagen nº 20: Grave infestación de muérdago en pino laricio.....	37
Imagen nº 21: Mata de muérdago en pino laricio.....	37
Imagen nº 22: Derribo de <i>Pinus pinaster</i> por riada en Dólar.....	37
Imagen nº 23: Orificios en tronco producidos por <i>Phoracantha</i>	38
Imagen nº 24: Daños producidos por <i>Cytospora eucalypticola</i>	38
Imagen nº 25: Lerps de <i>Glycaspis brimblecombei</i>	38
Imagen nº 26: Daños por grafiosis en <i>Ulmus minor</i>	39

Imagen nº 27: Graves defoliaciones sobre *Ulmus minor*.....39

Imagen nº 28: Adulto alimentándose sobre *Ulmus minor*.....39

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 halepensis</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.

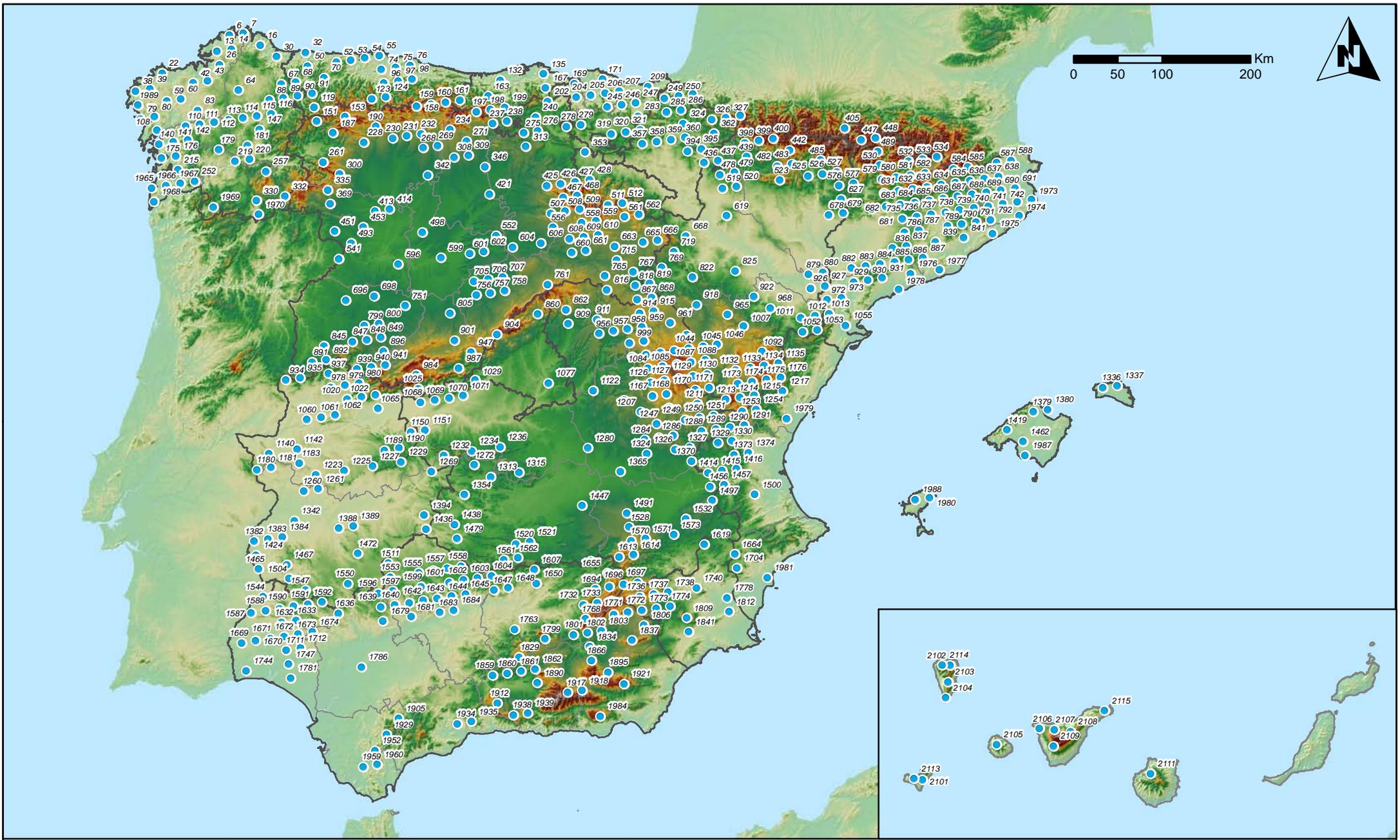
Mapa de Distribución de granizo, nieve y viento.

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

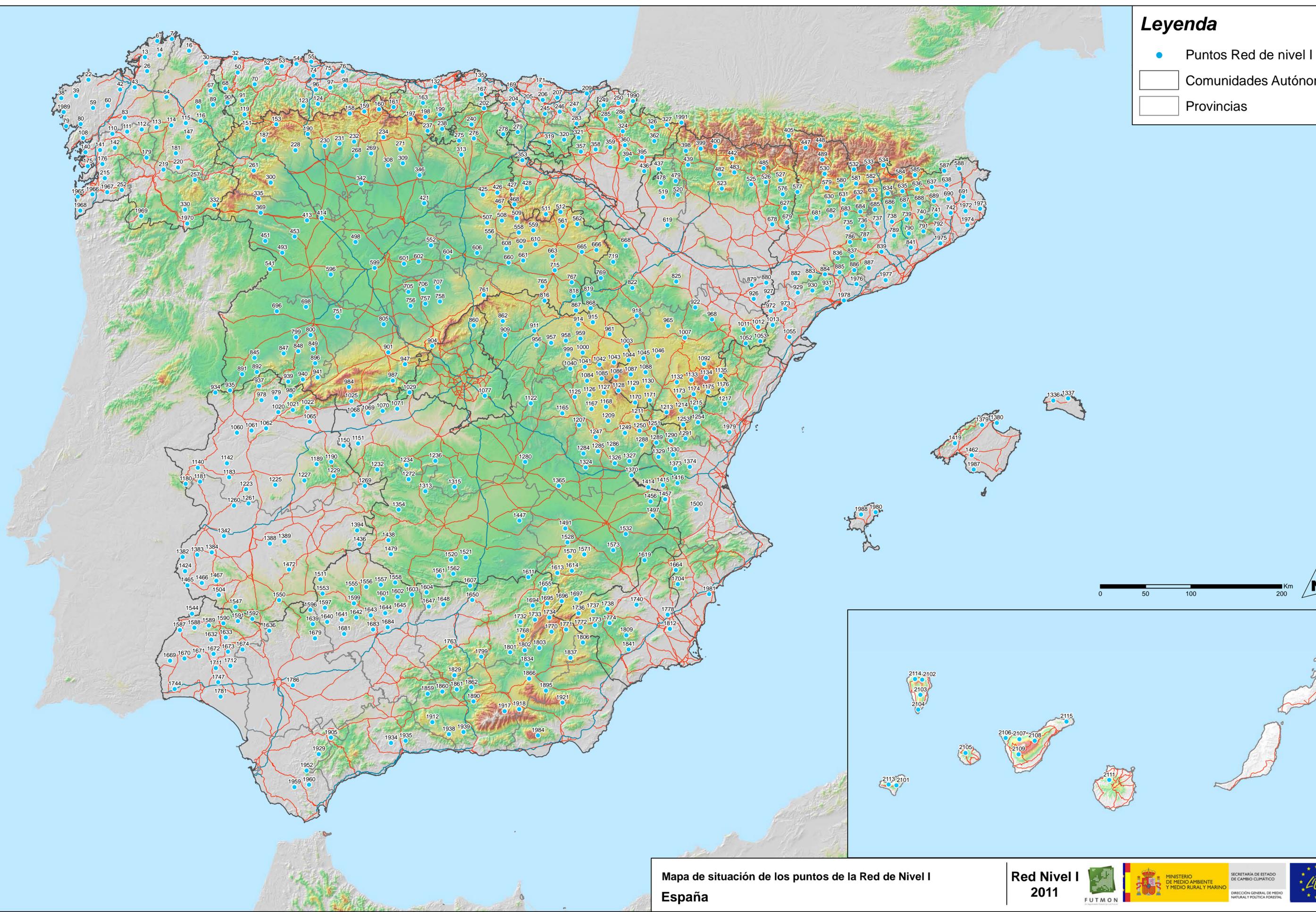


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

- Puntos Red de nivel I
- Comunidades Autónomas
- Provincias



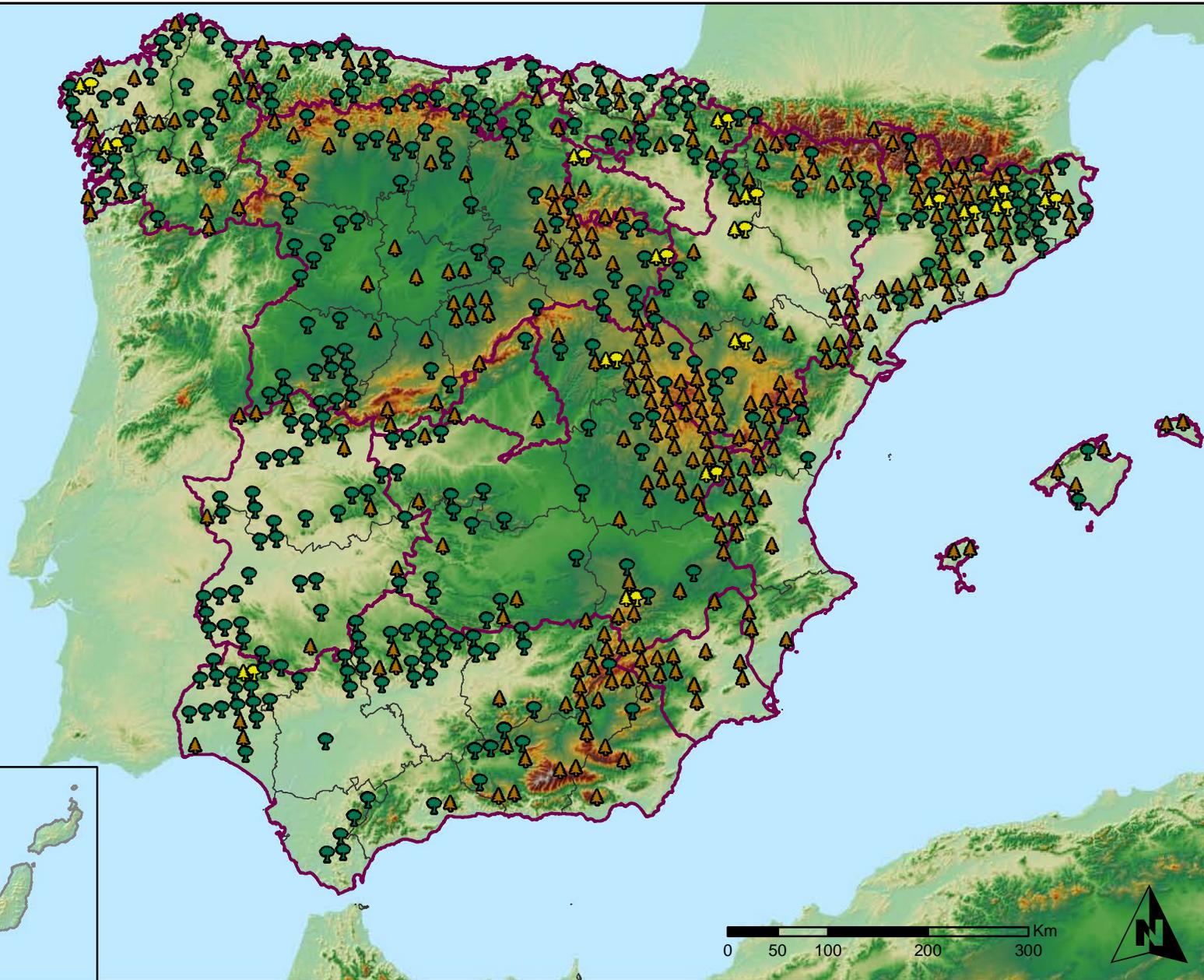
Mapa de situación de los puntos de la Red de Nivel I España

Red Nivel I 2011



Leyenda

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



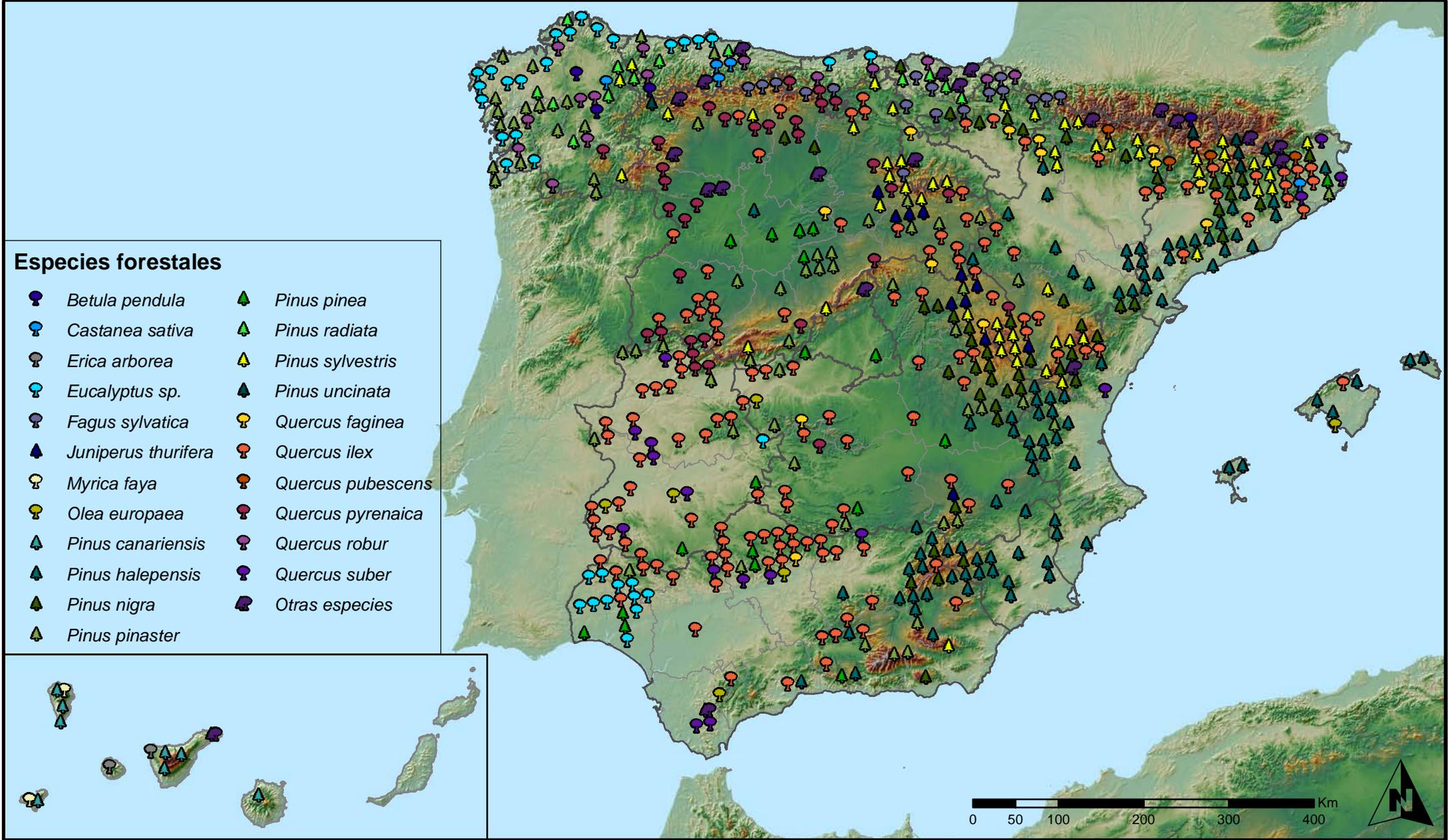
Tipo de Masa de los puntos de la Red NI
España

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**



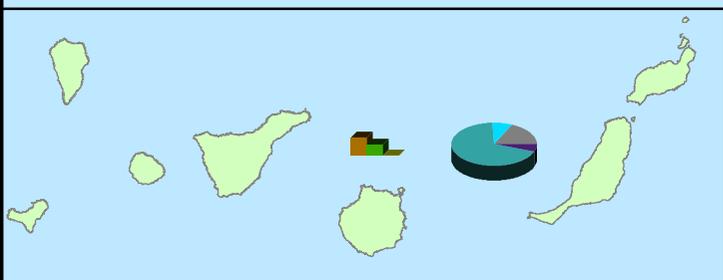
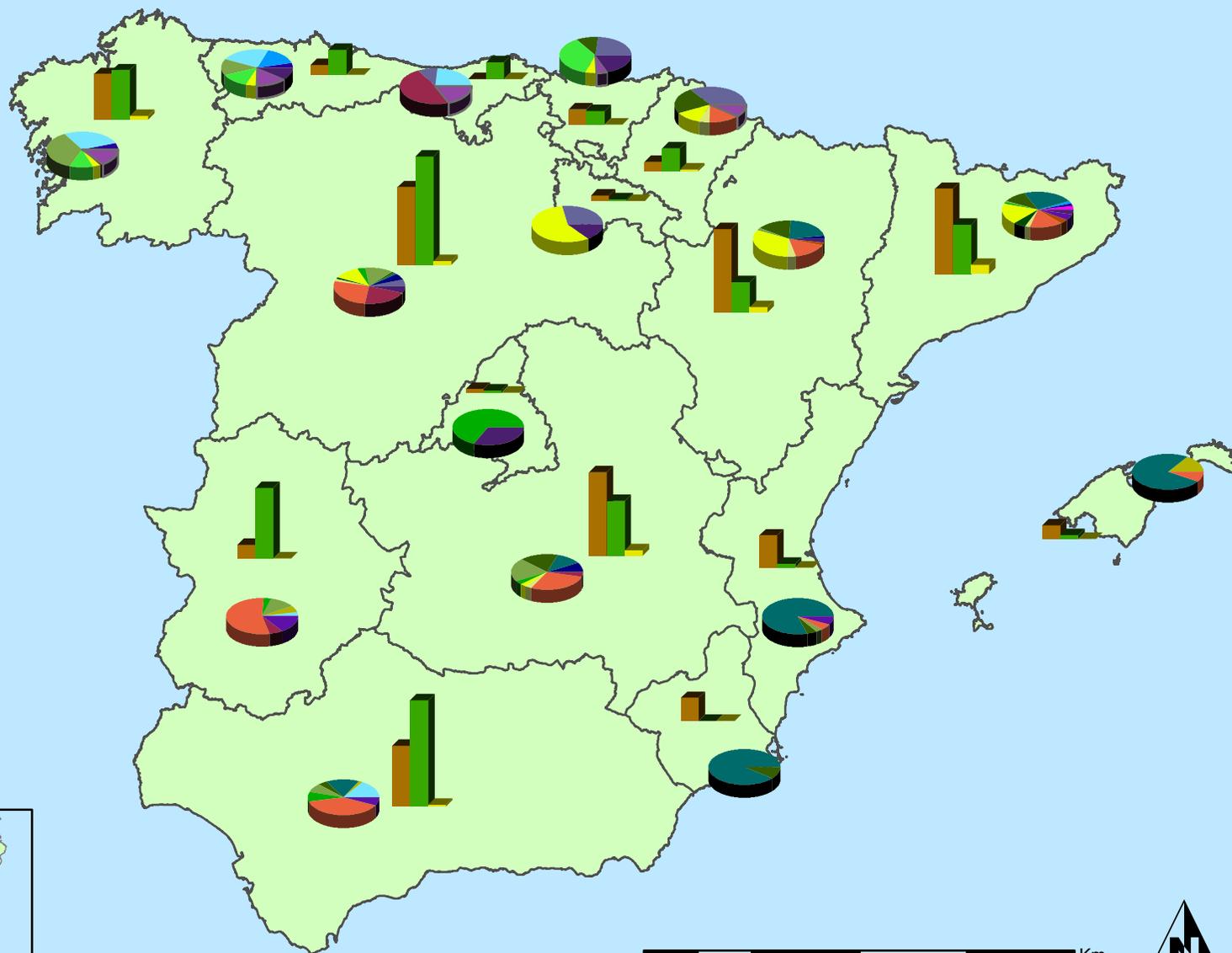
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Distribución de especies principales



Distribución de masas



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

Red Nivel I
2011

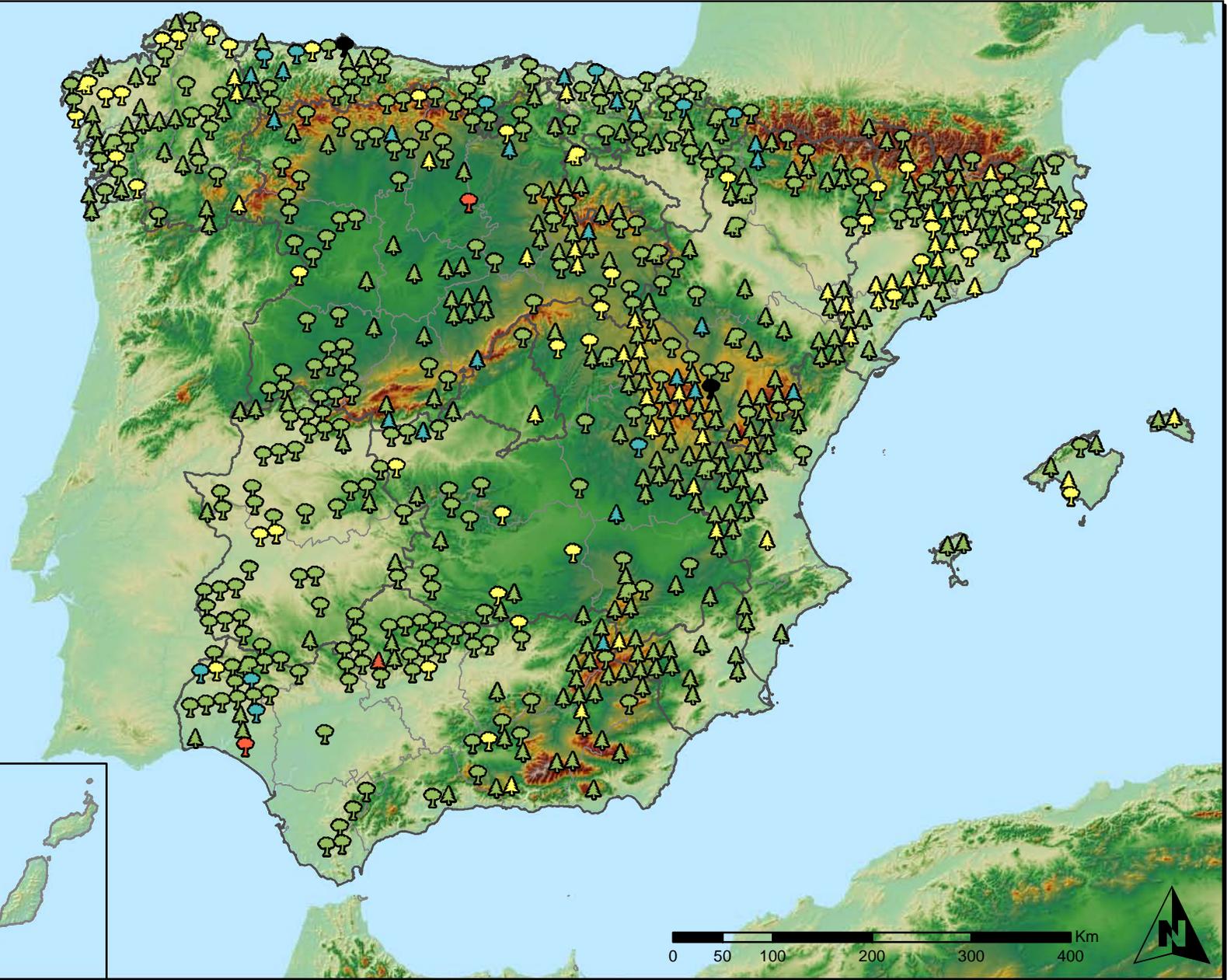


SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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



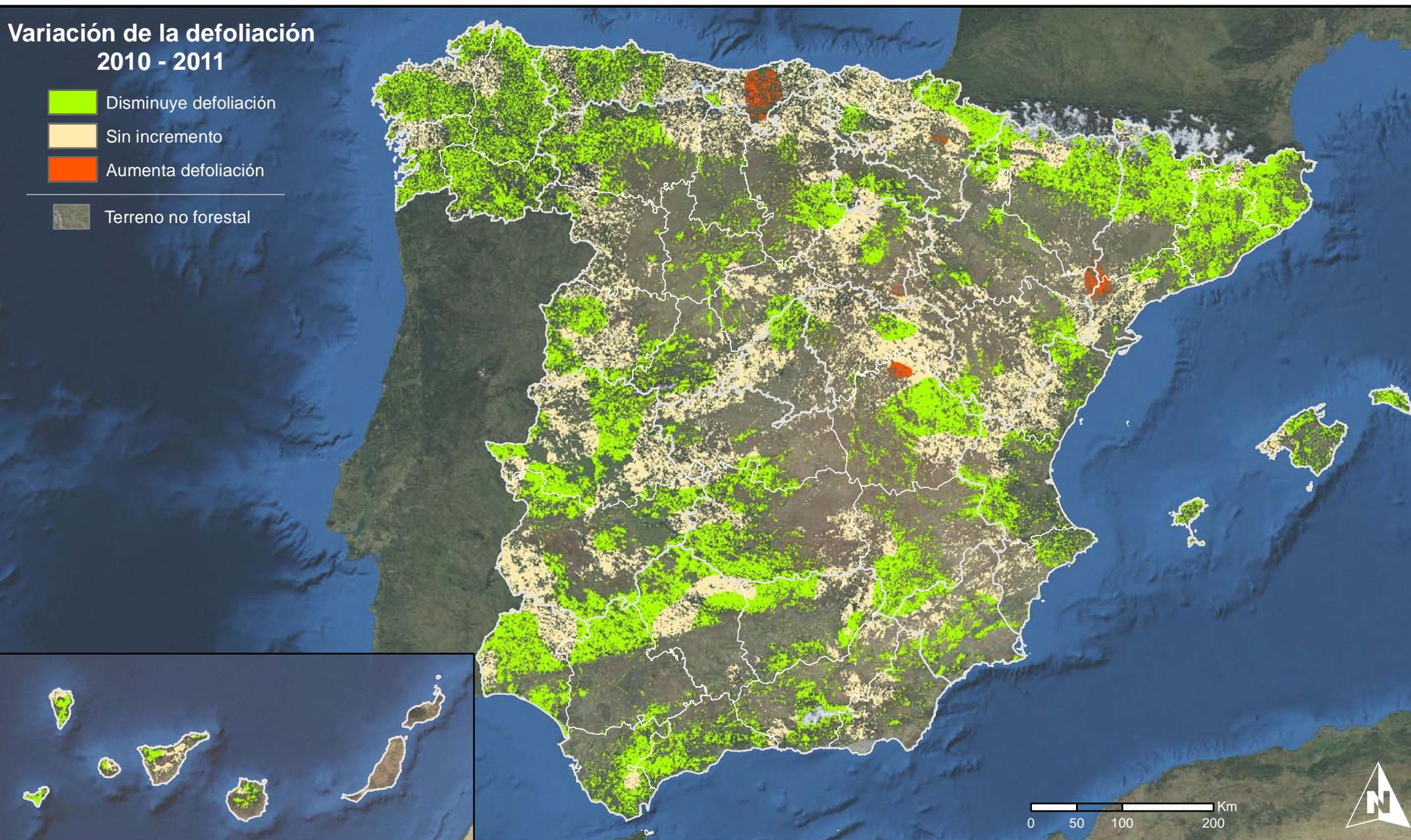
MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

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

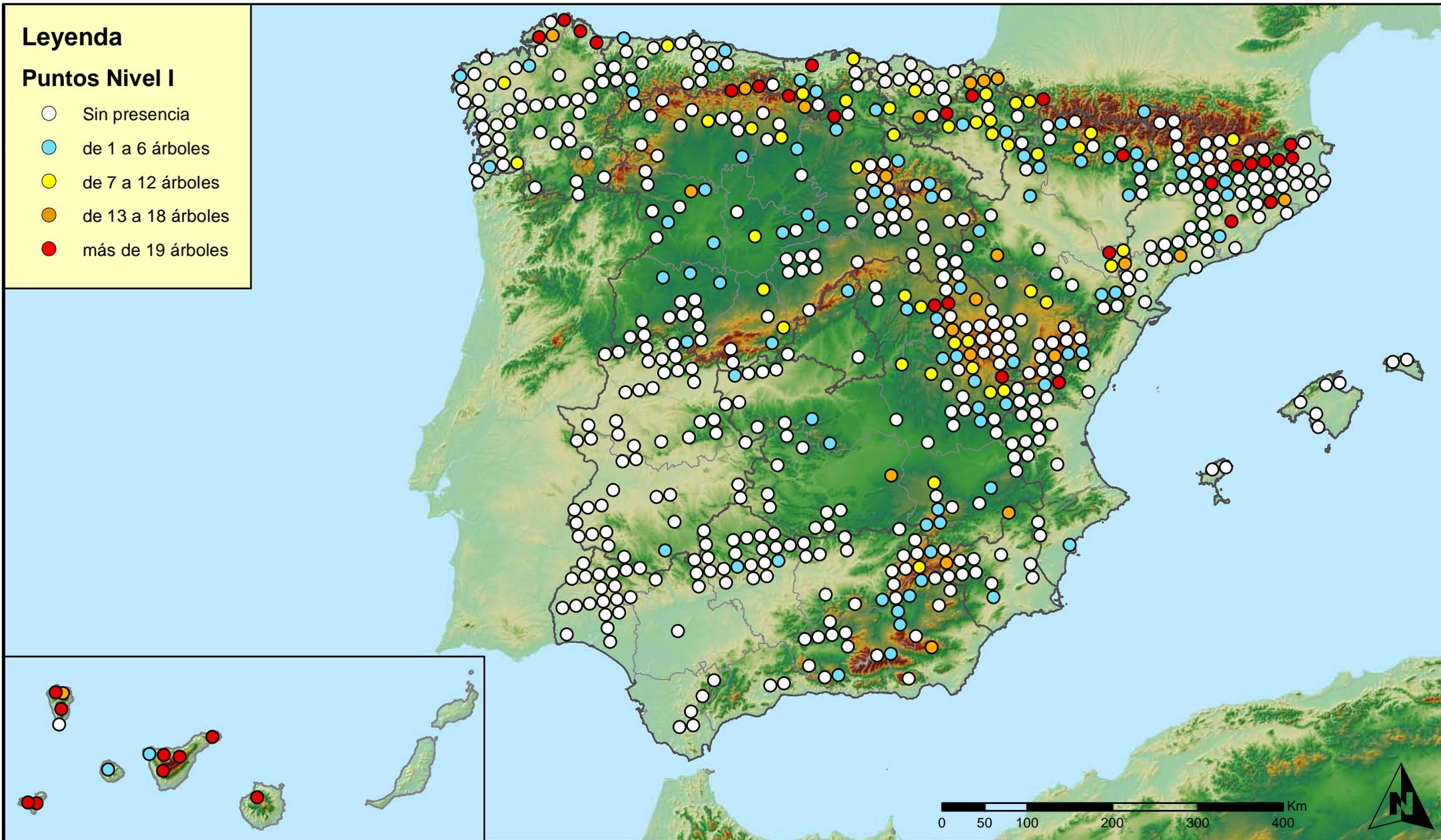
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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



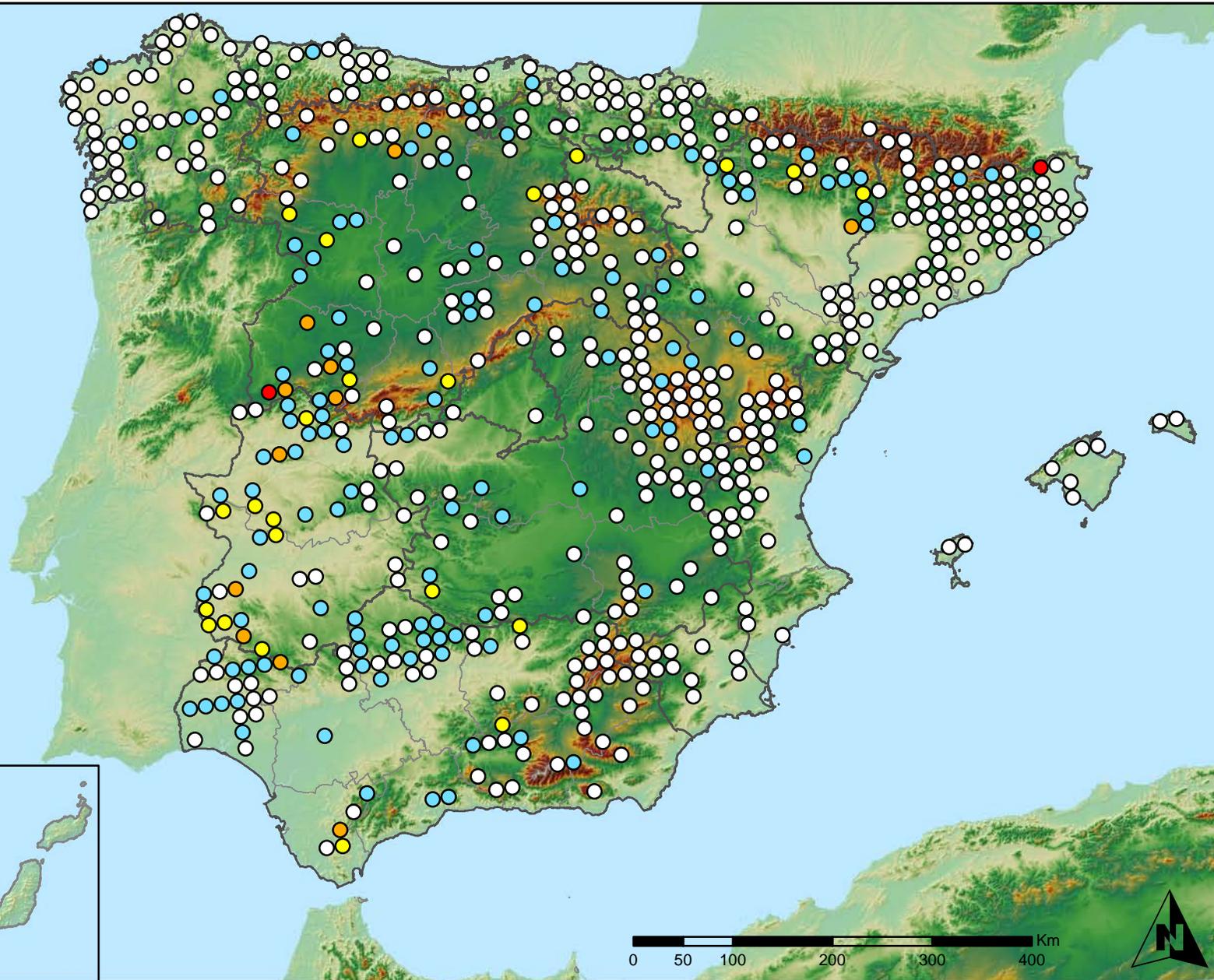
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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



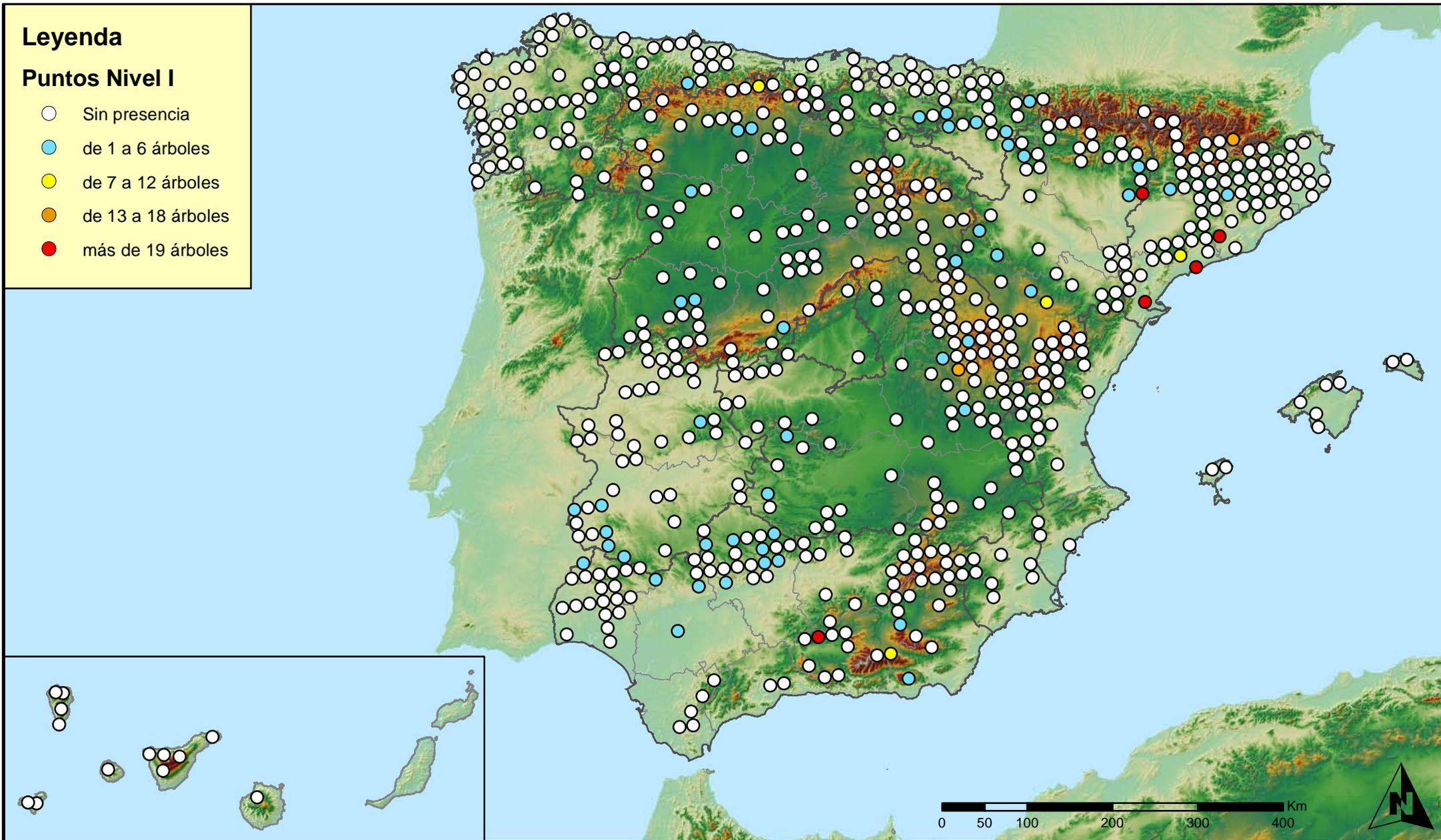
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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**



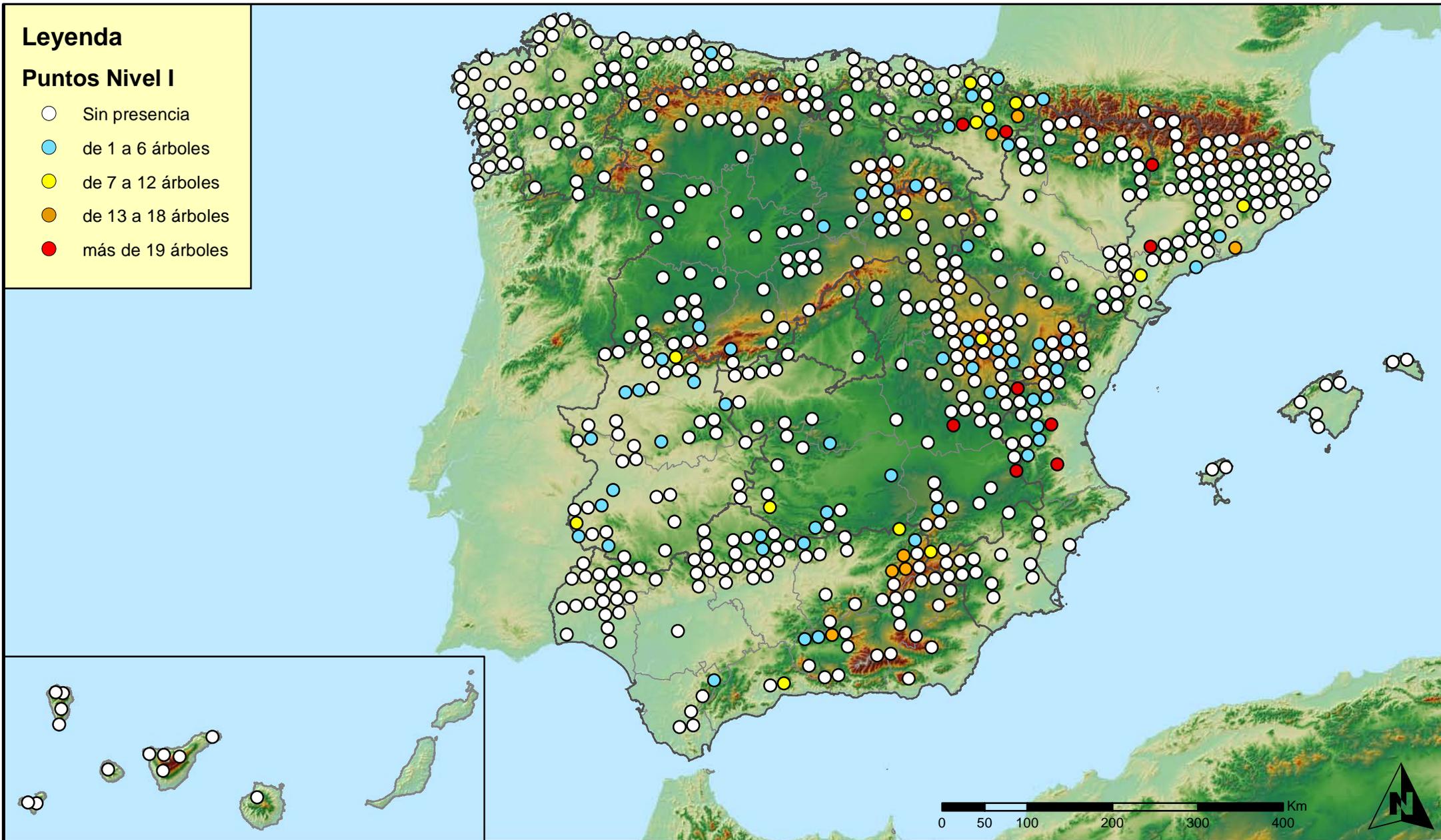
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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



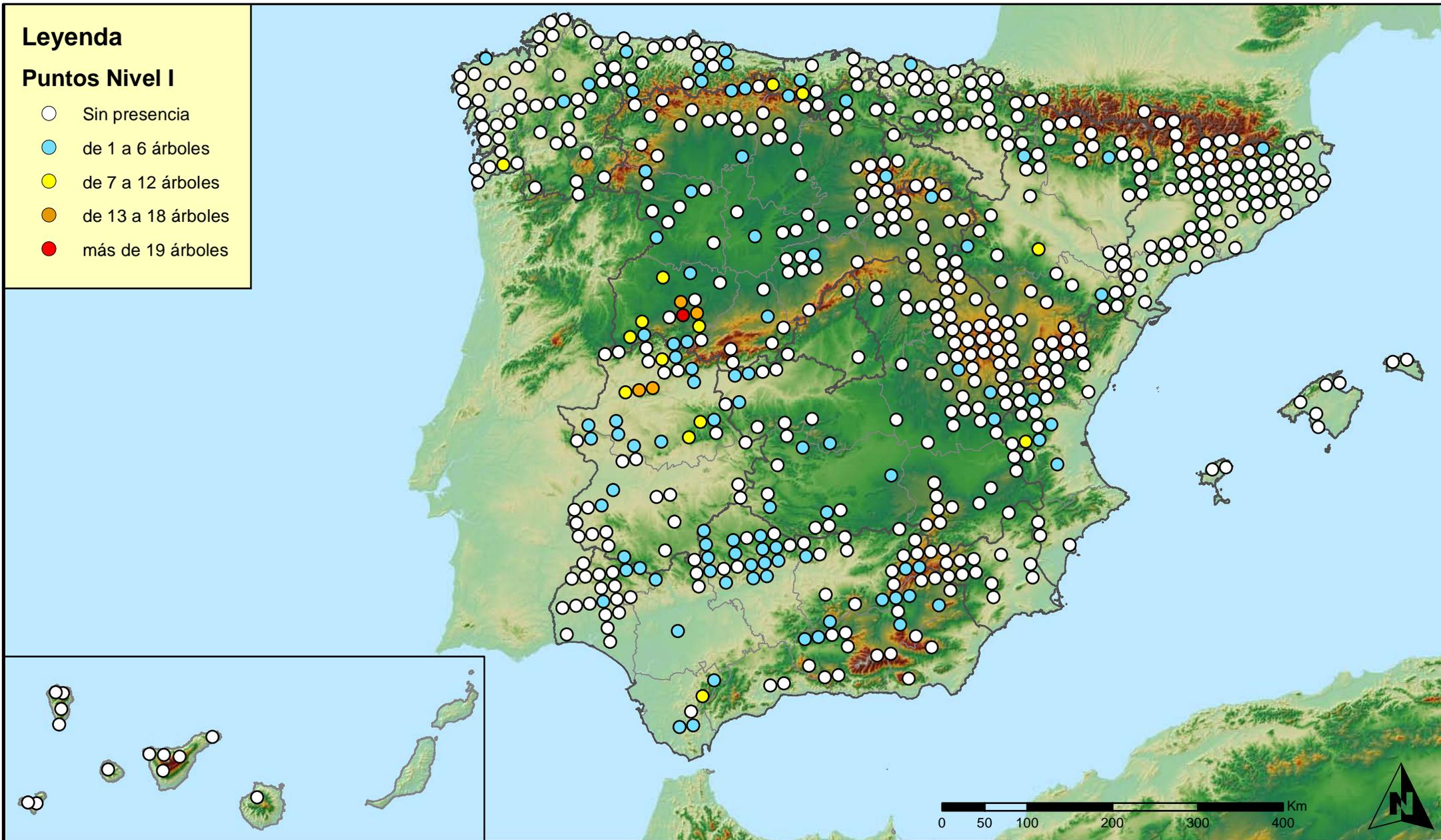
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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



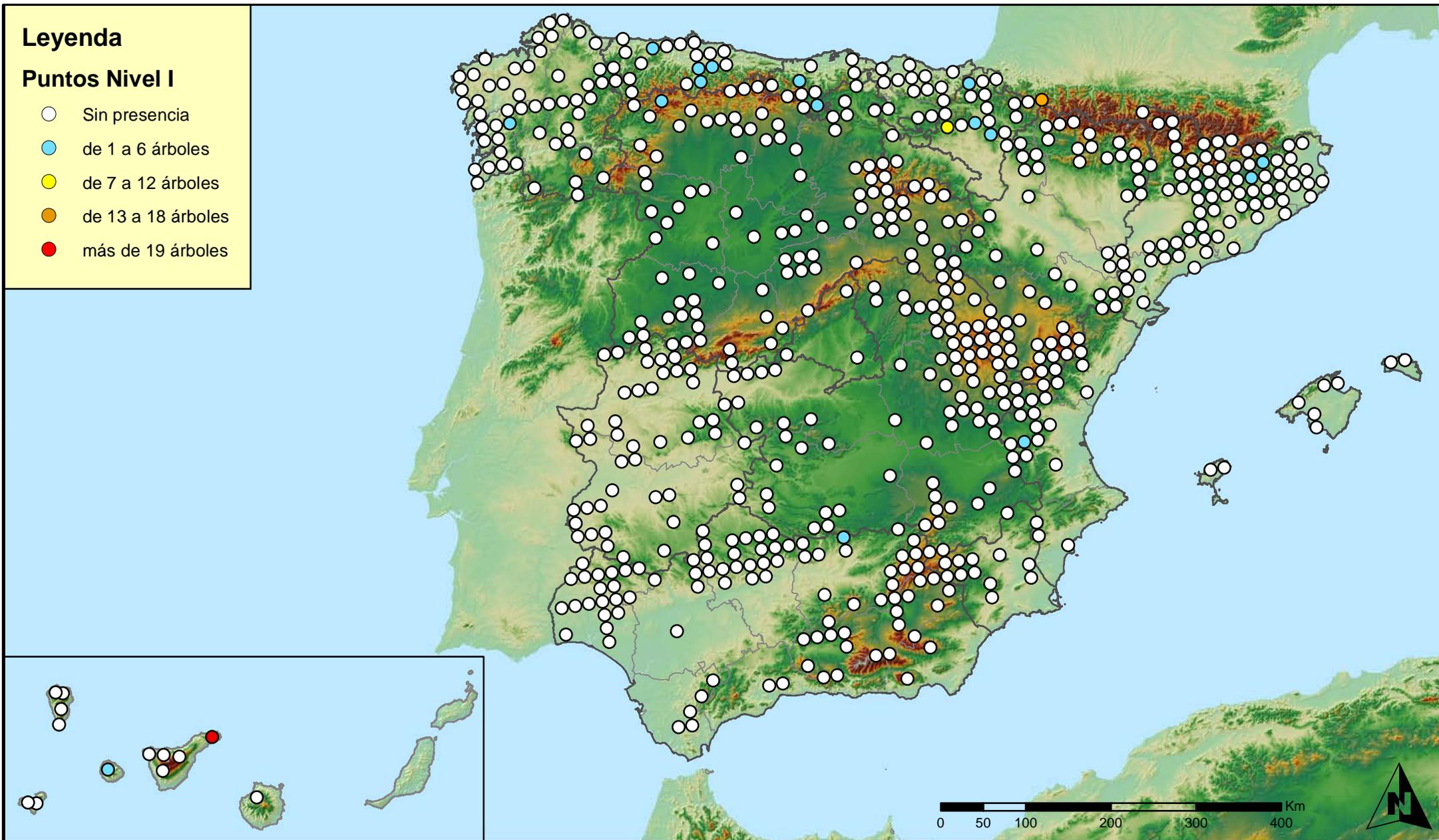
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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



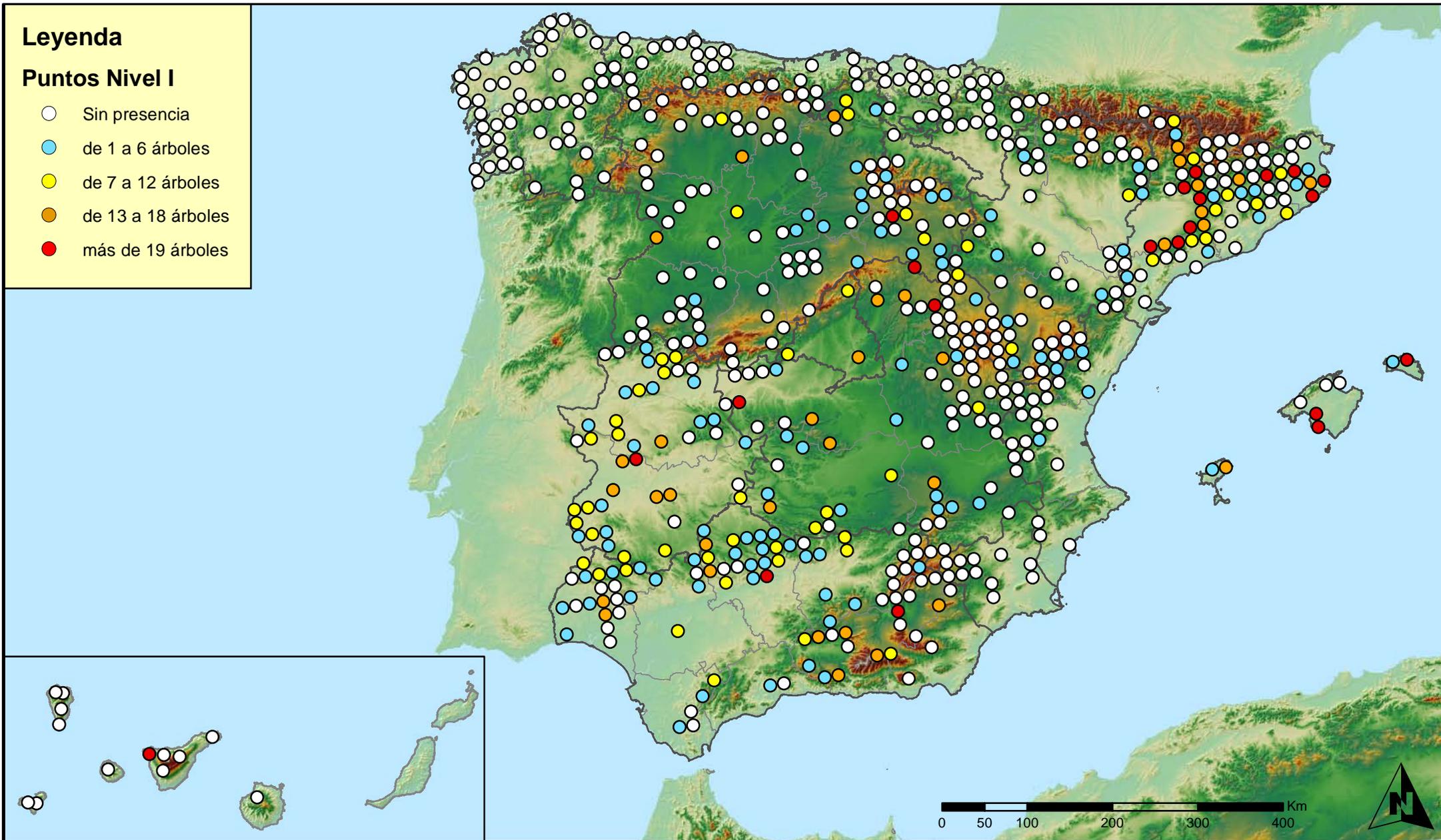
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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



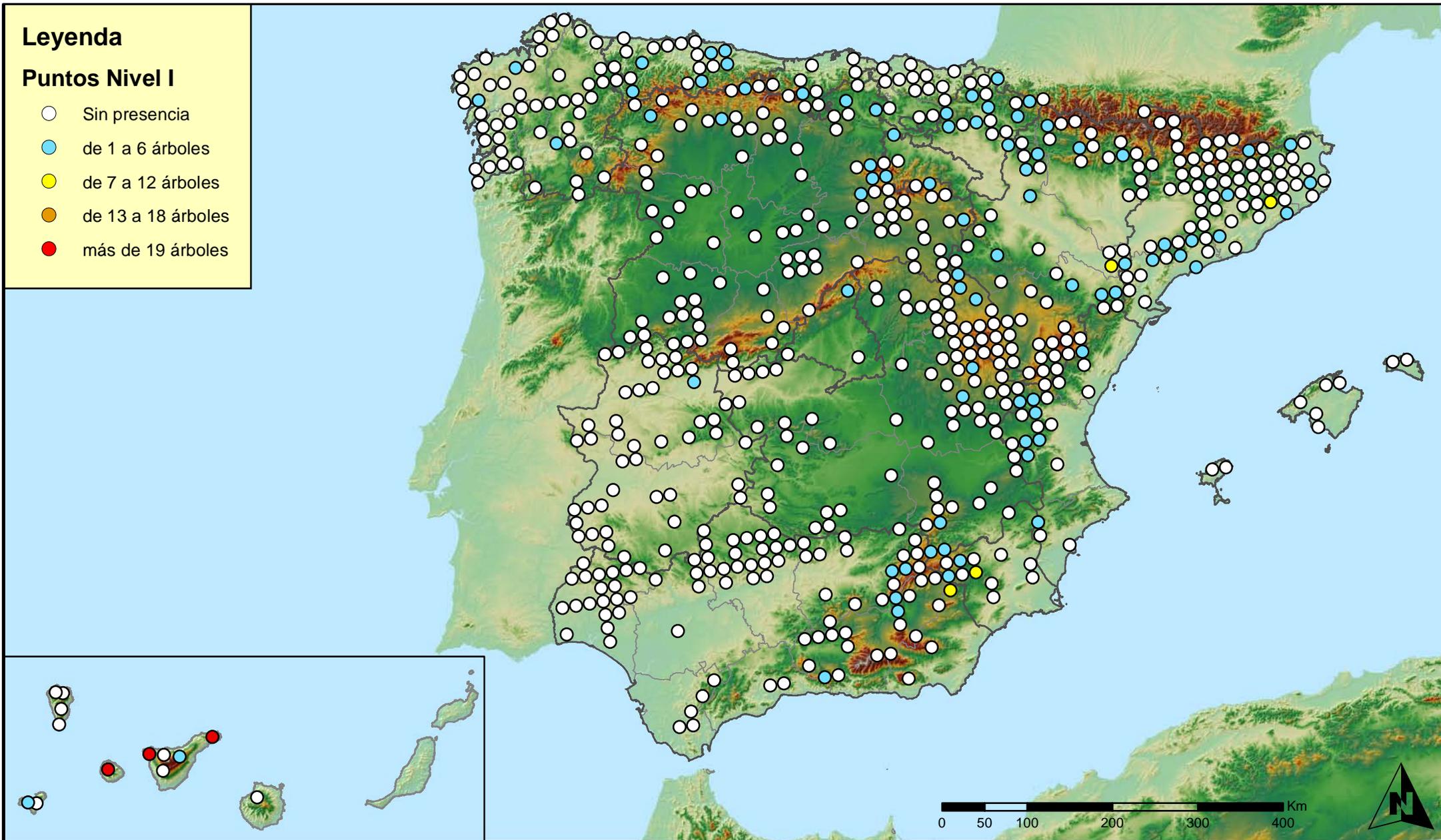
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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



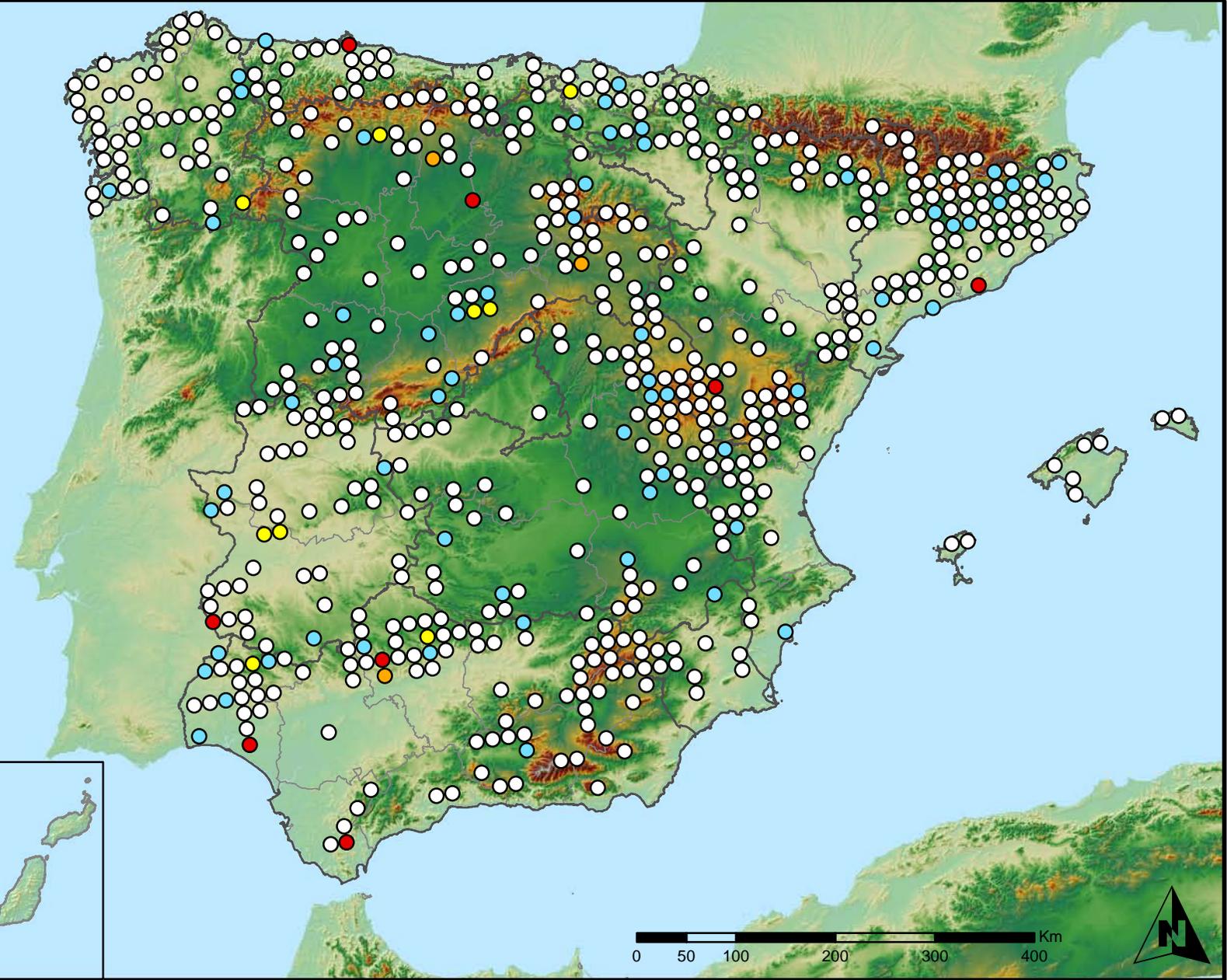
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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



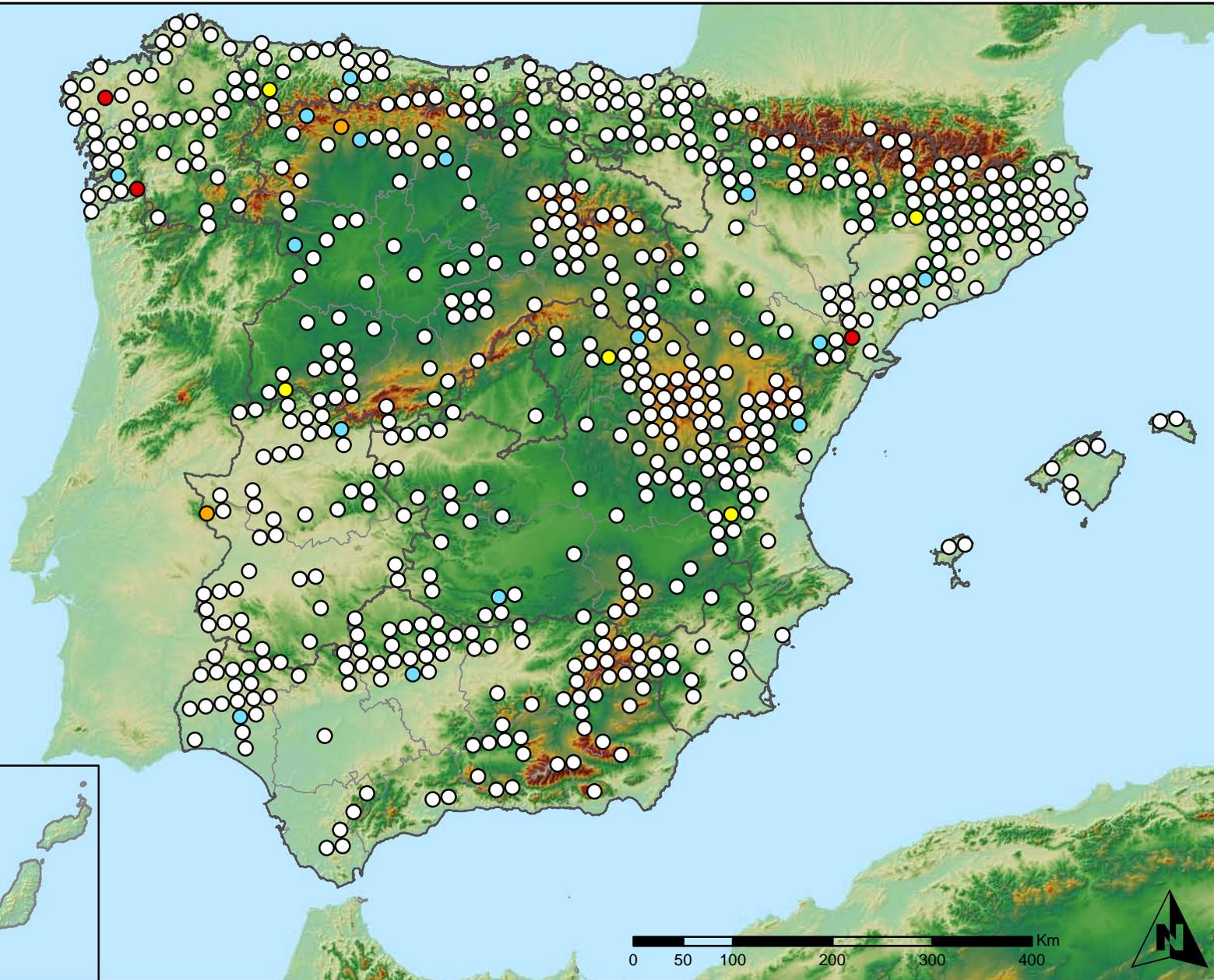
SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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



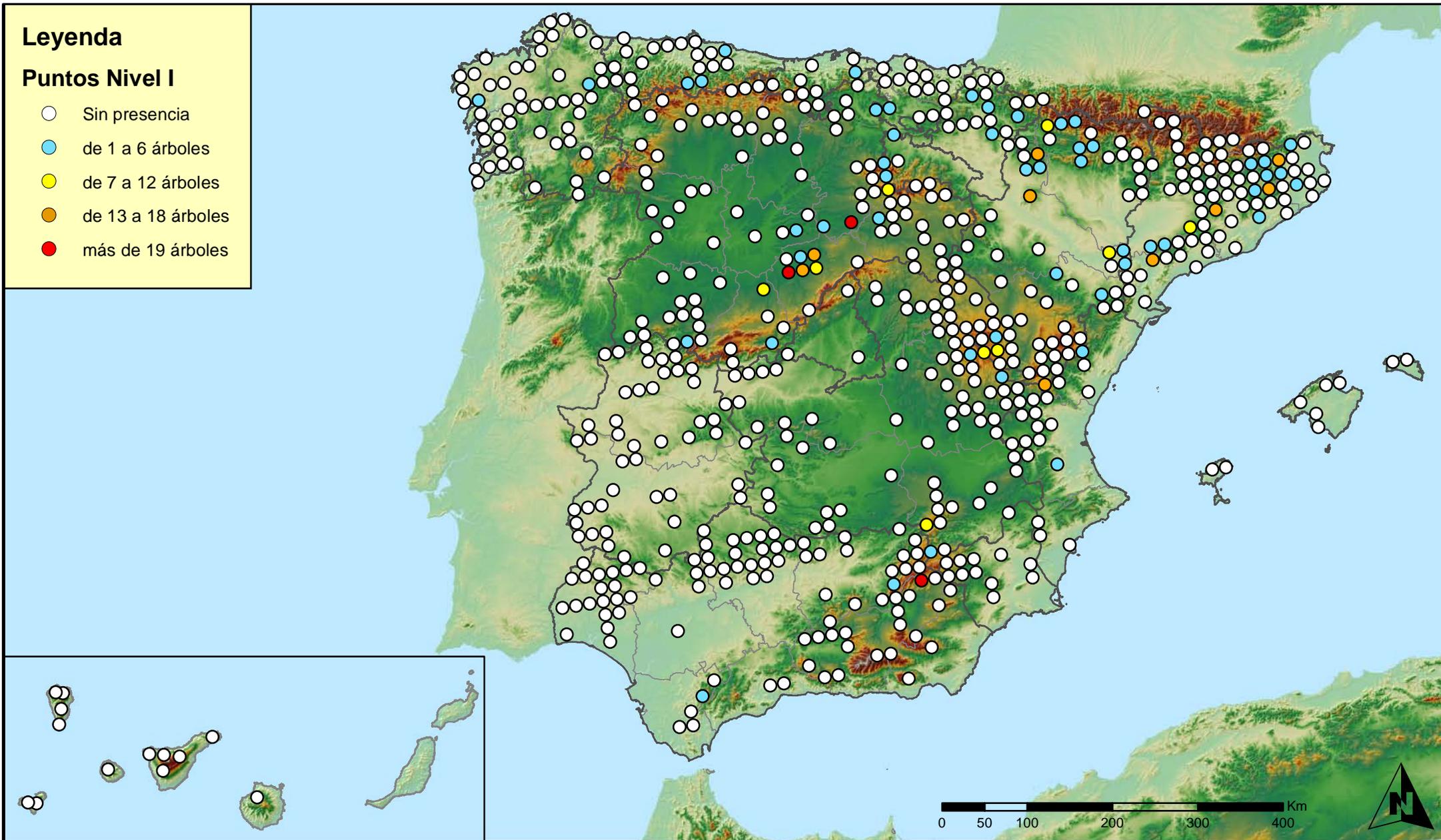
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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**



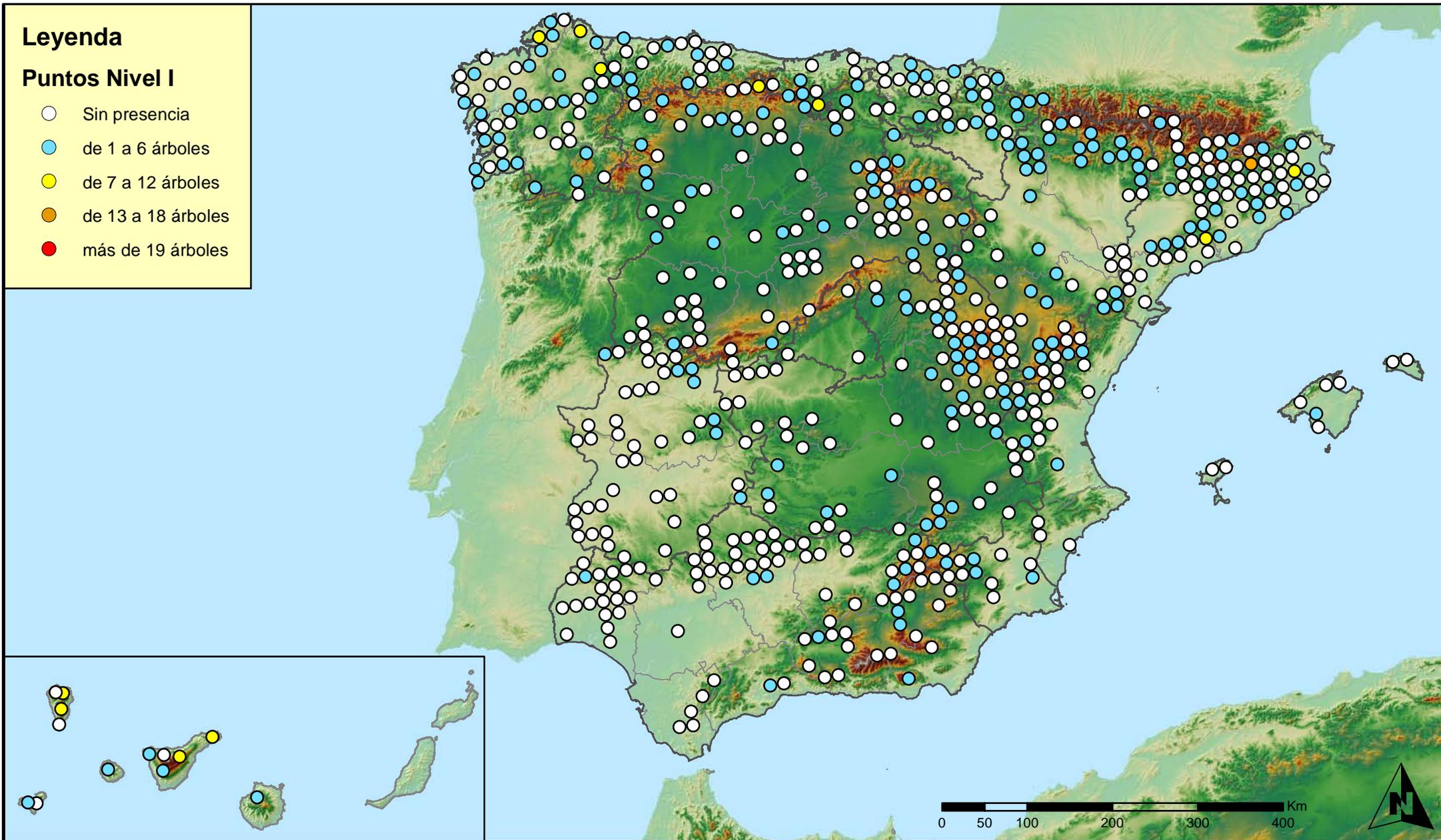
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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

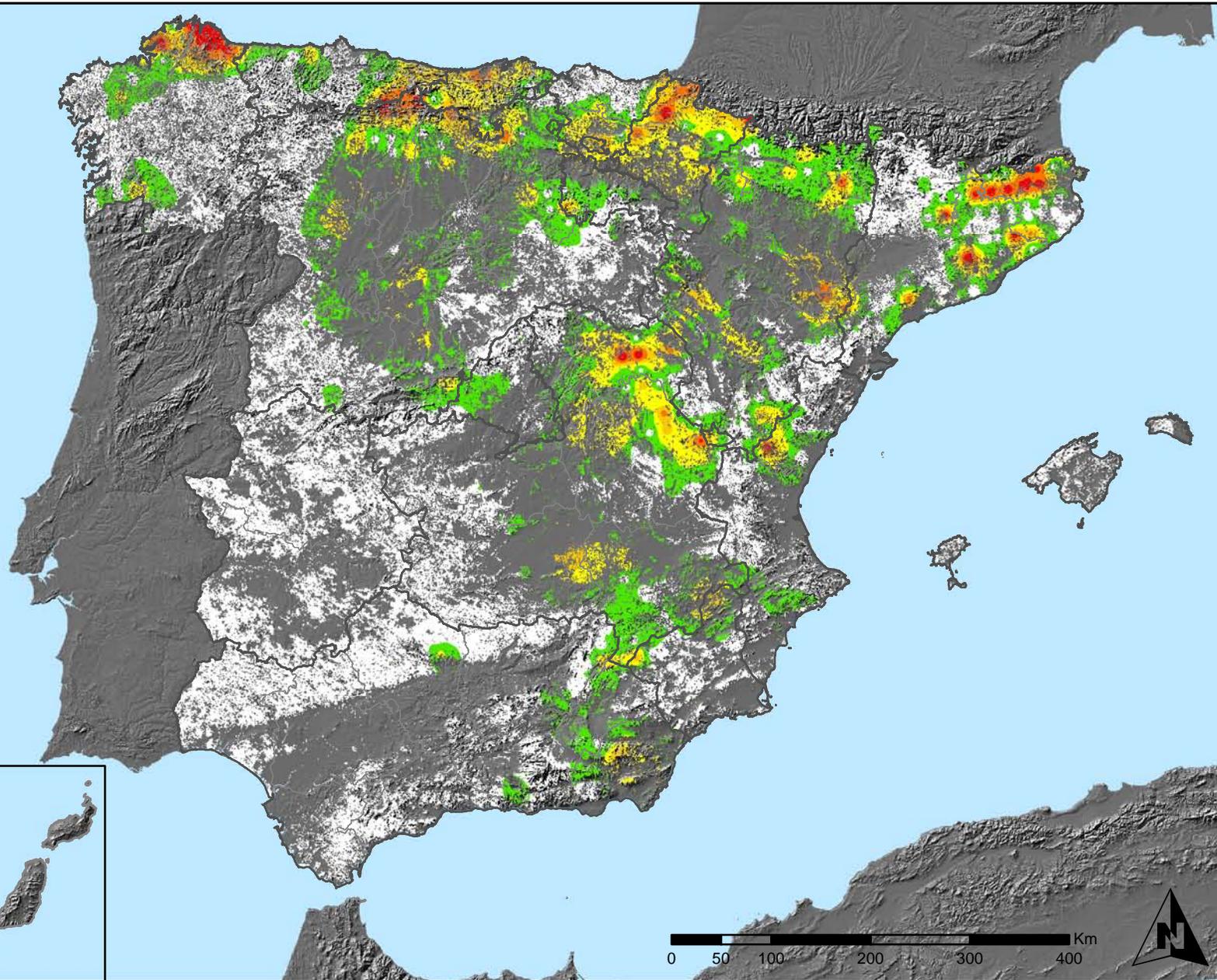


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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

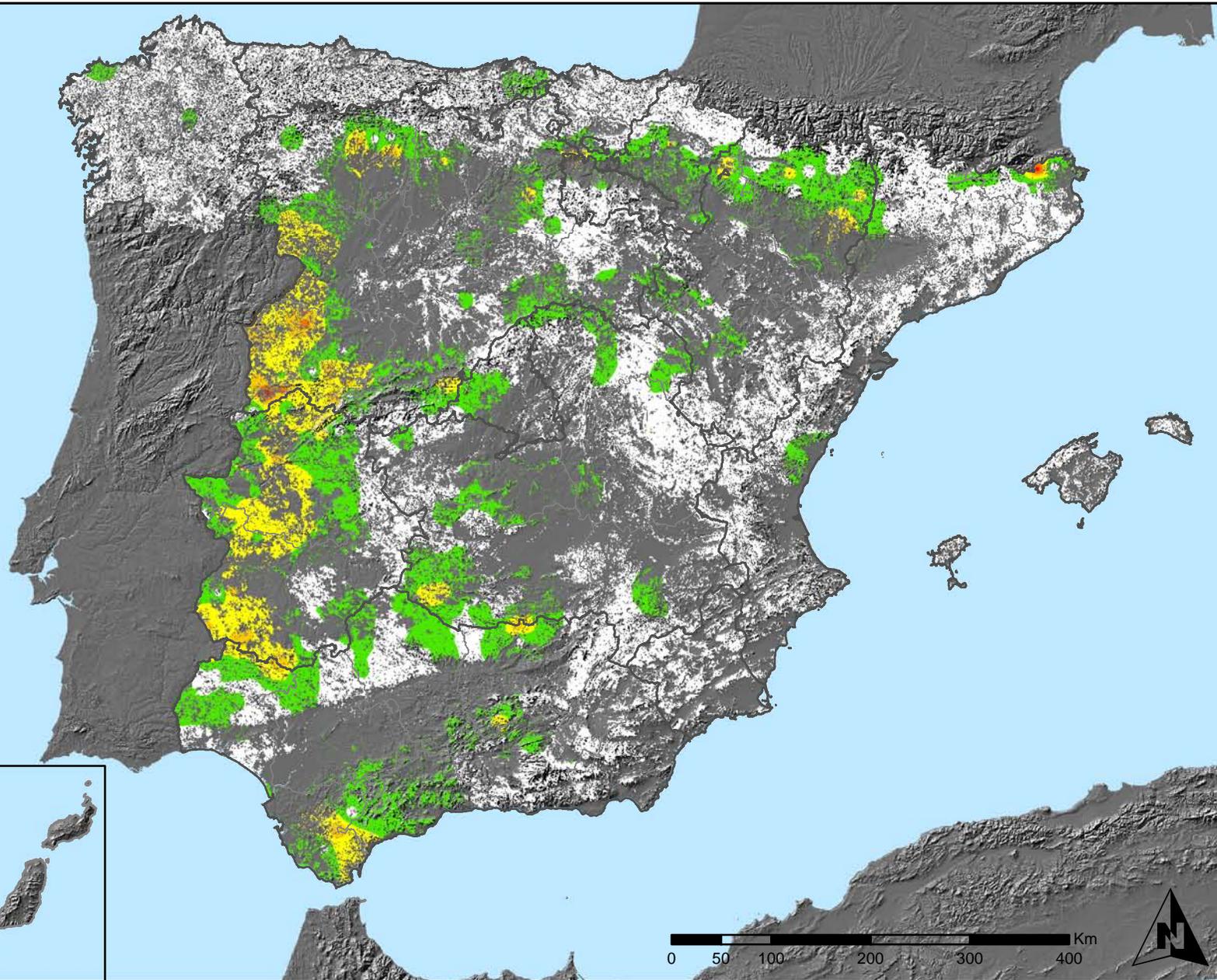


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

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



Distribución de agentes: Insectos perforadores
España

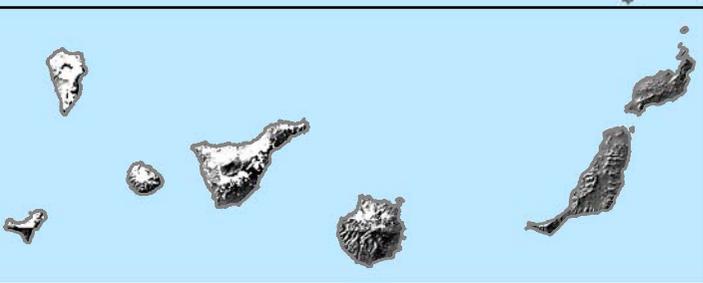
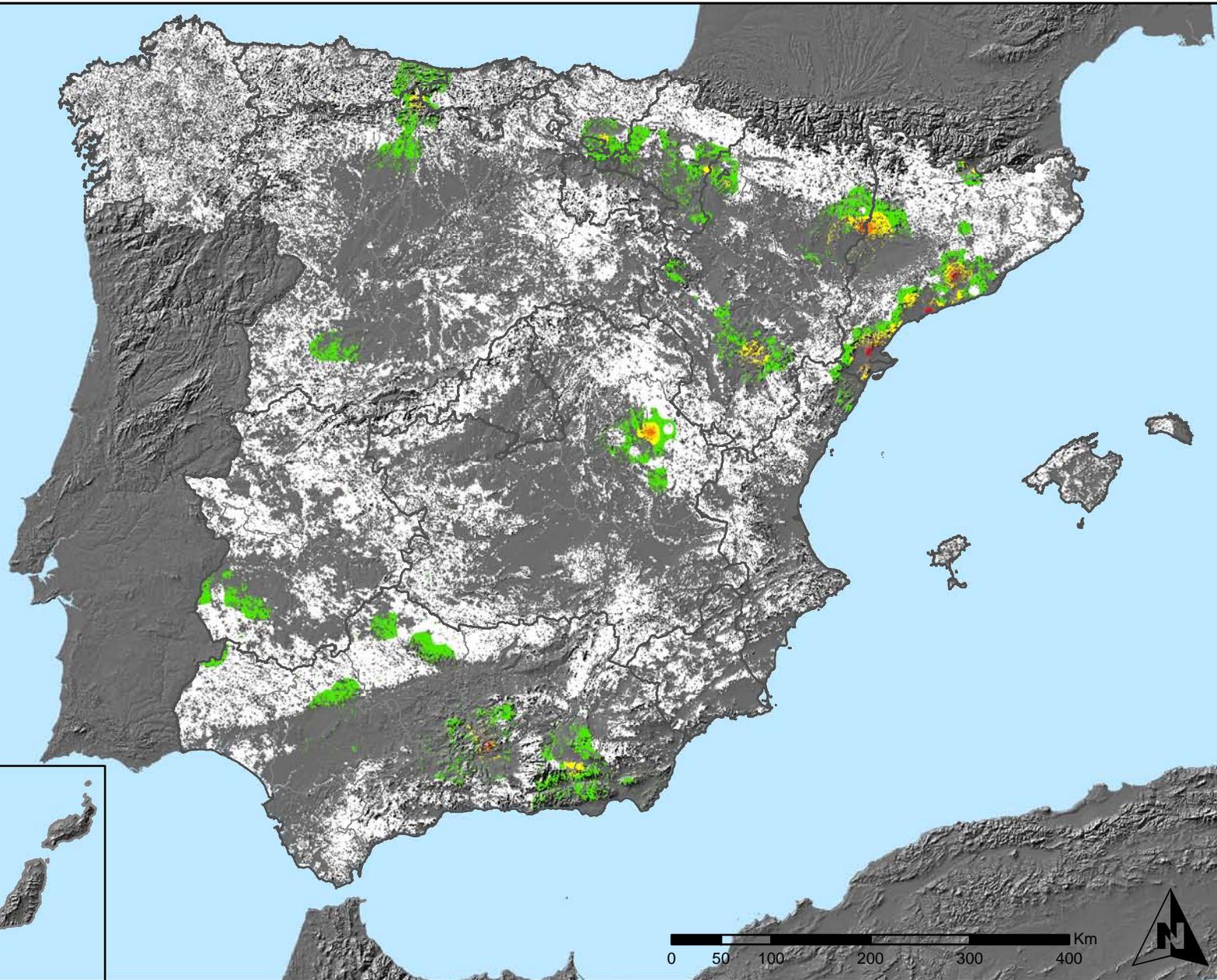
Red Nivel I
2011



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

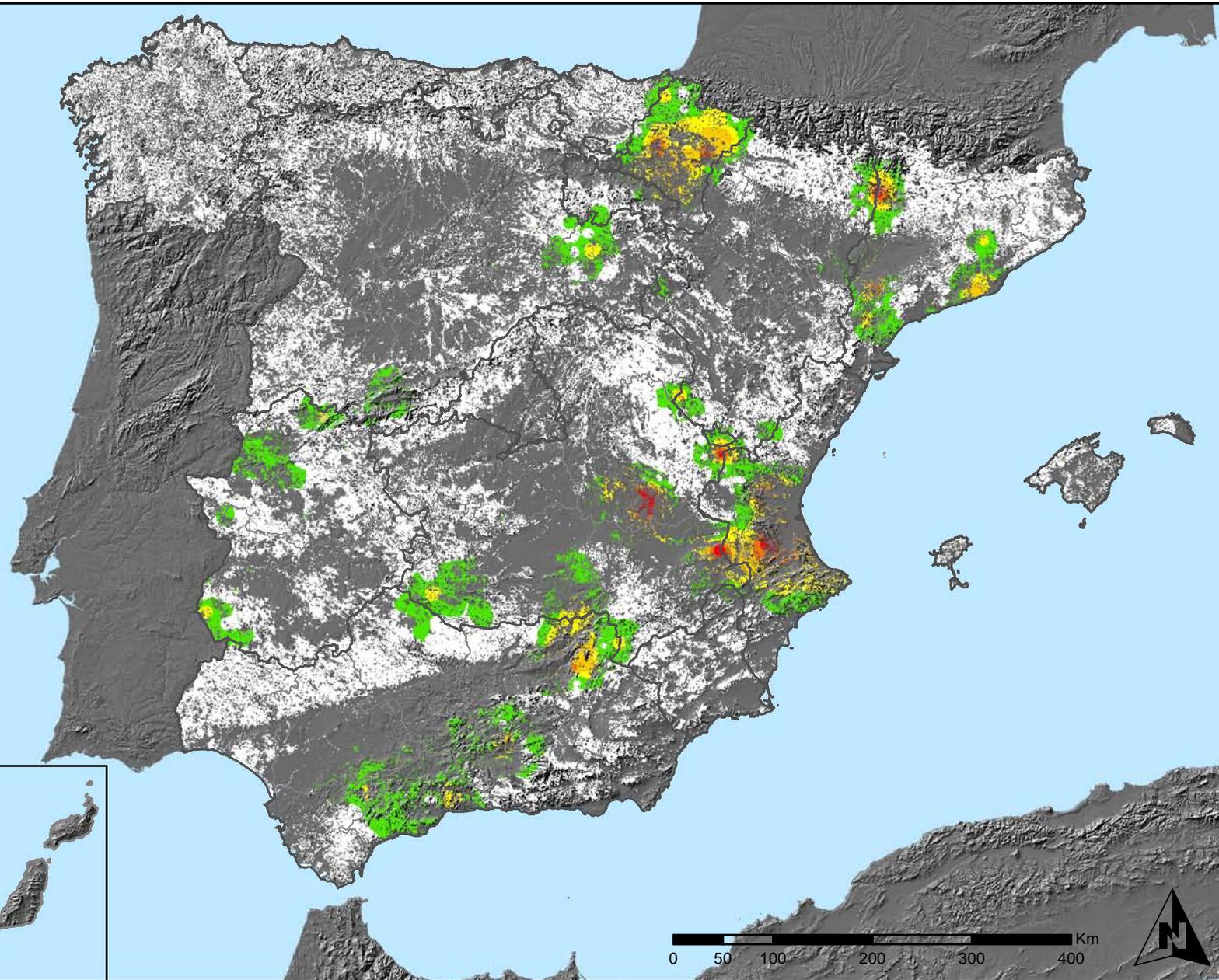


SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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

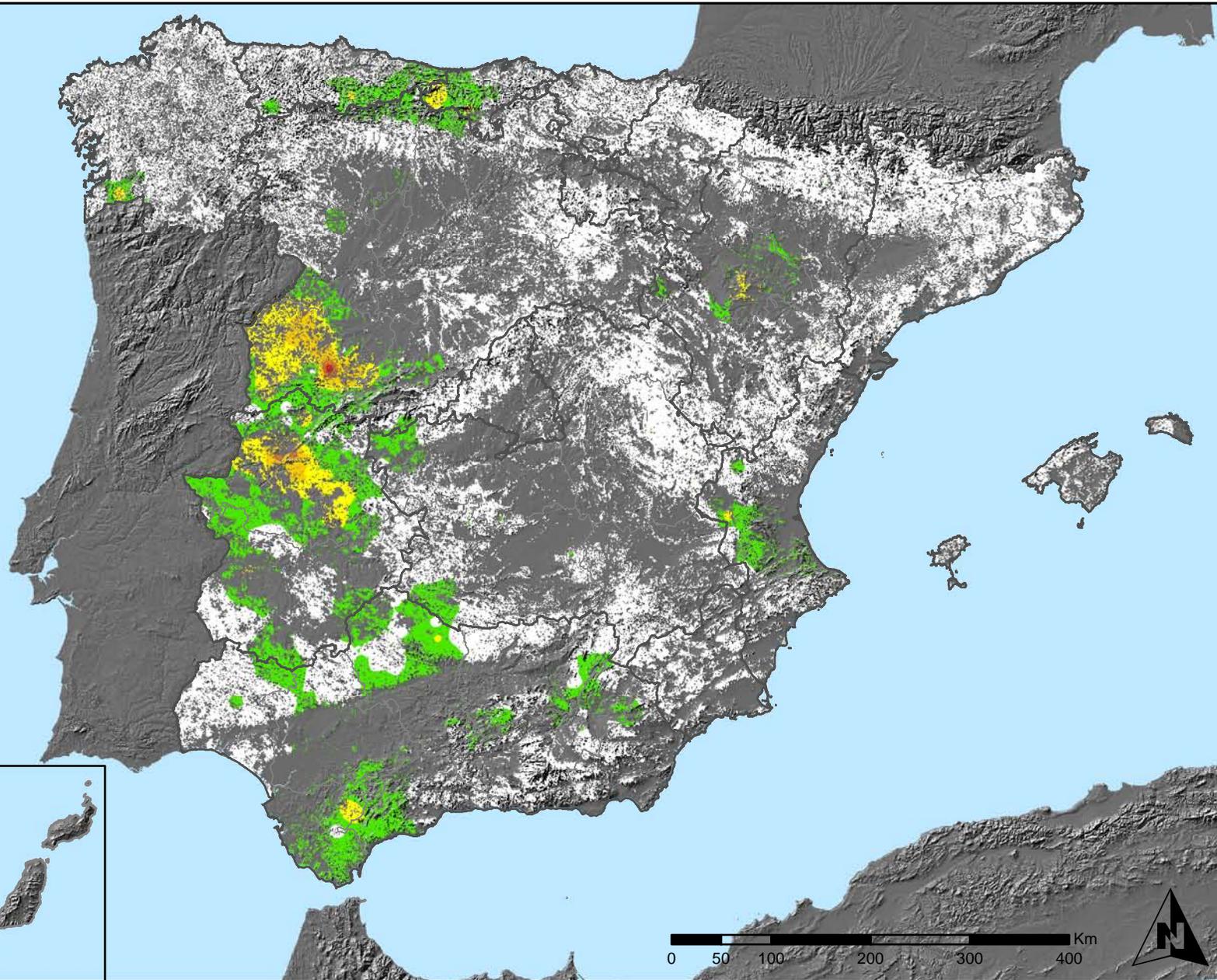


SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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

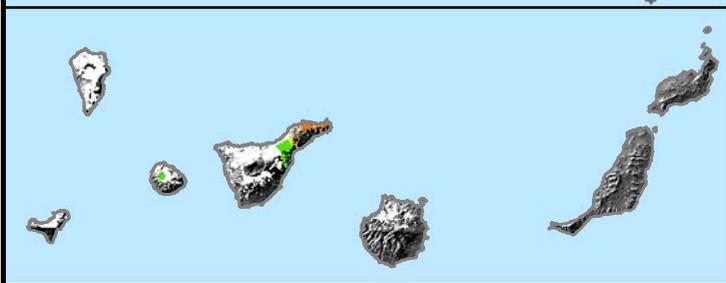
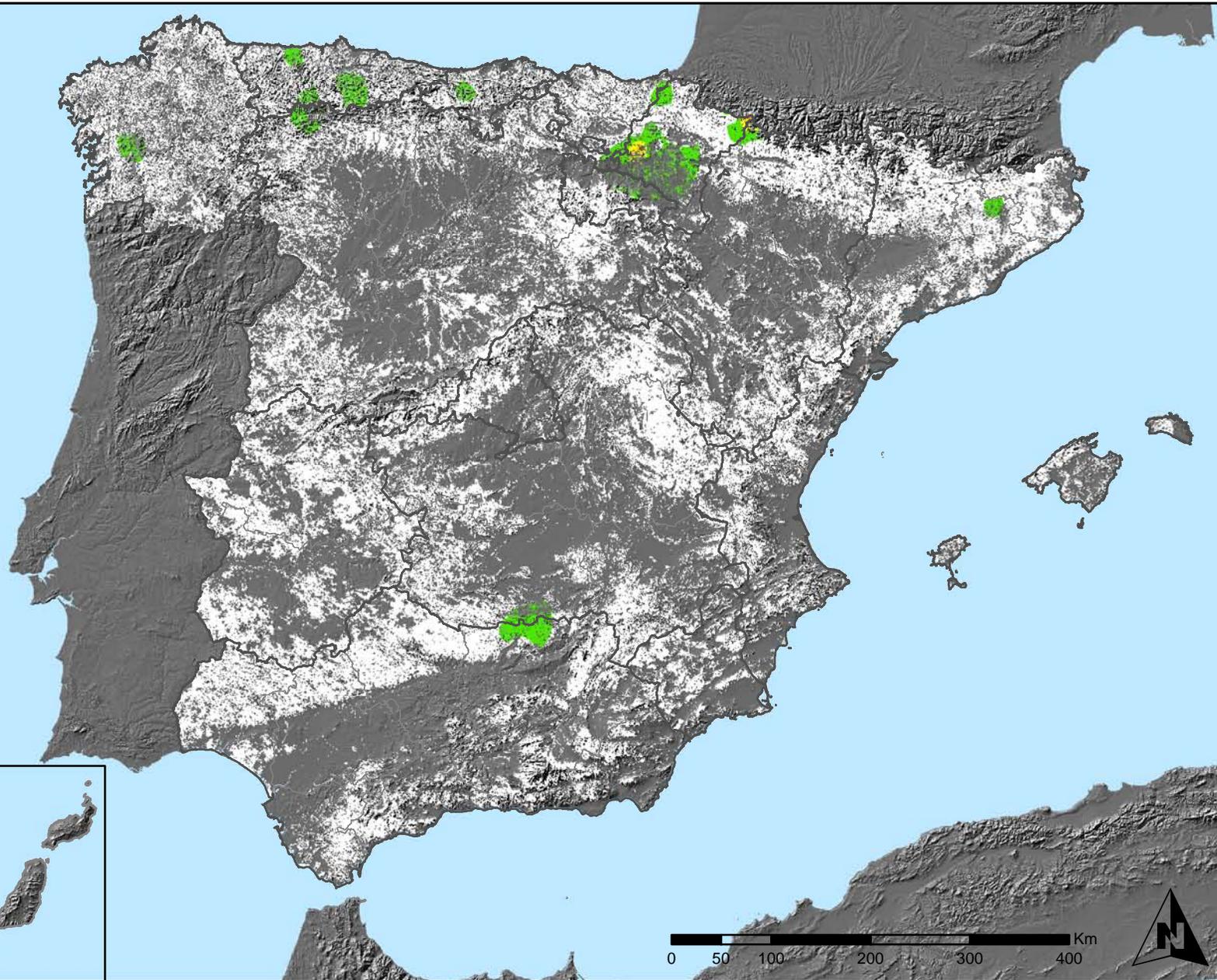
Red Nivel I
2011



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

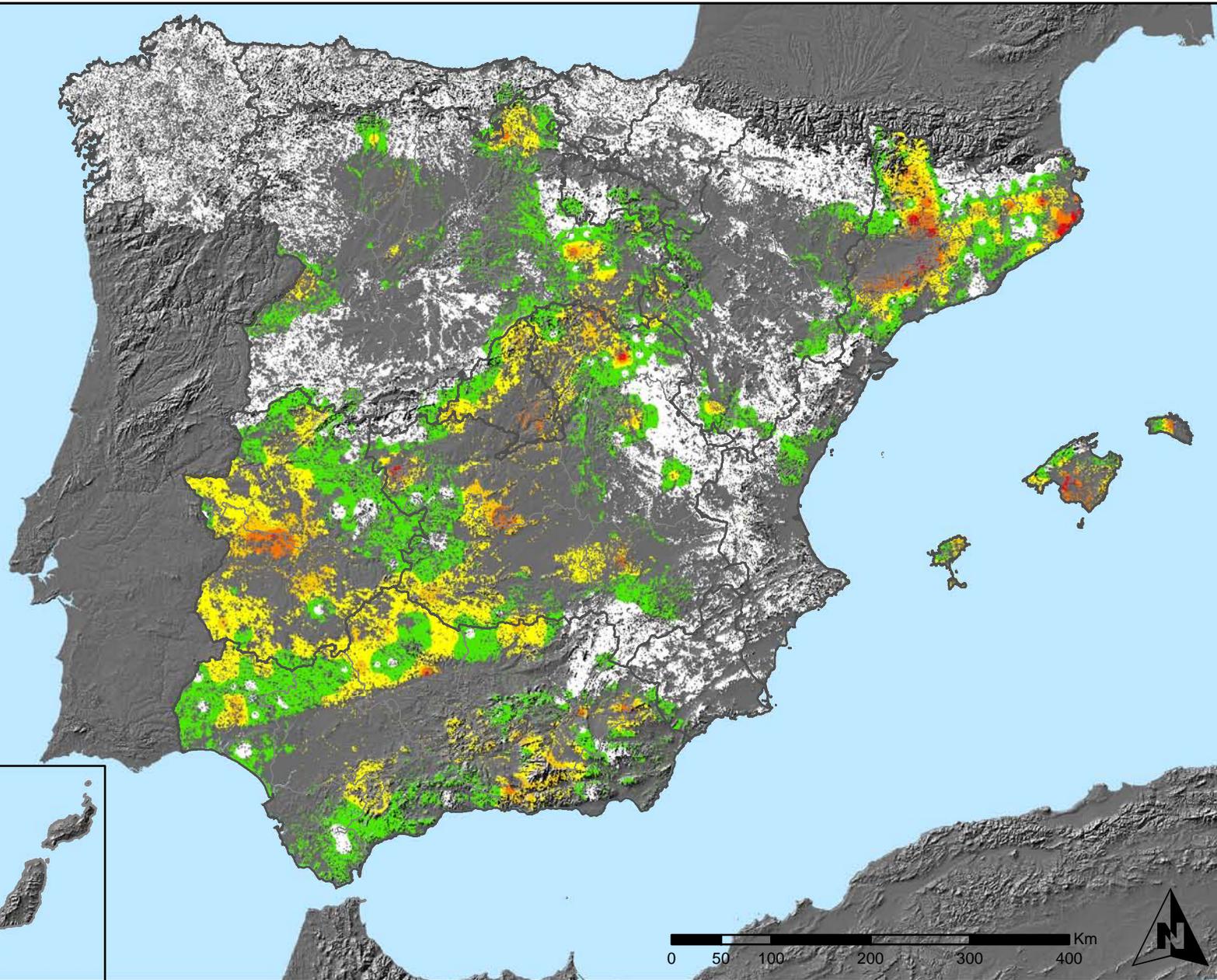


SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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

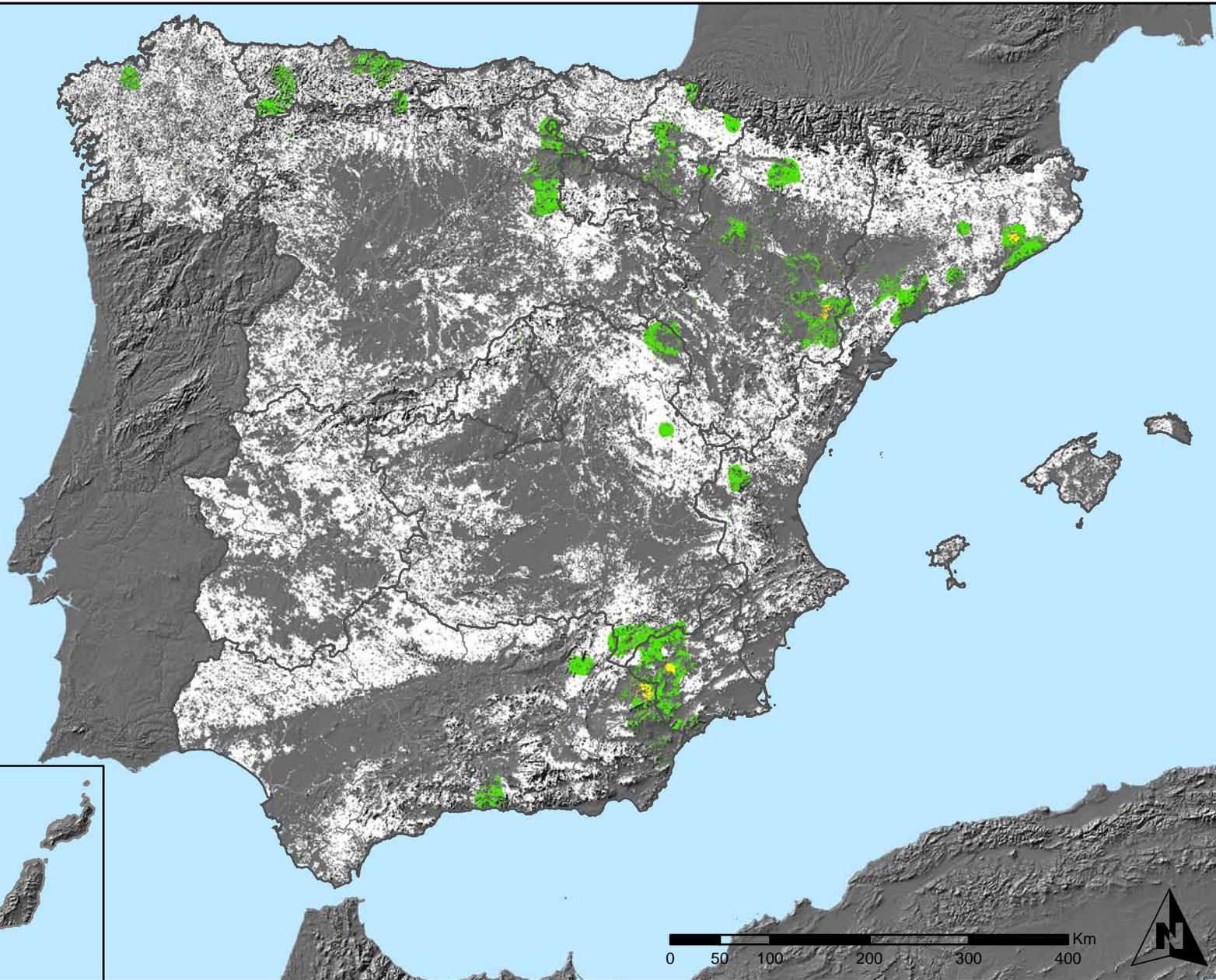


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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**

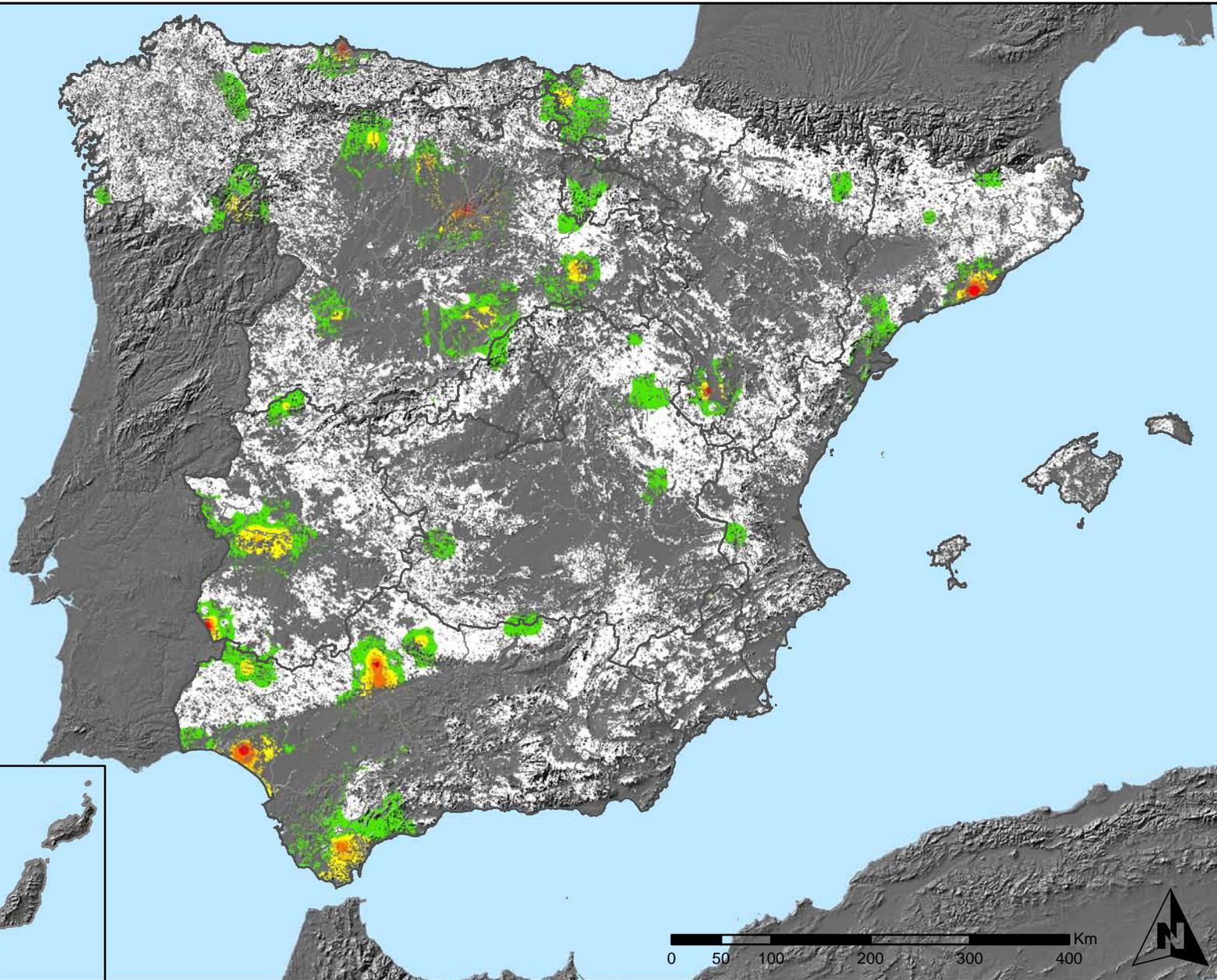


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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

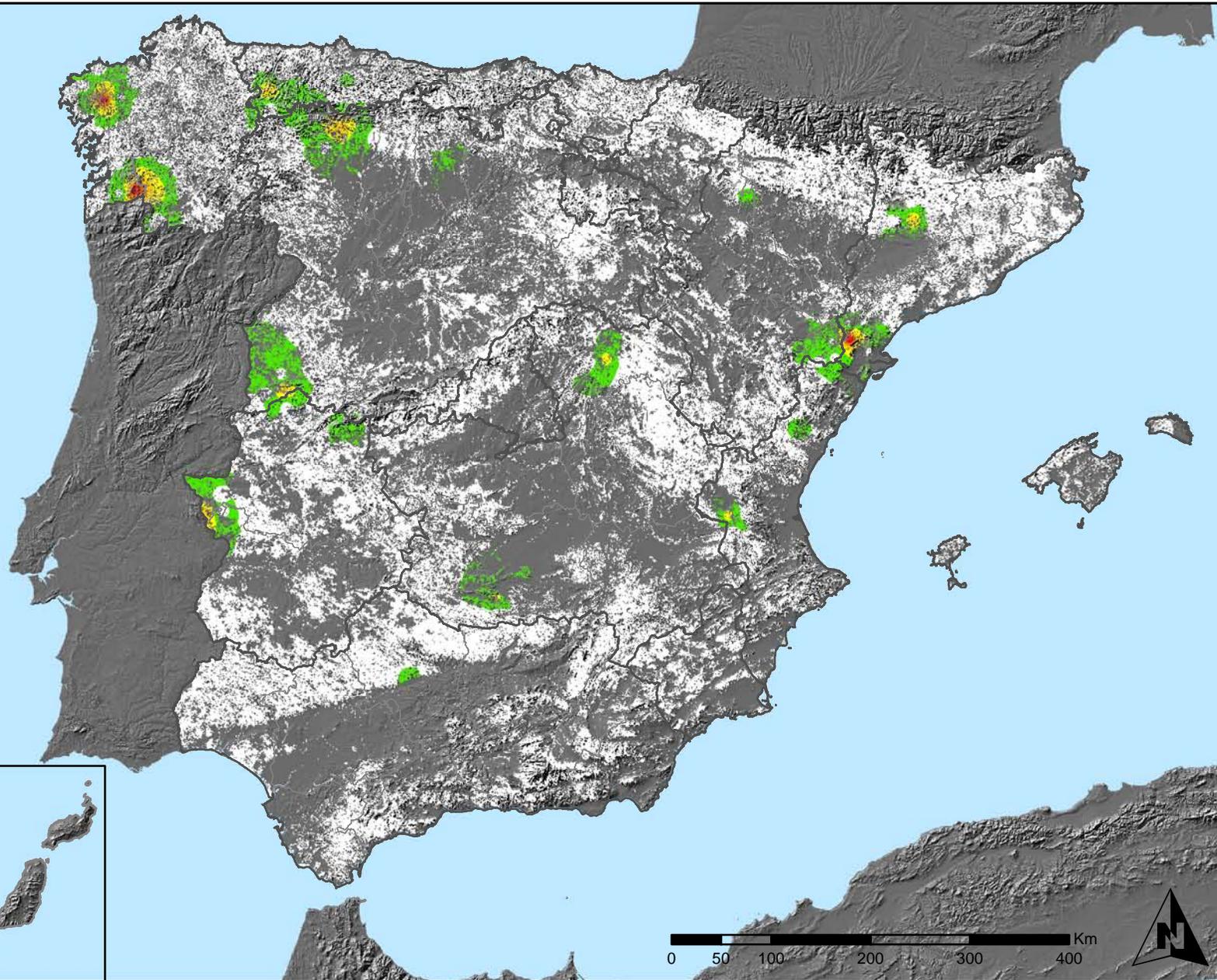


SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

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



Distribución de agentes: Fuego
España

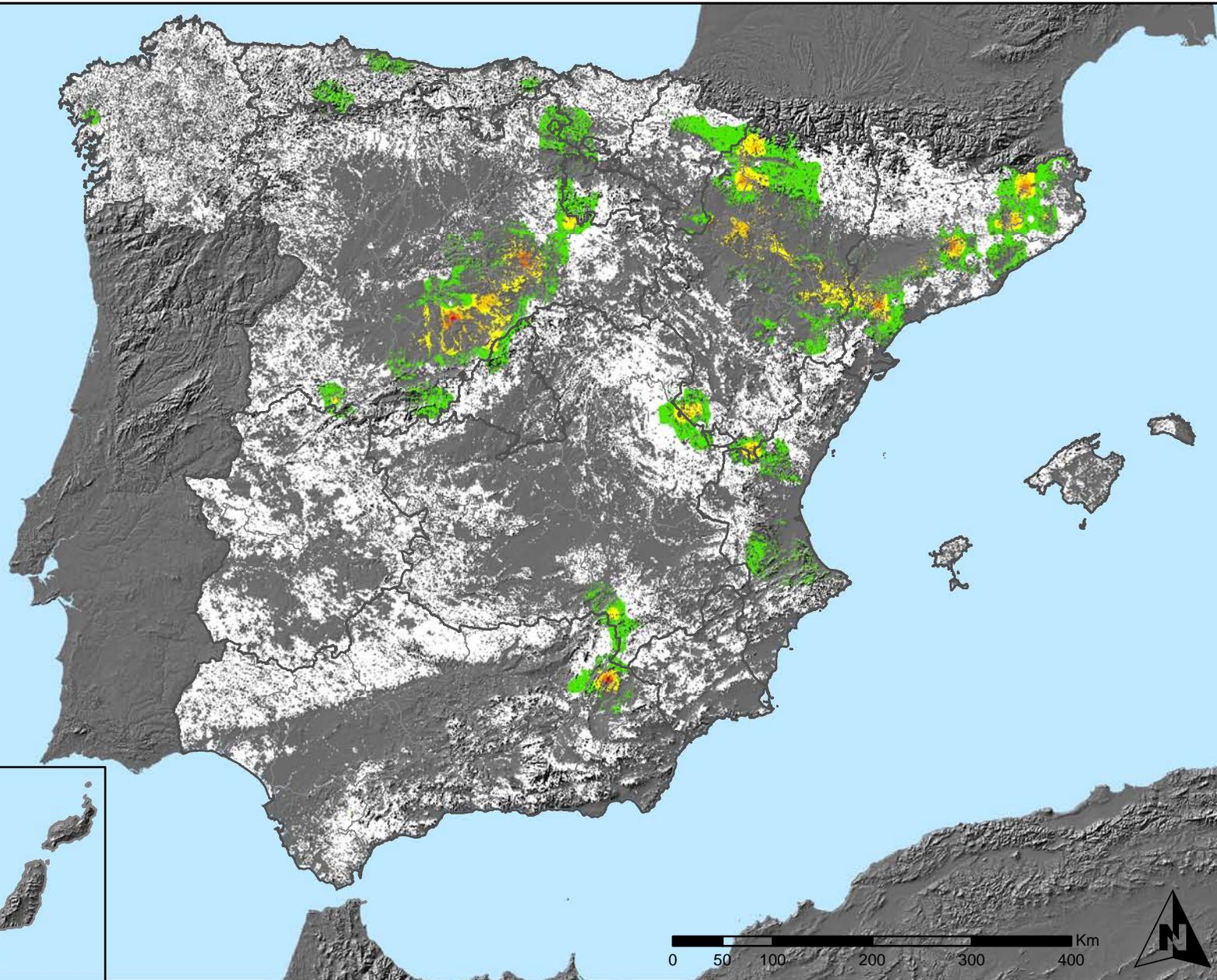
Red Nivel I
2011



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

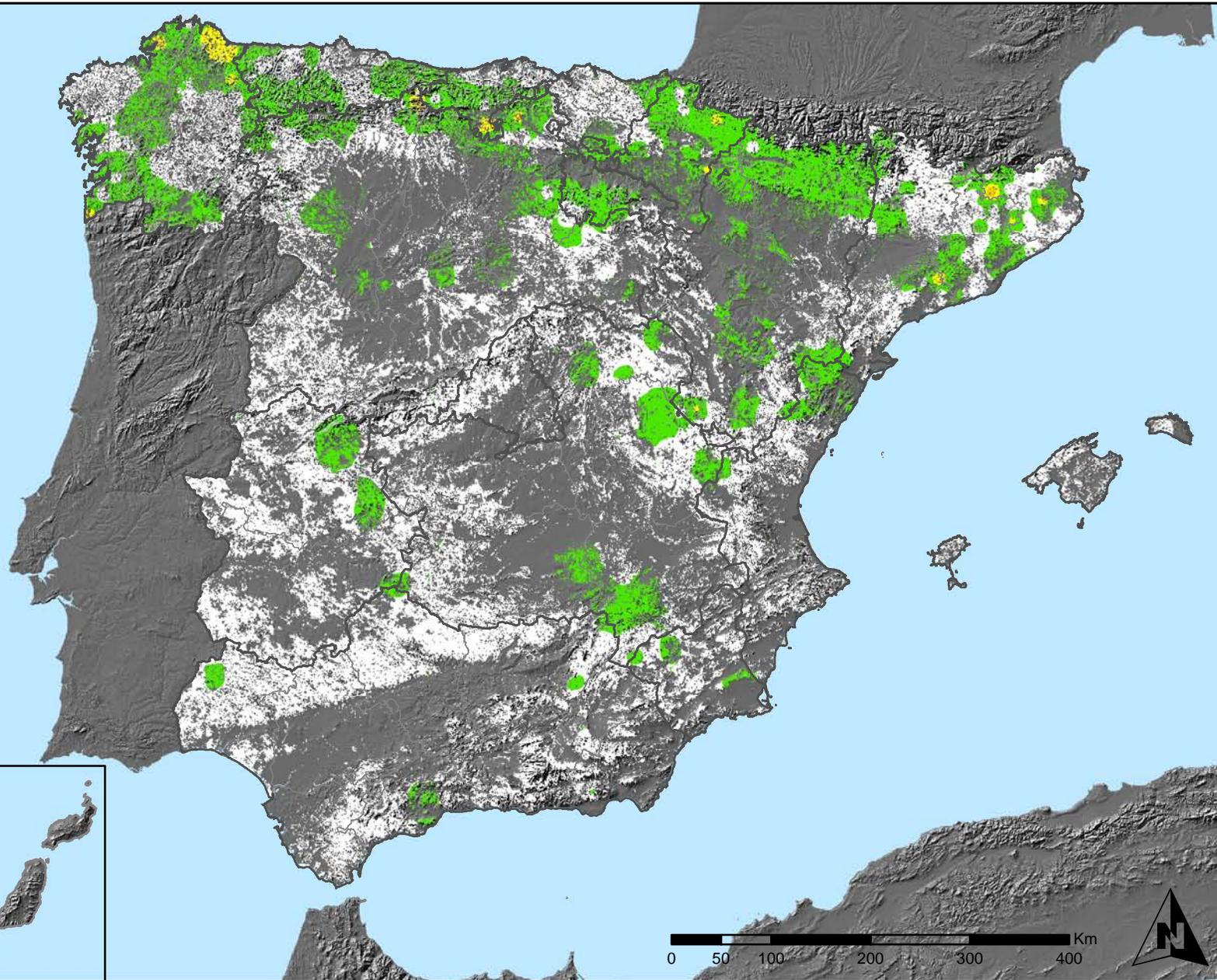


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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

