

2
0
1
0

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

MÓDULO 18: RESULTADOS PRINCIPADO DE ASTURIAS

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



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

2
0
1
0

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

MODULE 18: RESULTS PRINCIPALITY OF ASTURIAS

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	2
2. DISTRIBUCIÓN DE LOS PUNTOS DE LA RED DE NIVEL I.....	3
3. PARÁMETROS DE REFERENCIA	6
3.1. Defoliación	6
3.2. Decoloración.....	13
3.3. Fructificación.....	16
3.4. Análisis de los agentes observados	17
3.5. Análisis por especie forestal	22
3.5.1. <i>Pinus radiata</i>	22
3.5.2. <i>Eucalyptus</i> sp.	25
4. PRINCIPALES DAÑOS DETECTADOS EN LAS MASAS FORESTALES A LO LARGO DE LOS RECORRIDOS	28
4.1. Antecedentes meteorológicos.....	28
4.2. Castaños	29
4.3. Eucaliptales	30
4.4. Pinares	32
4.5. Otras frondosas	33
5. FORMULARIOS U.E.....	35
5.1. Formulario T ₁₊₂₊₃	36
5.2. Formularios 4b	37
5.3. Formulario Survey	43
ÍNDICE DE GRÁFICOS	44
ÍNDICE DE IMÁGENES	45
ÍNDICE DE MAPAS	46
ÍNDICE DE TABLAS.....	47
ANEXO CARTOGRÁFICO	48

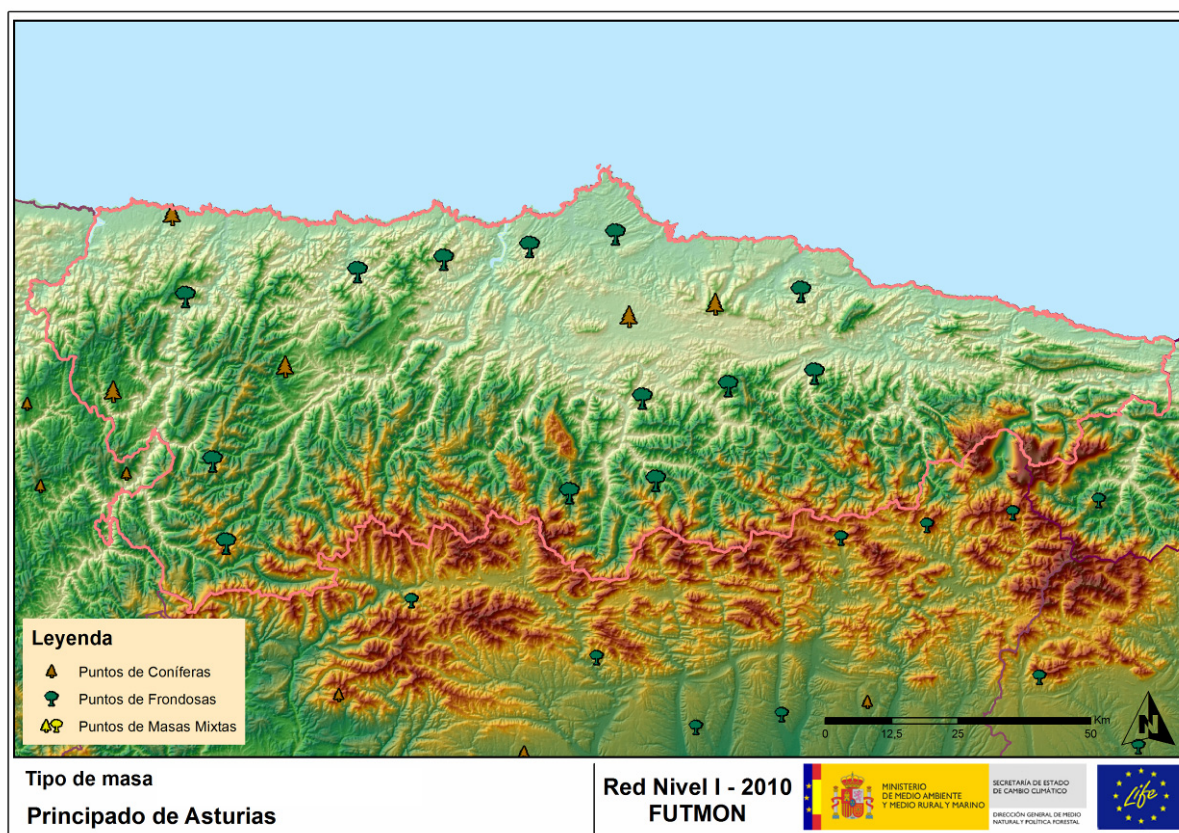
1. INTRODUCCIÓN

En la Comunidad asturiana se localizan un total de 18 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 432 árboles.

Las revisiones anuales de los citados puntos de la Red de Nivel I, se realizaron entre los días 27 de julio y 3 de agosto de 2010; siendo su objetivo conocer la variación en el tiempo y en el espacio del estado de salud de las masas forestales. Para ello se estudian, a gran escala, una serie de parámetros: defoliación, decoloración, fructificación e identificación de los agentes dañinos.

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

A continuación se muestra el mapa de distribución de las parcelas de la Red de Nivel I en el Principado de Asturias.



Mapa nº 1: Distribución de los puntos de muestreo.

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

La cantidad de parcelas de muestreo en cada una de las provincias que conforman una Comunidad Autónoma, depende de la superficie cubierta por masas forestales, existente en cada una de ellas. Siguiendo con la estructura desarrollada en las demás comunidades se expone a continuación un gráfico de distribución de puntos por muestreo por provincia, si bien en el caso del Principado de Asturias, al estar todos los puntos de la Red de Nivel I en la misma provincia, no resulta significativo.

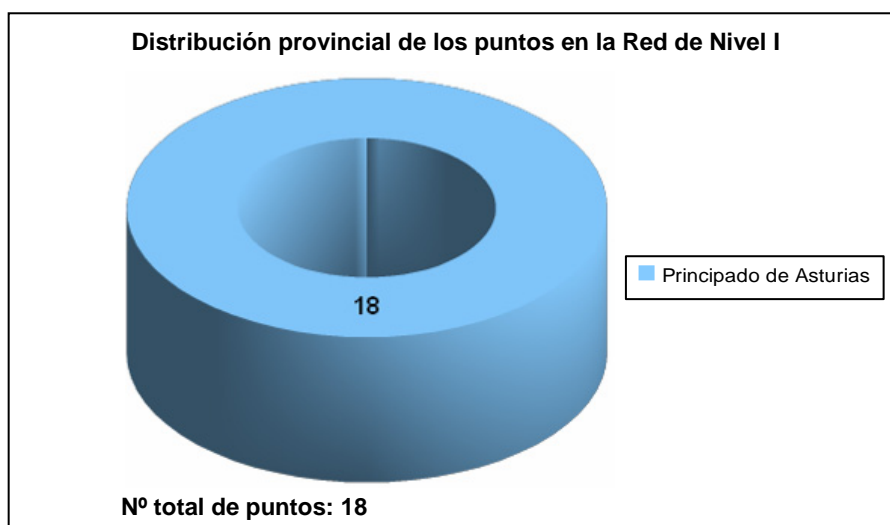


Gráfico nº 1: Distribución de los puntos de muestreo por provincia.

Atendiendo a la conformación específica de las masas forestales muestreadas, se presenta el Gráfico nº 2 en el que se observa que la mayor representación corresponde a masas de frondosas, siendo las especies principales el eucalipto rojo y el roble. Dentro de las masas de coníferas, la especie más ampliamente representada es el pino insigne.

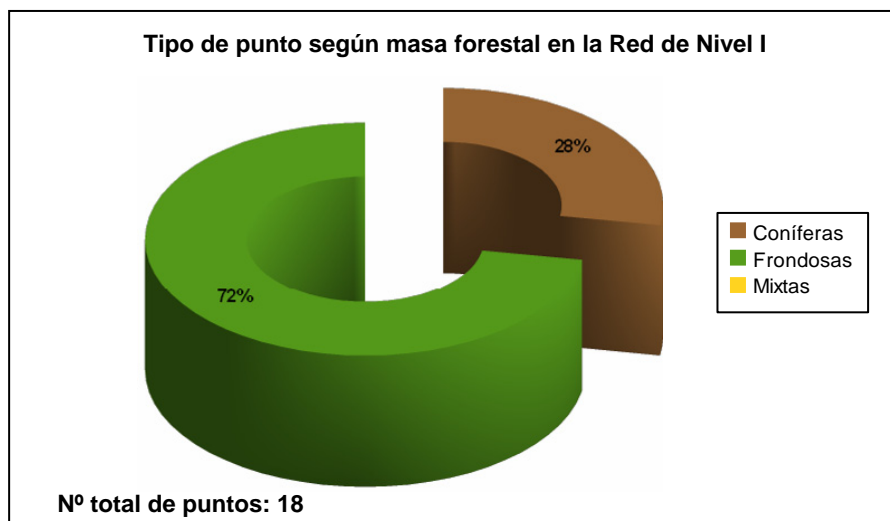


Gráfico nº 2: Distribución de los puntos de muestreo según tipo de masa forestal.

La distribución por especies de los pies que componen la muestra en la Comunidad asturiana se expone en el Gráfico nº 3. De su estudio se extrae que la especie más representada es el eucalipto blanco (*Eucalyptus globulus*) suponiendo el 24% de los pies muestreados. Las siguientes especies con mayor representación son el roble común (*Quercus robur*) con un 16% y el castaño (*Castanea sativa*) con un 13%.

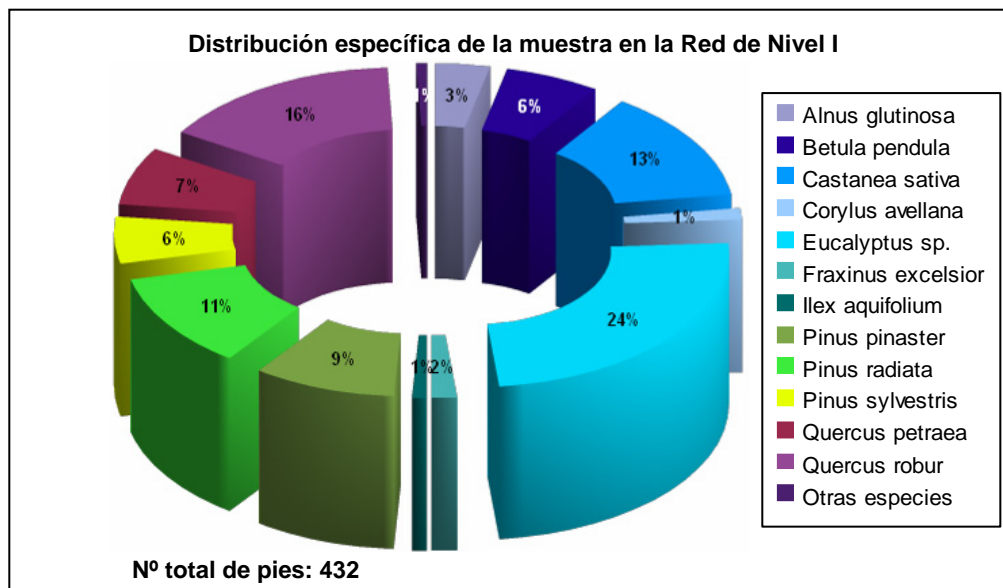


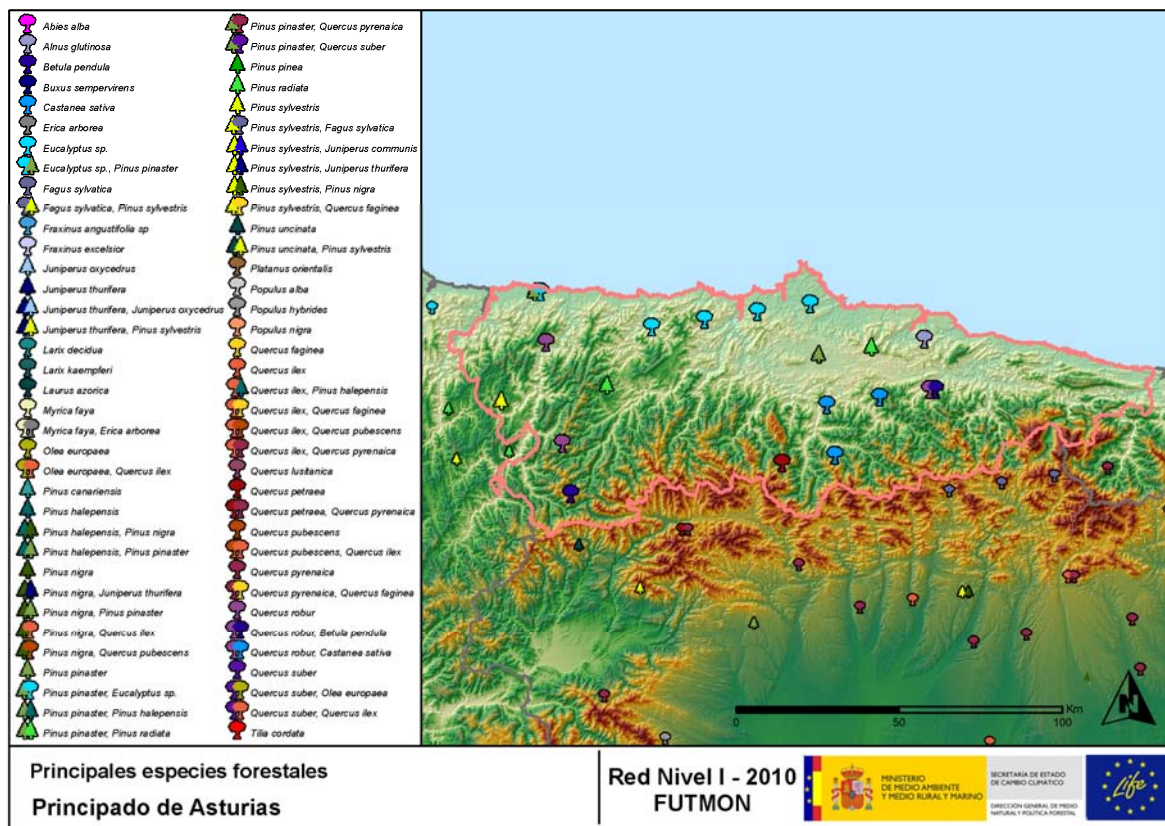
Gráfico nº 3: Distribución por especies de los pies que componen la muestra en el Principado de Asturias.

Por otro lado, aquellas especies que cuentan con una representación igual o menor a 2 pies 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 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>Sorbus aucuparia</i>	2	0,46%

Tabla nº 1: Especies representadas con 2 pies o menos.

En la siguiente página se muestra el mapa de distribución de los puntos de muestreo de la Red de Nivel I en el Principado de Asturias, según las especies forestales que los forman.



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

3. PARÁMETROS DE REFERENCIA

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

3.1. Defoliación

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

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

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

Tabla nº 2: Clases de defoliación.

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

En el Gráfico nº 4 se expone la defoliación media de las principales especies forestales que componen la muestra en Asturias para 2010.

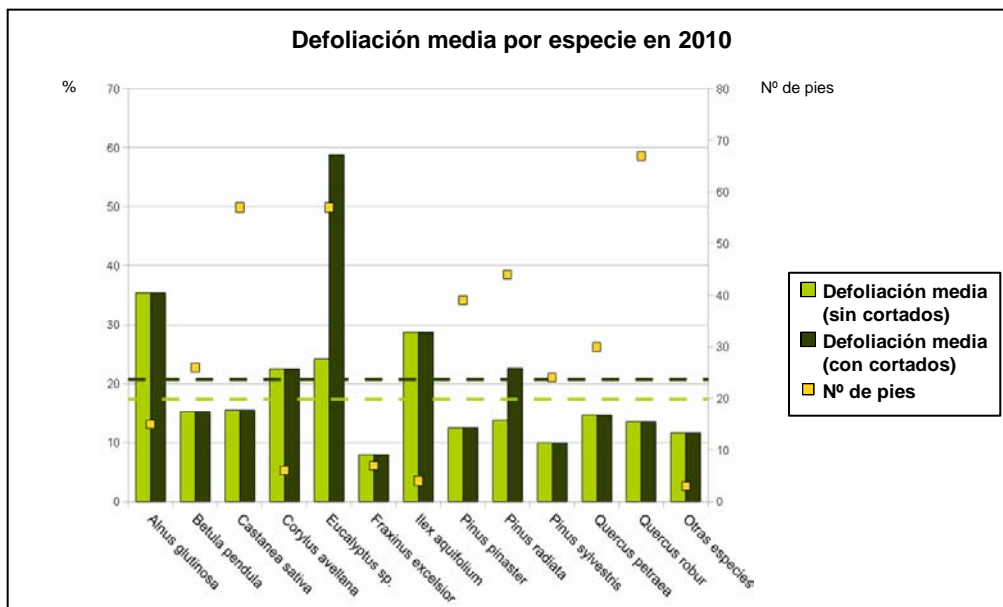


Gráfico nº 4: Defoliación media por especie en 2010.

La distribución por clases de defoliación de las principales especies forestales en el año 2010 se presenta en el Gráfico nº 5.

Llama la atención el elevado porcentaje de pies del género *Eucalyptus* que se encuentran dentro de la clase de defoliación “seco”, el cual se explica por el alto número de ejemplares de la muestra cortados en la temporada 2010.

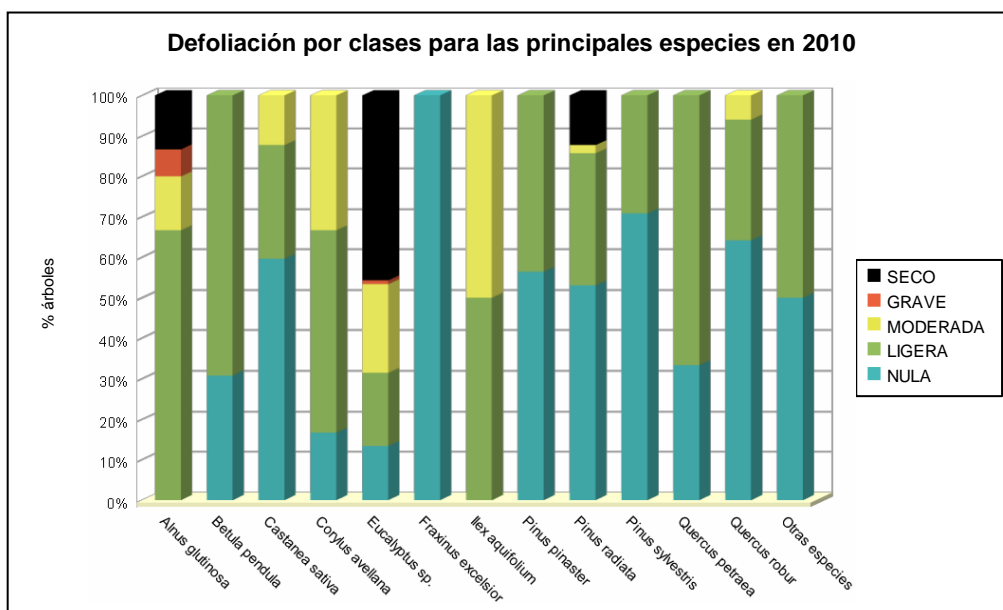
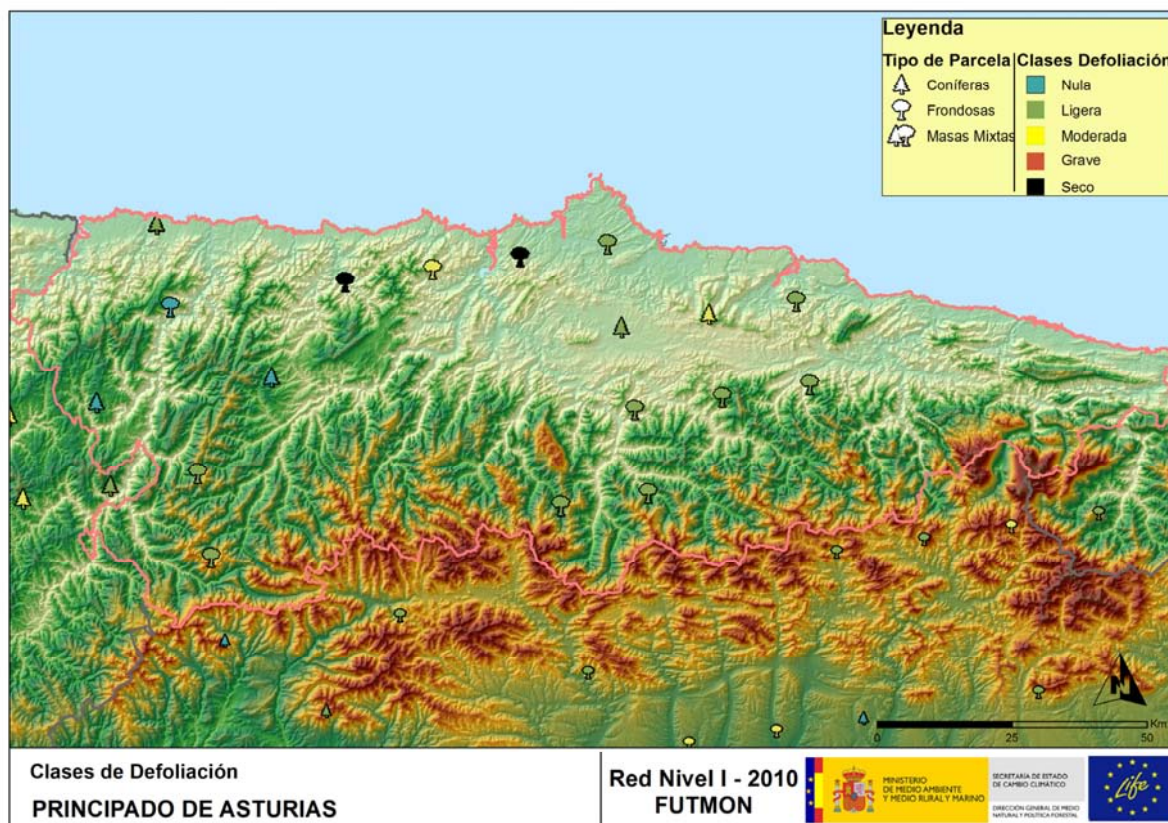


Gráfico nº 5: Distribución de la defoliación por clases para las principales especies en 2010.

A continuación se muestra el mapa de distribución de los puntos de muestreo, según la clase de defoliación media, observada en la evaluación correspondiente a la temporada 2010. Para ello se calcula una defoliación media, 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 2010.

Los dos gráficos siguientes muestran la evolución de la defoliación media, a lo largo de los últimos 11 años, 2000-2010. 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.

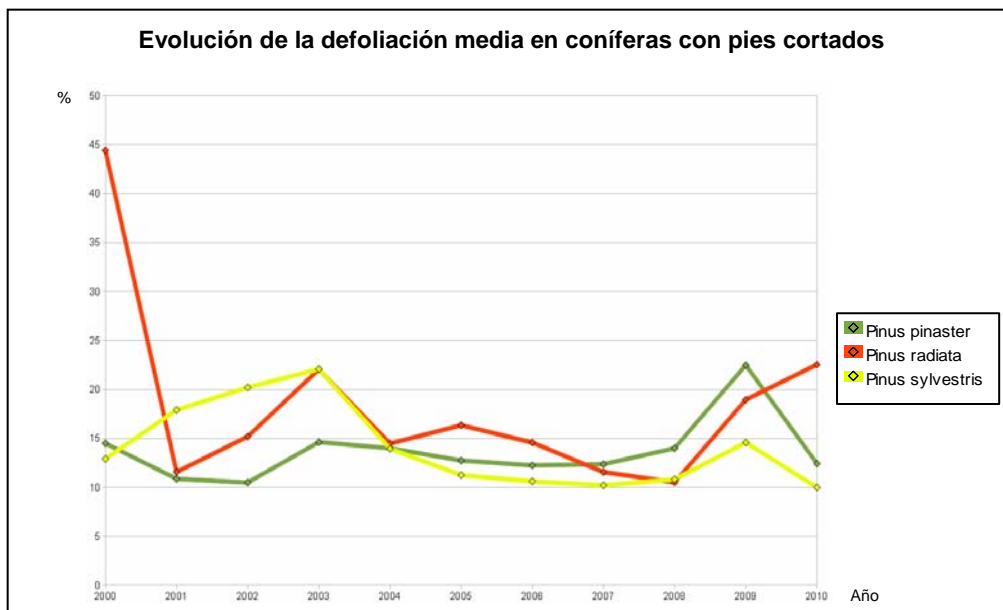


Gráfico nº 6: Evolución de la defoliación en coníferas con pies cortados.

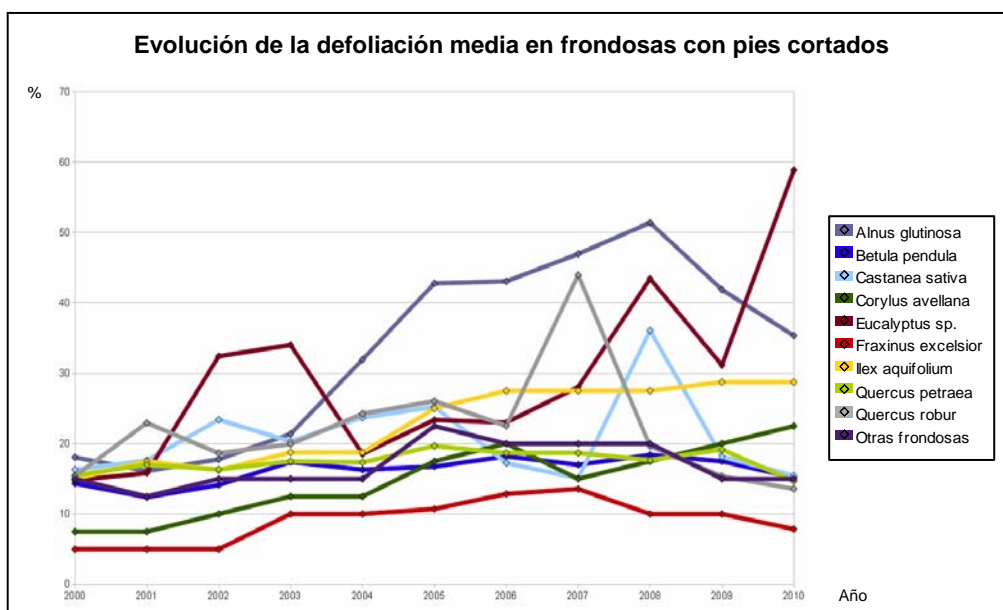


Gráfico nº 7: Evolución de la defoliación en frondosas con pies cortados.

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 2010 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* 48, *nugget* 31 y *rango* 63894 para la defoliación media 2010.

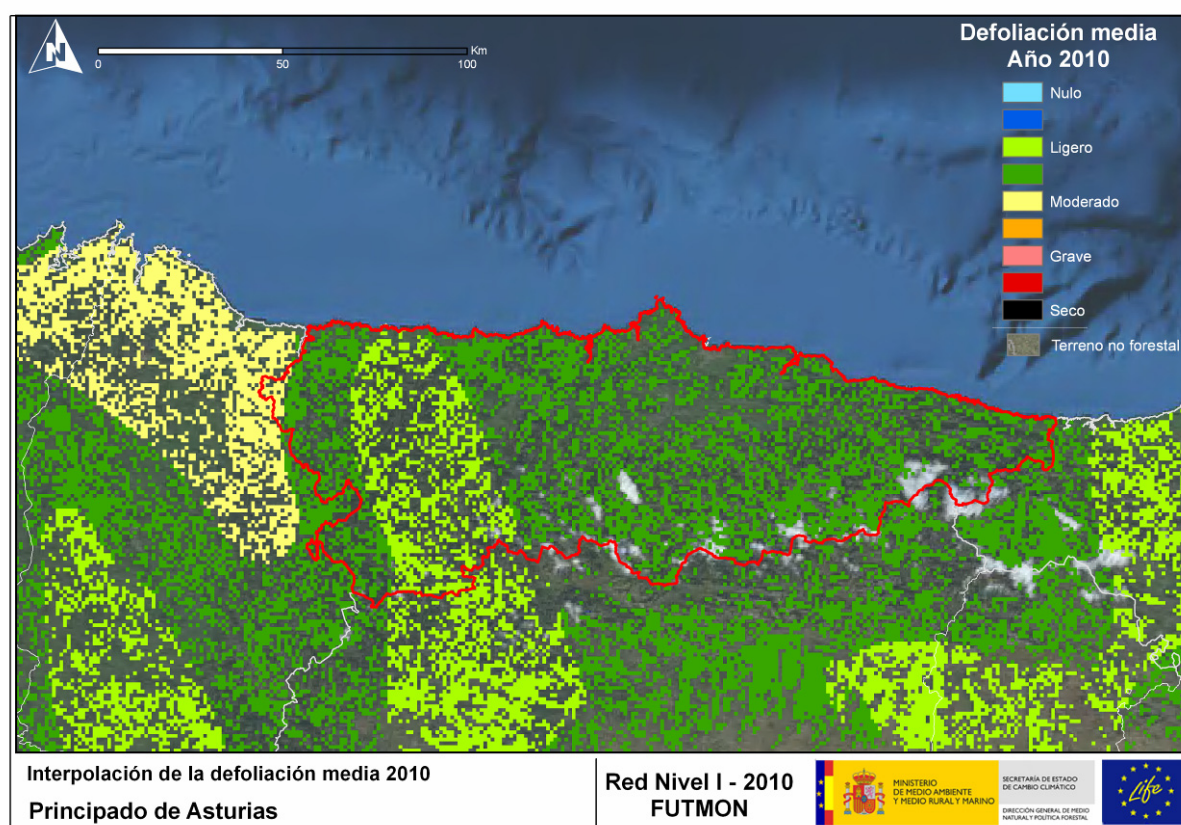
Para realizar la interpolación se ha utilizado el kriging ordinario, que es el método más apropiado para situaciones medioambientales. Esta técnica asume que las medias locales, no tienen por qué ser relaciones próximas a la media poblacional; por lo cual sólo utiliza las muestras oportunas, en la vecindad 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 2010 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 predictivos.

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.

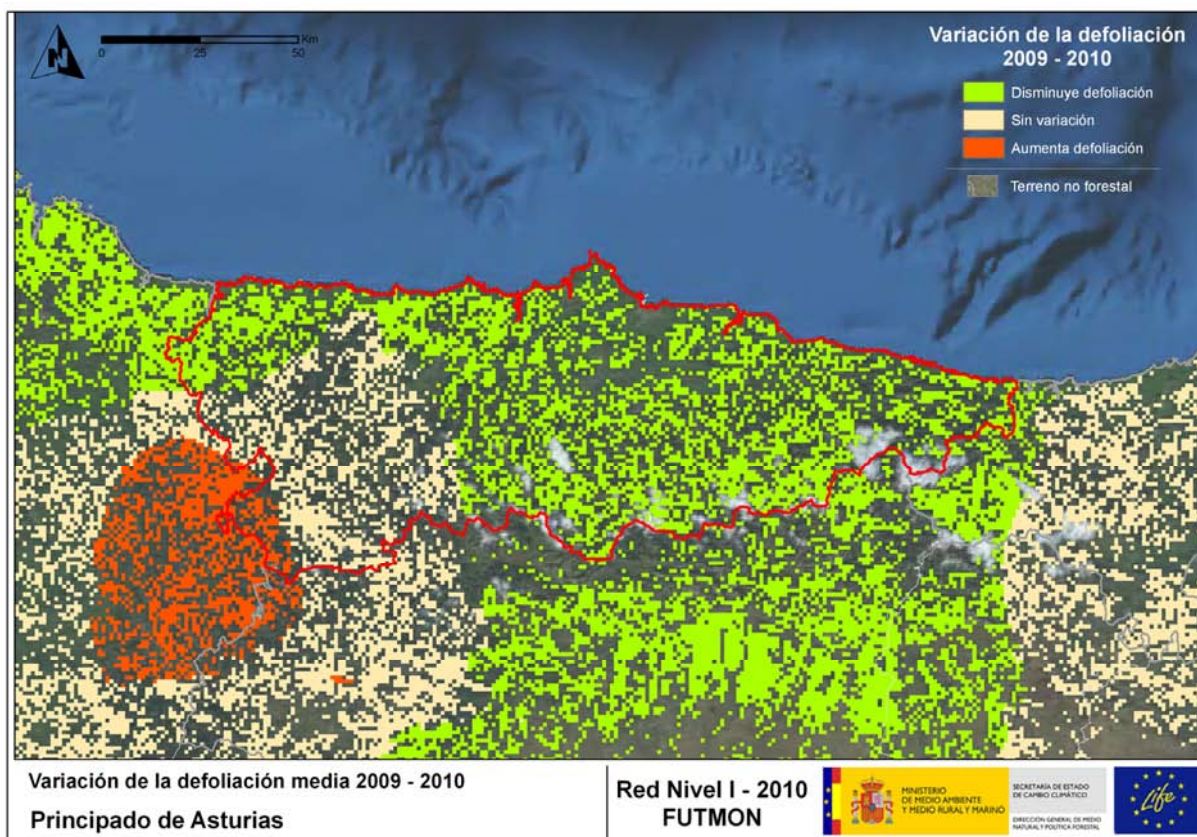
A continuación, se muestra el mapa de la interpolación de la defoliación media 2010, según el modelo descrito, realizado sobre el mapa forestal. Este mapa se ha caracterizado atendiendo a las clases de defoliación establecidas en la Tabla nº 2.



Mapa nº 4: Mapa de la interpolación de la defoliación media por punto para el año 2010.

Como se puede observar en el Mapa nº 4, la defoliación media registrada en el año 2010 es ligera para la Comunidad asturiana.

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



Mapa nº 5: Mapa de la variación de la defoliación media por punto 2009 - 2010.

Del análisis del Mapa nº 5 se extrae que la defoliación ha descendido en la mayor parte del territorio asturiano en 2010 con respecto a la temporada anterior. Esta pauta únicamente se ha visto alterada en el suroeste de la provincia, donde no se ha registrado variación de la defoliación o incluso ha llegado a aumentar.

3.2. Decoloración

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

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

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

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

Tabla nº 3: Clases de decoloración.

En el Gráfico nº 8 de la página siguiente, se expone la decoloración media de las principales especies forestales que componen la muestra en Asturias para 2010, comparándola con la obtenida al excluir los pies cortados en el último año. Para ello se han considerado los siguientes rangos:

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

Como se puede comprobar, únicamente el aliso (*Alnus glutinosa*), el género *Eucalyptus* y el pino insigne (*Pinus radiata*) presentan decoloración en 2010, destacando sobre todo el grado de decoloración del género *Eucalyptus*, si bien en su totalidad es como consecuencia de las cortas a las que se ve sometida esta especie.

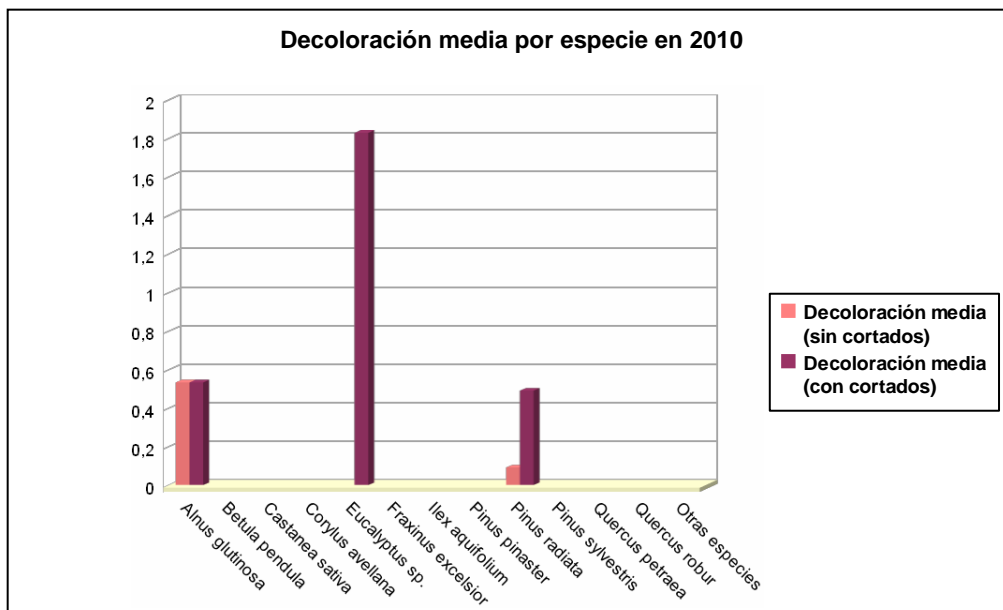


Gráfico nº 8: Decoloración media por especie en 2010.

En el Gráfico nº 9, se presenta la decoloración por especie forestal, atendiendo a las categorías expuestas en la Tabla nº 3. Como se puede comprobar, tan sólo los pies muertos de aliso, eucalipto y pino insignie provocan decoloración, presentando el resto de pies estudiados valores de decoloración dentro de la clase “nula”.

En el anexo cartográfico puede consultarse el [Mapa de clases de decoloración](#).

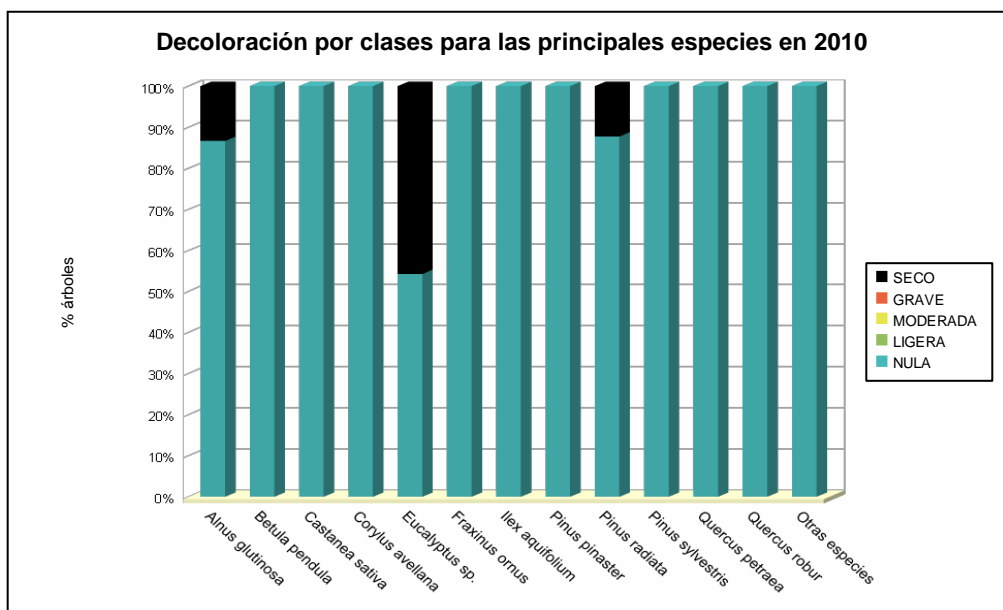


Gráfico nº 9: Distribución de la decoloración por clases para las principales especies en 2010.

Al igual que se ha mostrado para el parámetro defoliación, a continuación se presentan dos gráficos que muestran la evolución de la decoloración media, a lo largo de los últimos 11 años, 2000-2010. En ambos se incluyen 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 10: Evolución de la decoloración en coníferas con pies cortados.

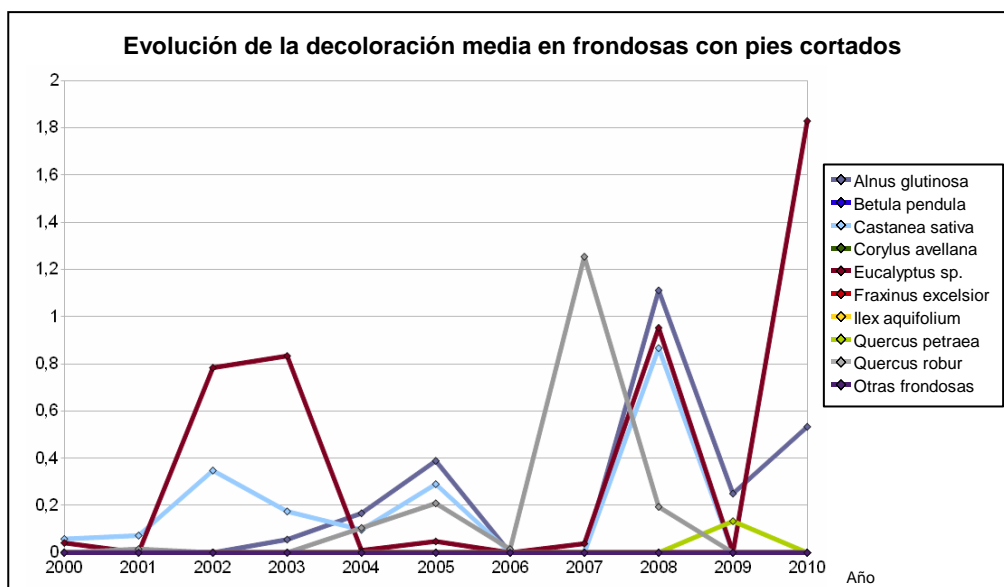


Gráfico nº 11: Evolución de la decoloración en frondosas con pies cortados.

3.3. Fructificación

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

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

Tabla nº 4: 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.

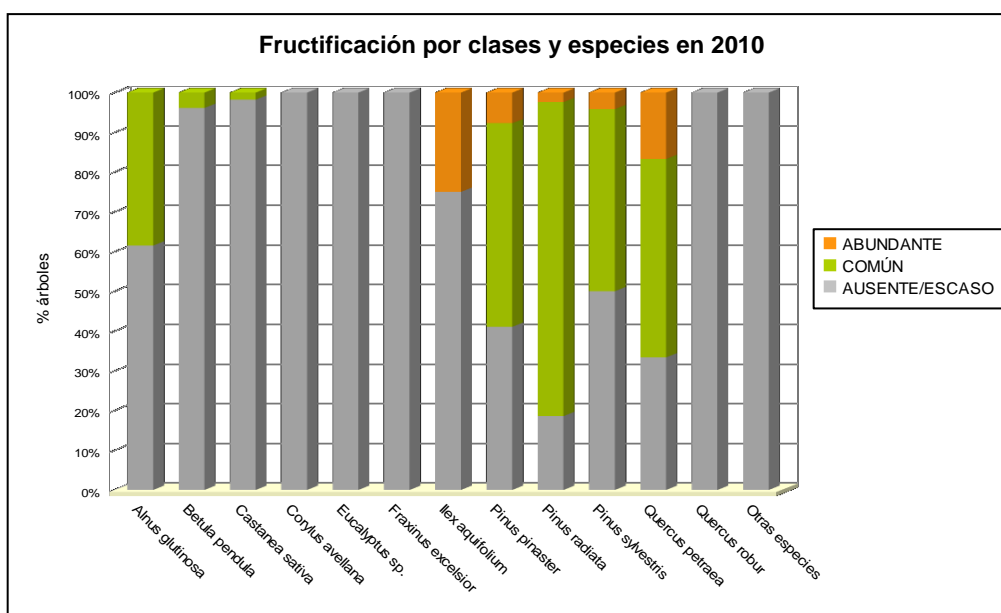


Gráfico nº 12: Fructificación por clases y especies en 2010.

3.4. Análisis de los agentes observados

A continuación se muestra una tabla en la que aparecen los grupos de agentes dañinos observados en las parcelas de la Red de Nivel I en Asturias. 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.

Asociación de agentes	Pies afectados	Grupos de agentes	Referencia de mapa
Sin agentes	220		
Vertebrados	3		
Insectos (200)	49	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)	31	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
Factores físicos y/o químicos (400)	20	Sequía (422)	Sequía
		Granizo (425), viento (430) y nieve (431)	Granizo, viento y nieve
Daños de origen antrópico (500)	55	Acción directa del hombre (500)	Acción directa del hombre
Fuego (600)	13	Fuego (600)	Fuego
Otros daños específicos (Plantas parásitas, bacterias,...) (800)	41	Plantas parásitas, epífitas o trepadoras (810)	Plantas parásitas, epífitas o trepadoras
		Competencia (850)	Competencia
Investigados pero no identificados (900)	27	Agentes no identificados (900)	

Tabla nº 5: Cantidad de pies afectados por los grupos de agentes.

En el Gráfico nº 13, se muestra la distribución de las diferentes asociaciones de agentes detectados en la presente campaña. En él se muestra el porcentaje de ocasiones en las que aparecen cada una de las asociaciones de agentes, sobre alguno de los árboles evaluados. Para la realización de este gráfico se han excluido aquellas situaciones en las que los pies no están afectados por ningún agente dañino.

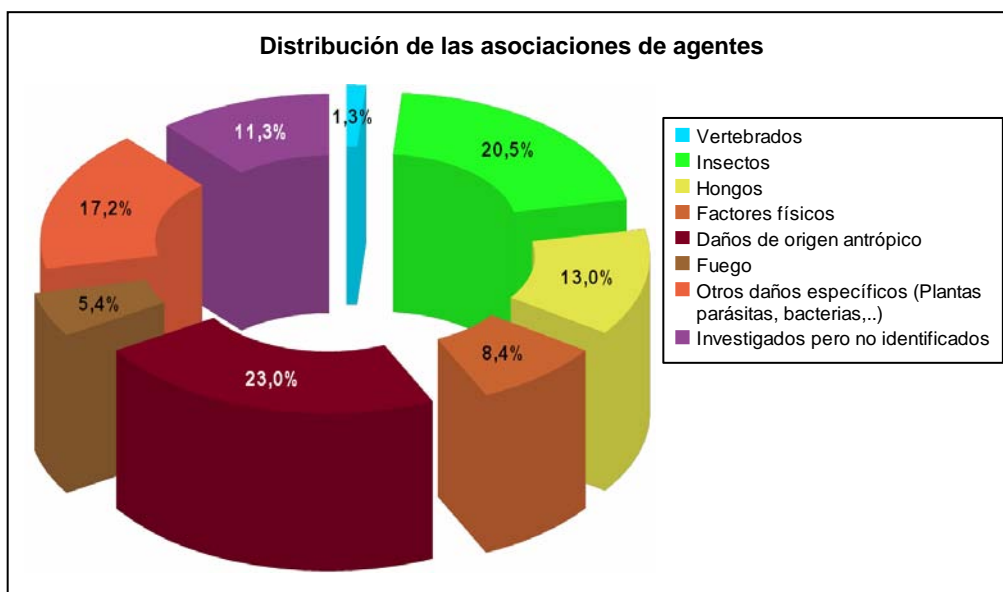


Gráfico nº 13: Distribución de las asociaciones de agentes.

En el Gráfico nº 14 se muestra el porcentaje de la totalidad de árboles afectados por cada uno de los grupos de agentes que se han detectado en la inspección correspondiente a 2010.

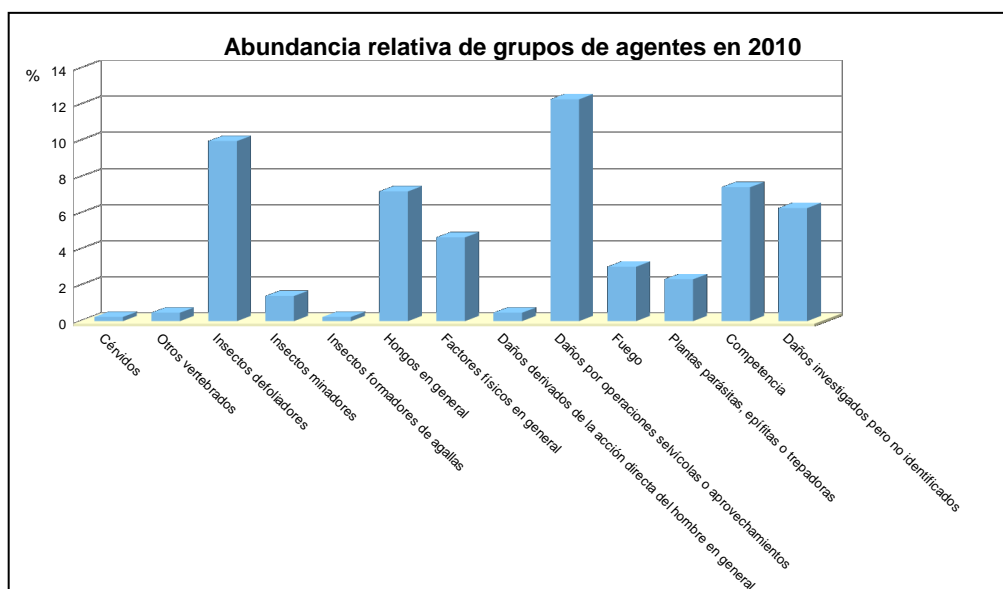


Gráfico nº 14: Abundancia relativa de los grupos de agentes en 2010.

Como se puede comprobar el daño más abundante es el producido por operaciones selvícolas o aprovechamientos, siendo las cortas a las que se han visto sometidas el pino insigne y, principalmente, el eucalipto el agente predominante dentro de este grupo. Los insectos defoliadores son el segundo grupo de agentes en cuanto abundancia detectada, correspondiendo los daños registrados generalmente al crisomélido *Algelastica alni* y, en menor medida, a la procesionaria del pino (*Thaumetopoea pityocampa*).

En el Gráfico nº 15 se presenta la evolución a lo largo de los últimos 11 años, de la abundancia de los grupos de agentes que se han observado en Asturias. Para ello se muestra, de forma acumulada, la cantidad de veces que aparece cada uno de los grupos de agentes.

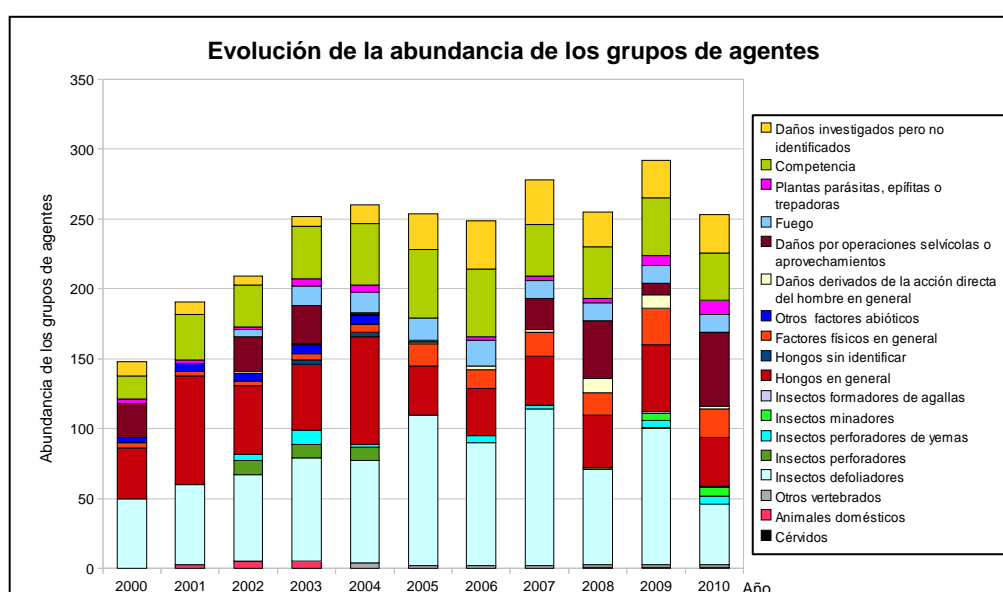


Gráfico nº 15: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes, 2000-2010

Se aprecia un crecimiento sostenido en los primeros años en cuanto a la abundancia de agentes, siendo los insectos defoliadores el grupo de agentes que mayor incremento experimenta en el comienzo de la serie. En 2010, por el contrario, los daños producidos por éstos disminuyen sensiblemente con respecto a la temporada anterior, siendo los daños por operaciones selvícolas o aprovechamientos el grupo que mayor crecimiento presenta con respecto a 2009.

Por otro lado, los daños por hongos en general muestran una importante regresión a partir de 2005 que supone una merma de más del 50% con respecto a valores anteriores.

Respecto a la evolución de la mortandad que provocan los diversos grupos de agentes, se aprecia un importante incremento en el número de pies muertos como consecuencia de los “daños producidos por operaciones selvícolas o aprovechamientos”, tratándose principalmente de cortas el agente responsable de tal aumento. La “competencia” y “daños investigados pero no identificados” son también motivo de mortandad en el último año.

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

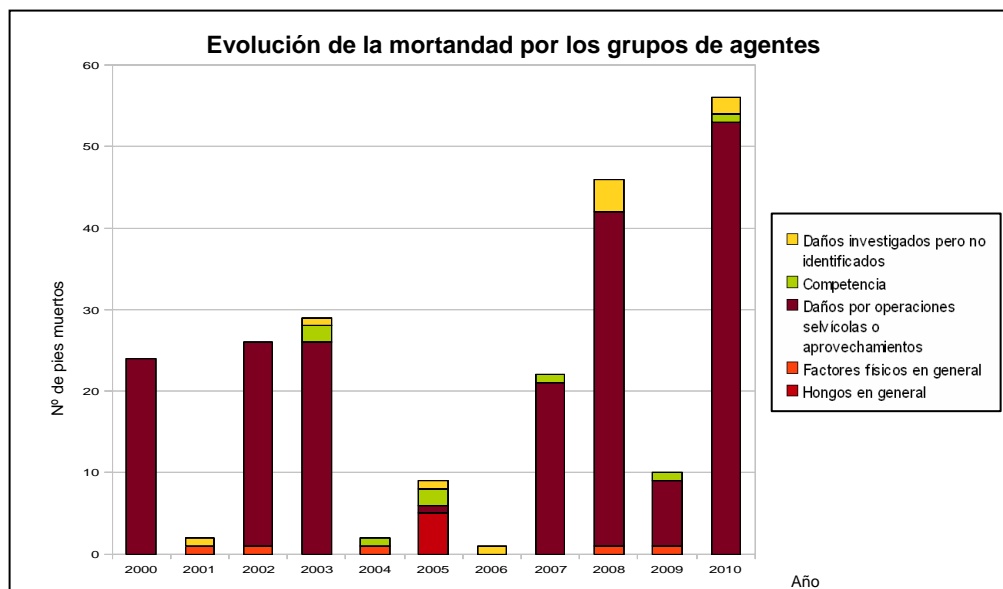


Gráfico nº 16: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes, 2000-2010

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

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.

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

Cada una de las siguientes interpolaciones es única y propia de los datos que representa: árboles afectados por el agente o grupo de agentes indicados, “extrapolados” a toda la superficie del territorio forestal. Por lo tanto la definición “presencia del agente” de cada leyenda del mapa, es propia de cada agente objetivo, dependiendo de cual sea el valor máximo de cada distribución. Así pues la leyenda distribuye los valores en 6 clases, de 0 al valor máximo de cada agente, teniendo en cuenta que este valor máximo no tiene por que ser un valor de riesgo para el ecosistema, únicamente indica la mayor presencia de ese agente en dicha zona.

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

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

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 gallicolas (270)	<u>Chupadores y gallicolas</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: Mapas de distribución por grupos de agentes.

3.5. 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 asturiana, seleccionando una conífera y una frondosa. En el caso de Asturias se estudian el *Pinus radiata* y el *Eucalyptus* sp

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

3.5.1. *Pinus radiata*

La conífera con mayor representación en Asturias es el pino insigne o de Monterrey (*Pinus radiata*) y para esta especie se muestra en el Gráfico nº 17, la evolución de la defoliación media, a lo largo de los últimos 11 años.

Esta especie es objeto de aprovechamiento maderero, por lo que está sometida a cortas que pueden distorsionar los valores reales de la defoliación, como así ocurre. Ignorando las variaciones que las cortas ocasionan se comprueba que en la Comunidad asturiana esta especie presenta unos valores de defoliación por lo general ligeros, alcanzando su mayor nivel en 2005 (16,35%).

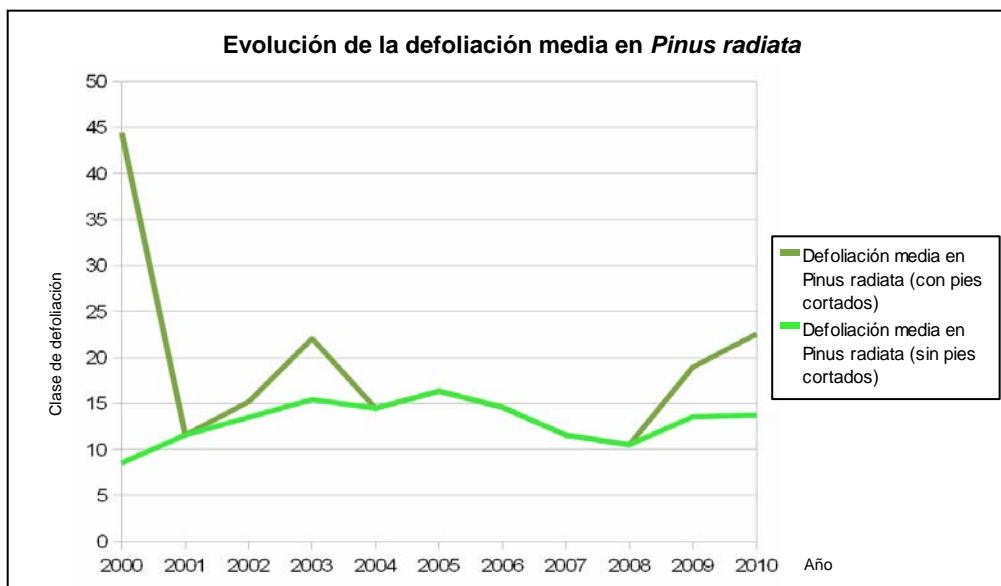


Gráfico nº 17: Evolución de la defoliación media en *Pinus radiata*, 2000-2010.

En el gráfico de la página siguiente, se muestra la evolución de la decoloración desde el año 2000, la cual se mantiene dentro de la clase "nula" a lo largo de toda la serie si no se tienen en cuenta las variaciones producidas por los pies cortados.

Es necesario reseñar que este parámetro se conforma por cinco categorías o clases y no por porcentajes como ocurre en el caso de la defoliación.

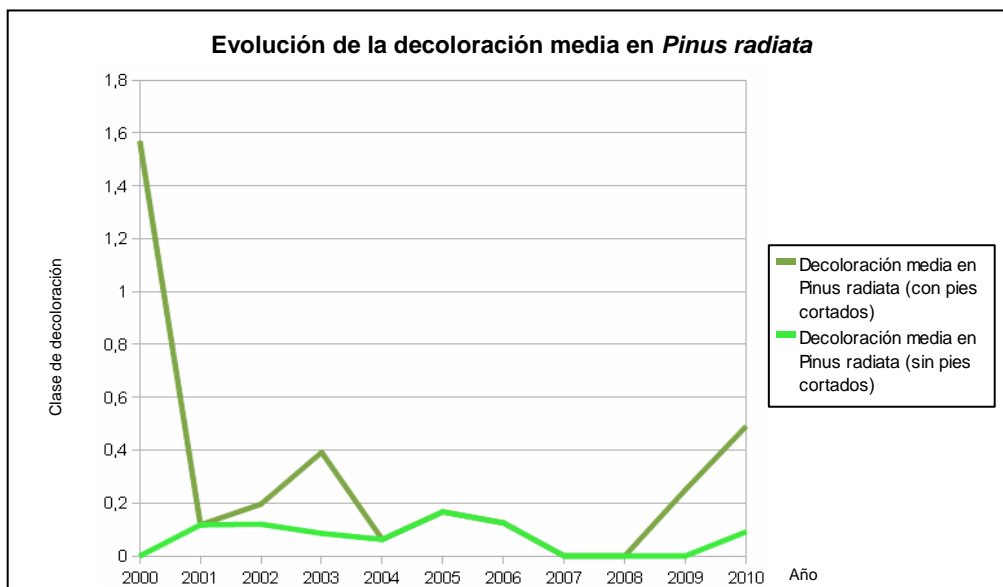


Gráfico nº 18: Evolución de la decoloración media en *Pinus radiata*, 2000-2010.

La evolución de la fructificación se muestra desde el año 2006, en el que se comenzaron a tomar este tipo de datos. Este parámetro se divide en tres categorías diferentes para cada pie evaluado y por ello se presenta el gráfico de forma acumulada por clases, no considerando adecuado establecer valores medios de fructificación.

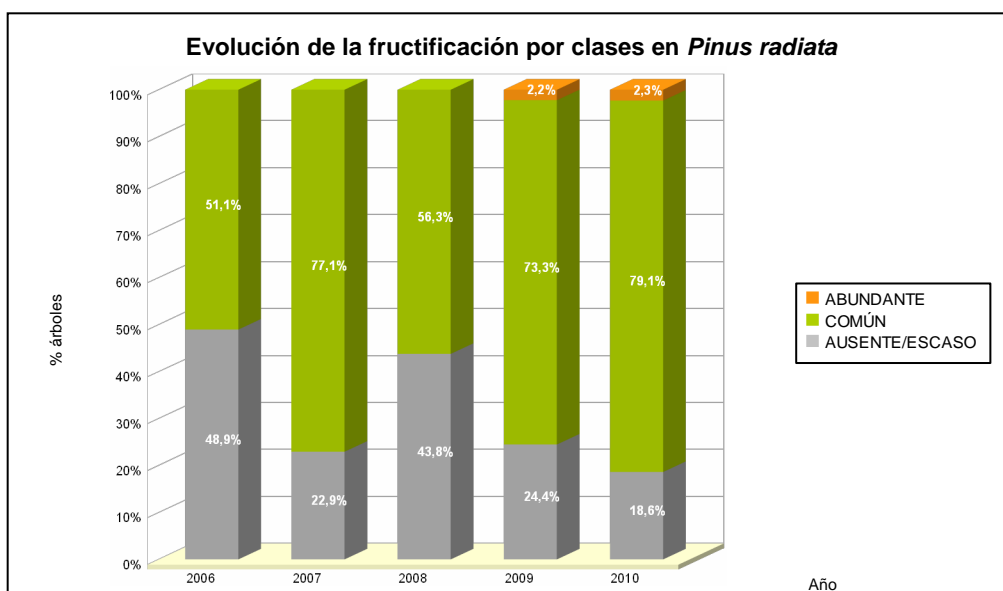


Gráfico nº 19: Evolución de la fructificación por clases en *Pinus radiata*, 2006-2010.

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

Se comprueba que en el año 2010 hay una sensible disminución de los daños producidos por el grupo “Factores físicos en general” con respecto a la temporada anterior. Por el contrario han aumentado ligeramente el número de pies afectados por cortas, insectos defoliadores (*Thaumetopoea pityocampa*) y hongos en general (*Sphaeropsis sapinea*).

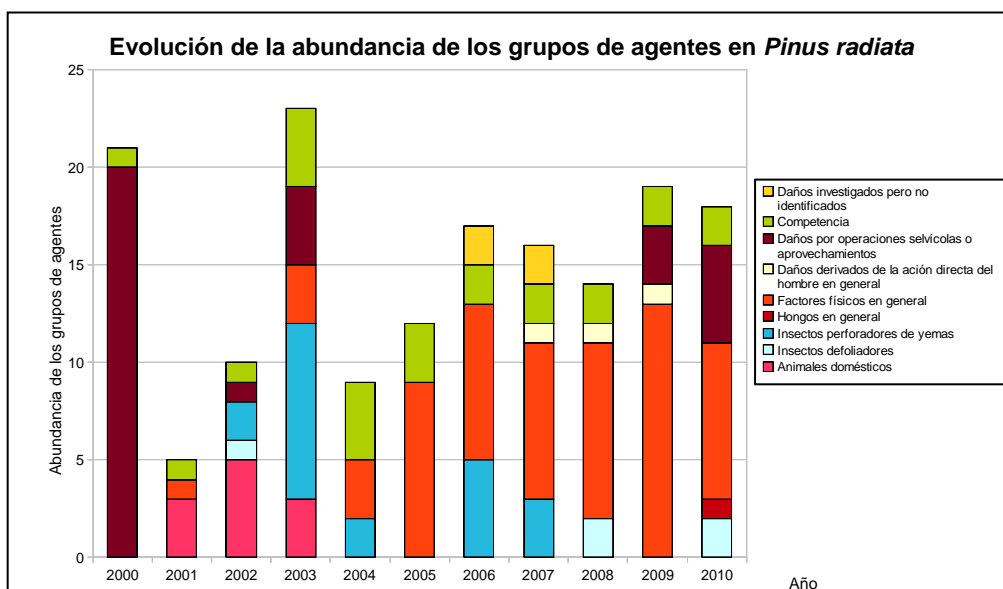


Gráfico nº 20: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en *Pinus radiata*, 2000-2010.

En el Gráfico nº 21 se presenta la evolución de la mortandad que provocan los diversos grupos de agentes sobre *Pinus radiata*. En él se comprueba el peso que han tenido las cortas en el último año, siendo éstas junto con la competencia las únicas causantes de mortandad en 2010.

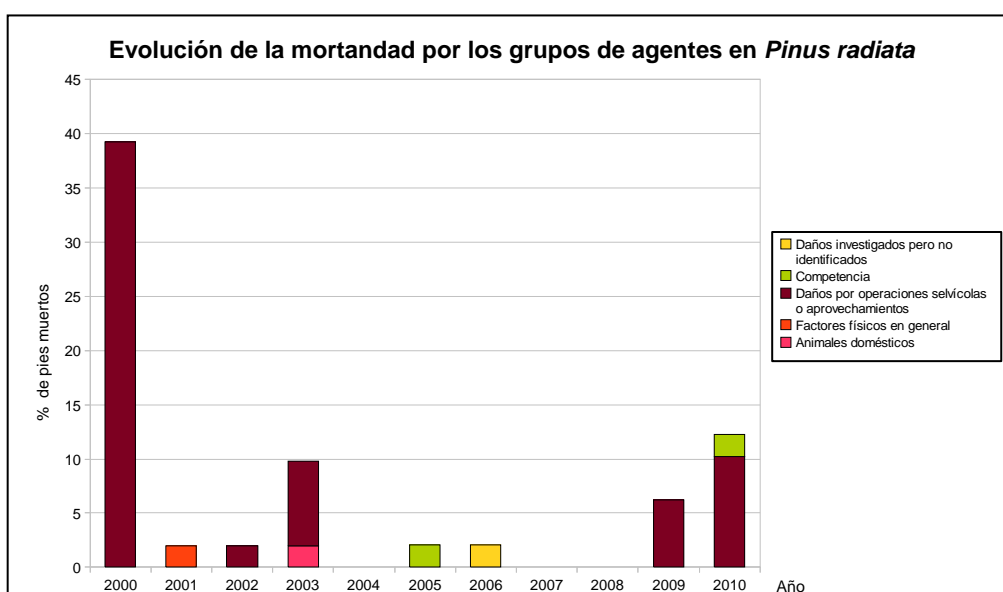


Gráfico nº 21: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en *Pinus radiata*, 2000-2010.

3.5.2. *Eucalyptus* sp.

La frondosa con mayor representación en Asturias es el eucalipto blanco (*Eucalyptus globulus*) y para esta especie se muestra en el Gráfico nº 22, la evolución de la defoliación media, a lo largo de los últimos 11 años. Como en el caso del pino insignie esta especie es objeto de aprovechamiento, lo que conlleva que los niveles de defoliación se incrementen en aquellos años en los que se han llevado a cabo cortas en pies que componen la muestra. Ignorando los pies afectados por cortas, se comprueba como en la última temporada se ha producido un descenso de la defoliación con respecto al año anterior, en el cual se alcanzó el máximo de la serie (31,14%).

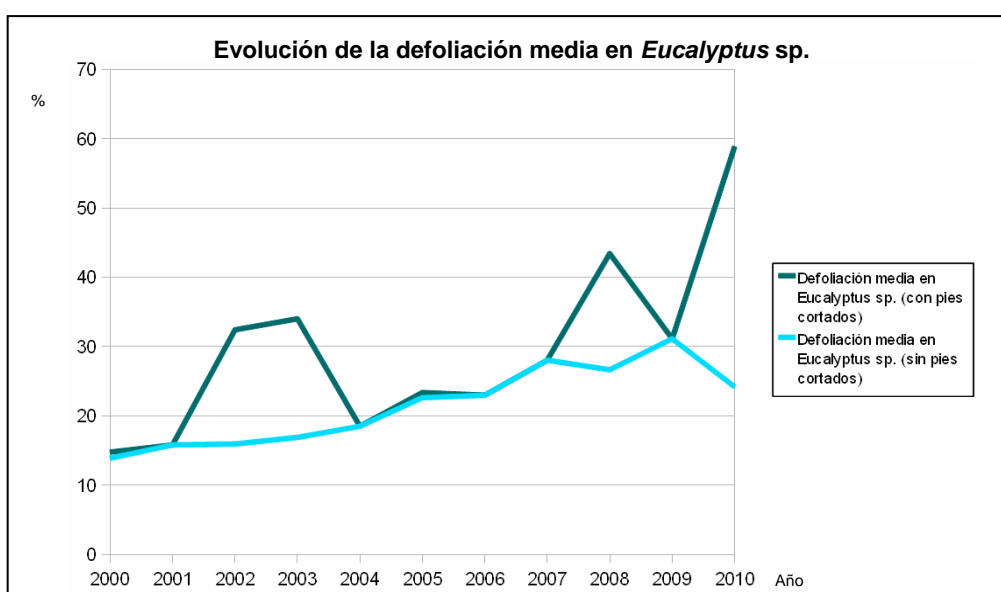


Gráfico nº 22: Evolución de la defoliación media en *Eucalyptus* sp., 2000-2010.

La evolución de la decoloración en esta especie, si se excluyen los pies cortados, se encuentra dentro de la clase “nula” a lo largo de toda la serie estudiada, no presentando importantes variaciones. Únicamente teniendo en cuenta los pies cortados el comportamiento de la decoloración muestra fluctuaciones significativas, llegando a la clase “ligera” en 2010, lo que tan sólo indica que ha sido en esta temporada cuando mayor número de pies de eucalipto que componen la muestra se han cortado.

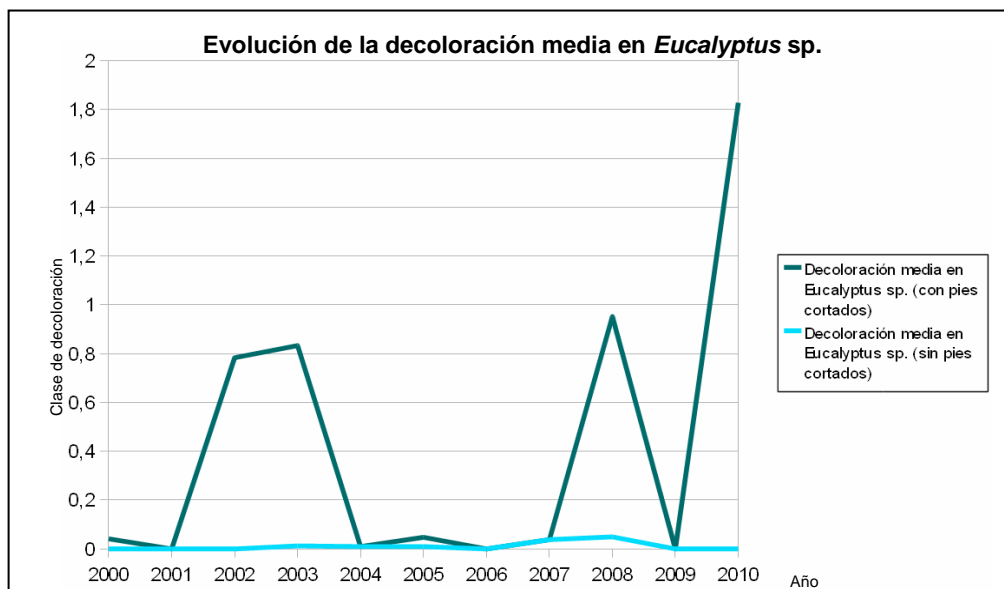


Gráfico nº 23: Evolución de la decoloración media en *Eucalyptus* sp., 2000-2010.

De nuevo, la evolución de la fructificación se muestra desde el año 2006, en el que se comenzaron a tomar este tipo de datos. Este parámetro se divide en tres categorías diferentes para cada pie evaluado y por ello se presenta el gráfico de forma acumulada por clases, no considerando adecuado establecer valores medios de fructificación.

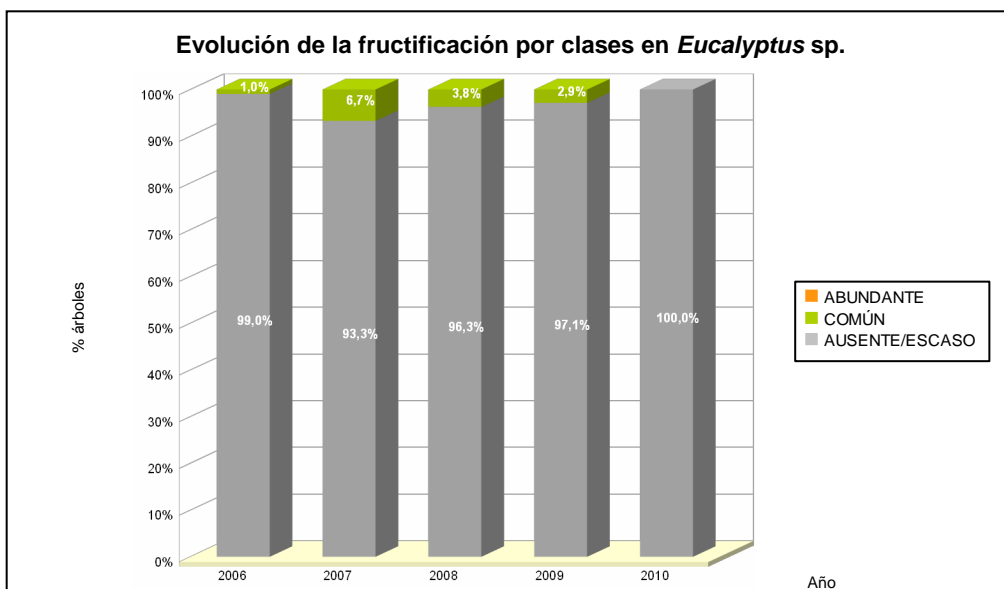


Gráfico nº 24: Evolución de la fructificación por clases en *Eucalyptus* sp., 2006-2010.

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 11 años, pero en este caso sólo para el eucalipto.

Como se puede apreciar, en el último año se ha producido un sensible descenso en el número de pies afectados por insectos defoliadores (*Gonipterus scutellatus*) con respecto a 2009. Sin embargo, y como se ha apuntado anteriormente, los cortas sobre los pies de esta especie que componen la muestra han experimentado un importante aumento, lo que a su vez puede explicar la importante disminución de daños por insectos defoliadores.

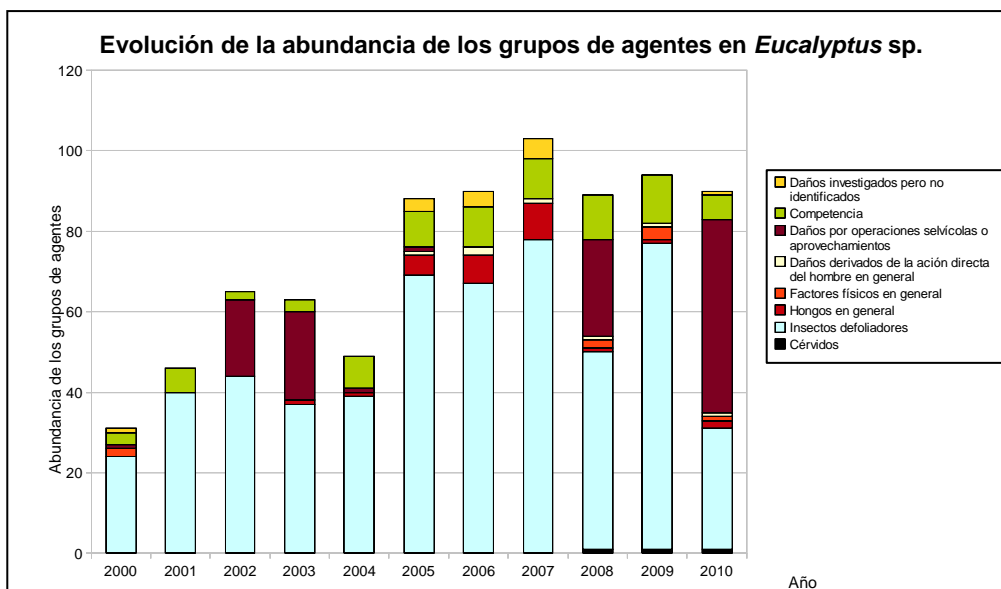


Gráfico nº 25: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en *Eucalyptus* sp., 2000-2010.

En el Gráfico nº 26 se presenta la evolución de la mortandad que provocan los diversos grupos de agentes sobre el género *Eucalyptus*. En él se descubre el peso que han tenido las cortas en el último año, siendo la única causa de mortandad en 2010 afectando a más del 45 % de la población muestral de eucalipto en Asturias.

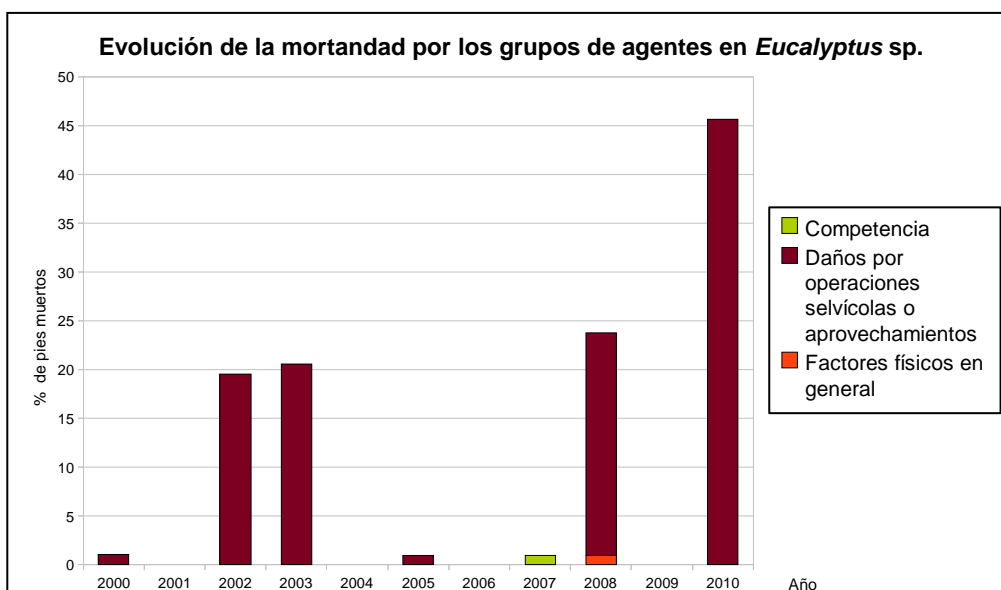


Gráfico nº 26: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en *Eucalyptus* sp., 2000-2010.

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

4.1. Antecedentes meteorológicos

Durante los tres meses invernales la precipitación media a nivel nacional superó ampliamente su valor medio, si bien en Asturias se ha registrado un invierno entre normal y húmedo, sin resultar tan húmedo como en el resto de la Península. Por otra parte, las precipitaciones primaverales se han situado claramente por debajo de los valores medios para el trimestre en una amplia franja que se extiende por todo el norte peninsular desde Galicia hasta el oeste de Cataluña, habiendo resultado la primavera especialmente seca en la Comunidad asturiana, donde la precipitación acumulada ni siquiera alcanzó el 50% de su valor medio. Por el contrario el periodo estival ha presentado una precipitación acumulada por encima de los valores medios para el trimestre en el conjunto de la franja cantábrica, a excepción del oeste gallego. Esto se ha debido a un mes de junio bastante lluvioso, con un importante temporal de lluvias que afectó a Asturias y al nordeste de Galicia entre los días 8 y 9 de junio, con totales acumulados que superaron en algunos puntos los 200 mm. en 48 horas.

Las temperaturas invernales han presentado un carácter muy frío en el conjunto de la Comunidad, mientras que la primavera ha oscilado entre cálida en el litoral, y muy cálida en el interior, presentando en algunos puntos temperaturas medias que superaron sus valores normales en más de 1º C. Es importante destacar que las elevadas temperaturas medias del periodo estival se produjeron no tanto por la ocurrencia de grandes olas de calor sino por la gran persistencia, a lo largo de los meses de julio y agosto, de las condiciones de tiempo estable y caluroso, lo que ha dado como resultado un verano de carácter muy cálido.



Imagen nº 1: Panorámica de un hayedo asturiano.

4.2. Castañares

El principal problema que aqueja a los castaños asturianos es el fenómeno conocido como “cancro del castaño” (*Cryphonectria parasitica*). Se trata de una enfermedad vascular que provoca la formación de canchales en ramas y troncos, llegando a anillarlos, lo que produce el colapso de los elementos conductores de la savia y su muerte posterior. Este daño se encuentra de forma generalizada en los castañares de la Comunidad así como en pies aislados, siendo escasos los árboles de cierto porte que no presentan los síntomas específicos de esta enfermedad y frecuentes los que han perdido parte de la copa.

En los últimos años no se ha observado un incremento significativo de los daños causados por esta enfermedad, manteniéndose durante la presente campaña las defoliaciones producidas por este agente en valores similares a los encontrados en 2009. Como viene siendo habitual, se observan de forma puntual ataques sobre pies jóvenes que afectan tanto al tronco como a las ramas, llegando a matar la práctica totalidad del árbol, como se ha podido comprobar en masas próximas a Langreo, Mieres y Pola de Lena.



Imagen nº 2: Cancro en la base del tallo de un castaño joven.



Imagen nº 3: Muerte de la parte aérea de un rebrote de castaño.

Otro daño identificado en los castañares asturianos ha sido el producido por el hongo foliar *Mycosphaerella maculiformis*. Este agente se caracteriza por provocar la aparición de pequeñas manchas pardo rojizas salpicadas en el limbo de la hoja, pudiendo provocar la caída prematura de las

mismas e incluso el aborto de los frutos. Este daño ha sido detectado en masas de castaños próximas a Pola de Lena, donde la existencia del moteado necrótico característico provocado por este agente en las hojas resultaba habitual.

En estas mismas masas se ha observado la presencia de *Prionus coriarius*, coleóptero perforador de la familia *Cerambycidae*. Los daños producidos por este insecto en los castaños asturianos no pueden considerarse como graves, ya que sólo se ha observado la existencia de galerías en los troncos de algunos pies añosos y con grandes oquedades causadas por hongos de pudrición. Sin



Imagen nº 4: Imago de *Prionus coriarius*.

embargo, su mención se considera interesante por resultar un agente poco común en castaño, siendo predominantes las citas de este coleóptero en el norte de la Península Ibérica sobre especies del género *Quercus*.



Imagen nº 5 Moteado necrótico típico de *Mycosphaerella maculifcmis*

4.3. Eucaliptales



Imagen nº 6: Larva de *Gonipterus scutellatus*.

Como viene siendo habitual en los últimos años, en la presente campaña los eucaliptales asturianos han vuelto a sufrir los efectos del curculiónido defoliador *Gonipterus scutellatus* de manera intensa. Este insecto llega a producir defoliaciones de importancia tanto en fase larvaria como de imago. Los daños son más frecuentes sobre pies jóvenes, si bien se han observado también en eucaliptales adultos, pudiendo producir defoliaciones casi totales.

Las defoliaciones más intensas se han observado sobre masas de *Eucalyptus globulus* localizadas en el litoral occidental de la Comunidad, concretamente entre Avilés y la Ría del Eo. También se han detectado daños de este curculiónido en eucaliptales próximos a Villaviciosa así como en zonas del interior como Boal, Brieves y Tineo.



Imagen nº 7: Daños de *Gonipterus scutellatus* sobre *Eucalyptus globulus*.

La presencia del hongo foliar *Mycosphaerella eucalypti* sigue detectándose en algunos eucaliptales asturianos. Por lo general este patógeno suele afectar a hojas jóvenes localizadas en la mitad inferior de la copa del árbol, no creando defoliaciones importantes salvo en casos puntuales como ha ocurrido en alguna masa compuesta por chirpiales del año próxima a Piedras Blancas, donde prácticamente todas las hojas estaban afectadas en mayor o menor medida.

Igualmente, la presencia del agente patógeno *Harknessia* sp. sigue estando presente, como se ha podido constatar en masas próximas a Villafraía, afectando principalmente a la mitad inferior de la copa de pies jóvenes, si bien es raro que produzcan defoliaciones de cierta importancia.



Imagen nº 8: Daños producidos por *Mycosphaerella eucalypti*



Imagen nº 9: Lesiones foliares ocasionadas por *Harknessia* spp

Otro daño observado, aunque éste de origen abiótico, ha sido el derribo de numerosos pies por **viento** en masas localizadas en el valle que forma el río Llantero entre Castañedo y Arcallana.

4.4. Pinares

Las masas de *Pinus radiata* del Principado de Asturias por lo general han presentado en esta campaña un buen estado sanitario, con importantes metidas y normal desarrollo de la acícula. Dentro de los daños más destacables que han presentado estas masas cabe nombrar el producido por el hongo *Mycosphaerella dearnessii*, causante de defoliaciones de acículas de todas las edades que pueden llegar a ser muy intensas si se dan las condiciones apropiadas, como ha ocurrido en una plantación próxima a la localidad de Pravia, donde este agente ha producido una acusada pérdida de acícula. Este mismo patógeno, aunque ocasionando daños de menor intensidad, ha sido detectado en masas localizadas alrededor de la carretera de Porciles a Gera.



Imagen nº 10: Bandas amarillentas en acícula



Imagen nº 11: Defoliaciones causadas por *M. dearnessii*

Las roturas de ramas y fustes, así como los derribos por **viento** y **nieve** han vuelto a repetirse en los pinares asturianos, aunque los daños producidos este año han sido de menor intensidad que los que tuvieron lugar durante el invierno de 2009. Se han observado daños moderados por estos agentes en masas de *Pinus radiata* próximas a Pola de Allande y a Porciles que han llegado a descalzar algún pie localizado en borde de masa, así como entre Trones y Fuentes de las Montañas.

En la zona de San Martín de Oscos, fuertemente castigada por los vientos el año pasado, siguen observándose daños sobre *Pinus sylvestris*, si bien es cierto que se están realizando labores de

extracción de los pies que fueron derribados el año anterior, lo que sin duda evitará la proliferación de escolítidos.



Imagen nº 12: Pies derribados por viento en San Martín de Oscos.



Imagen nº 13: Hembra de *Thaumetopoea pityocampa*.

Los daños ocasionados por insectos defoliadores sobre las masas de pino asturianas apenas han tenido trascendencia, siendo únicamente reseñables los producidos por *Thaumetopoea pityocampa* en una masa de *Pinus radiata* próxima a Pravia y los ocurridos entre Pesoz y Boal sobre *Pinus radiata* y *P. pinaster*.

4.5. Otras frondosas



Imagen nº 14: Larvas de *Agelastica alni* realizando el típico "daño en ventana".

La situación de las alisedas asturianas se puede considerar similar a la de los años anteriores, destacando como daño más frecuentemente observado el producido por el crisomélido defoliador *Agelastica alni*, causante de una sensible reducción de la superficie foliar en alisos de zonas próximas a Pola de Lena, Villaviciosa y Nava, aunque estos daños parecen ser más intensos sobre pies dispersos en monte, que sobre los que forman parte del bosque de galería de arroyos y ríos.

La muerte de ramas y parte de la copa que se viene observando últimamente sobre alisos y que se atribuye a una **enfermedad vascular** de origen desconocido sigue ocasionando daños en pies aislados, llegando incluso a producir la muerte completa del árbol en los casos más graves. Estos daños, reiterados a lo largo de los años, están causando un importante debilitamiento de las alisedas asturianas, llegando a disminuir de forma notable la población de alisos en algunas zonas puntuales. Se han observado con mayor incidencia y profusión en las alisedas de monte (Santa Gadaía), si bien siguen detectándose daños en las asociadas a las riberas de los ríos Nalón y Sella. La presencia de pies afectados por este fenómeno parece ser mayor en la mitad oriental de Asturias (Pola de Lena, Mieres, Langreo, Pola de Laviana, Nava, Infiesto, Santa Eulalia y Villaviciosa) no observándose esta sintomatología al oeste de Oviedo.

Los robledales asturianos se han caracterizado por presentar un buen estado sanitario de forma general durante la presente campaña, no detectándose daños importantes. El agente más observado afectando a estas masas ha sido el oidio (***Microsphaera alphitoides***), el cual sigue la tendencia de años anteriores, de manera que se ha mantenido en unos bajos niveles de infestación en las masas de *Quercus petraea* y *Q. robur*. Principalmente se ha detectado la presencia de este hongo foliar en los rebrotes de cepa y de raíz bajo la cubierta de pies adultos, no suponiendo por lo general una amenaza para los árboles de mayor talla.

Sobre *Quercus petraea* se ha observado la existencia de este hongo foliar en los alrededores de Pola de Lena y el Alto de la Cobertoira.



Imagen nº 15: Micelio fúngico del oidio sobre hoja de roble.

El hemíptero ***Phylloxera quercus*** sigue estando presente sobre las hojas de algunas masas de *Quercus petraea*, si bien los daños ocasionados por este agente han sido leves en todos los casos observados, afectando únicamente al tercio inferior de las hojas. La alimentación de larvas y adultos sobre el envés de las hojas provoca, cuando las hojas son jóvenes, enrollamientos y atrofas en el limbo que pueden reducir la superficie foliar del árbol.

En la zona inferior de la copa de algunos robles aparecen frecuentes daños causados por el hongo ***Apiognomonía errabunda***. La enfermedad produce lesiones necróticas en el limbo foliar afectando a la nerviación, lo que conduce a la rápida marchitez de la hoja.

Las principales defoliaciones observadas se han encontrado en Infiesto y Pola de Lena, mientras que en los alrededores de Acevedo y los Torneros, los daños son más atenuados.

5. FORMULARIOS U.E.

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

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

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

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

5.1. Formulario T₁₊₂₊₃

Principado de Asturias

FORMULARIO T₁₋₂₋₃

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

CLASIFICACIÓN		CONÍFERAS						FRONDOSAS						TOTAL DE TODAS LAS ESPECIES		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
Especies		125	129	130	131	134	Otras	017	020	046	050	054	Otras	< 60 Años	≥ 60 Años	Total
PORCENTAJE DE ARBOLES CON DEFOLIACIÓN																
Tipo de defoliación	Porcentaje de defoliación	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0 no defoliado	0-10 %	0	0	22	0	17	26	14	0	0	0	0	104	83	100	183
1 ligeramente defoliado	11-25 %	0	0	17	0	7	16	19	0	0	0	0	91	68	82	150
2 moderadamente defoliado	26-60 %	0	0	0	0	0	1	23	0	0	0	0	18	28	14	42
3 gravemente defoliado	>60 %	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1
4 seco o desaparecido		0	0	0	0	0	6	48	0	0	0	0	2	48	8	56
PORCENTAJE DE ARBOLES CON DECOLORACIÓN																
Tipo de decoloración	Porcentaje de decoloración	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0: ninguna decoloración	0-10 %	0	0	39	0	24	43	57	0	0	0	0	213	180	196	376
1: decoloración ligera	11-25 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2: decoloración moderada	26-60 %	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3: decoloración grave	>60 %	0	0	0	0	0	6	48	0	0	0	0	2	48	8	56
PORCENTAJE DE ARBOLES DAÑADOS (DEFOLIACIÓN MÁS DECOLORACIÓN)																
Tipo mixto de daño		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0 : no dañado		0	0	39	0	24	42	33	0	0	0	0	195	151	182	333
I : ligeramente dañado		0	0	0	0	1	23	0	0	0	0	0	18	28	14	42
II : moderadamente dañado		0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	1
III: gravemente dañado		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
IV: seco o desaparecido		0	0	0	0	0	6	48	0	0	0	0	2	48	8	56

Principado de Asturias

FORMULARIO T₁₋₂₋₃

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

CLASIFICACIÓN		CONÍFERAS						FRONDOSAS						TOTAL DE TODAS LAS ESPECIES		
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
Especies		125	129	130	131	134	Otras	017	020	046	050	054	Otras	< 60 Años	≥ 60 Años	Total
PORCENTAJE DE ARBOLES CON DEFOLIACIÓN																
Tipo de defoliación	Porcentaje de defoliación	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0 no defoliado	0-10 %	0.00	0.00	56.41	0.00	70.83	53.06	13.33	0.00	0.00	0.00	0.00	48.37	36.40	49.02	42.36
1 ligeramente defoliado	11-25 %	0.00	0.00	43.59	0.00	29.17	32.65	18.10	0.00	0.00	0.00	0.00	42.33	29.82	40.20	34.72
2 moderadamente defoliado	26-60 %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.04	21.90	0.00	0.00	0.00	0.00	8.37	12.28	6.86	9.72
3 gravemente defoliado	>60 %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	0.23
4 seco o desaparecido		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.24	45.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93	21.05	3.92	12.96
PORCENTAJE DE ARBOLES CON DECOLORACIÓN																
Tipo de decoloración	Porcentaje de decoloración	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0: ninguna decoloración	0-10 %	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00	87.76	54.29	0.00	0.00	0.00	0.00	99.07	78.95	96.08	87.04
1: decoloración ligera	11-25 %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2: decoloración moderada	26-60 %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3: decoloración grave	>60 %	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.24	45.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93	21.05	3.92	12.96
PORCENTAJE DE ARBOLES DAÑADOS (DEFOLIACIÓN MÁS DECOLORACIÓN)																
Tipo mixto de daño		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0 : no dañado		0.00	0.00	100.00	0.00	100.00	85.71	31.43	0.00	0.00	0.00	0.00	90.70	66.23	89.22	77.08
I : ligeramente dañado		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2.04	21.90	0.00	0.00	0.00	0.00	8.37	12.28	6.86	9.72
II : moderadamente dañado		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.44	0.00	0.23	0.23
III: gravemente dañado		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
IV: seco o desaparecido		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12.24	45.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.93	21.05	3.92	12.96

5.2. Formularios 4b

Formulario 4b

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

Coníferas
Defoliación

País: ESPAÑA
Región: Principado de Asturias

Periodo del muestreo: Del 27/07 al 03/08 de 2010

Clasificación	Porcentaje de árboles defoliados/decolorados															Edad Indefinida	Total General
	árboles de hasta 60 años								árboles de 60 años o más								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+16+17
Especies (código)		125	129	130	131	134	Otros	Total	125	129	130	131	134	Otros	Total		
Superficie total ocupada por la especie (Km ²)																	
Nº de árboles tipo		0	0	29	0	6	25	60	0	0	10	0	18	24	52		112
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0	0	15	0	4	16	35	0	0	7	0	13	10	30		65
1	11-25	0	0	14	0	2	9	25	0	0	3	0	5	7	15		40
2	26-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		1
3	>60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
4	Seco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6		6
		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Observaciones

Formulario 4b

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

Coníferas
Defoliación

País: ESPAÑA
Región: Principado de Asturias

Periodo del muestreo: Del 27/07 al 03/08 de 2010

Clasificación	Porcentaje de árboles defoliados/decolorados															Edad Indefinida	Total General
	árboles de hasta 60 años								árboles de 60 años o más								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+16+17
Especies (código)		125	129	130	131	134	Otros	Total	125	129	130	131	134	Otros	Total		
Superficie total ocupada por la especie (Km ²)																	
Nº de árboles tipo		0.00	0.00	48.33	0.00	10.00	41.67	53.57	0.00	0.00	19.23	0.00	34.62	46.15	46.43		100.00
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0.00	0.00	51.72	0.00	66.67	64.00	58.33	0.00	0.00	70.00	0.00	72.22	41.67	57.69		58.04
1	11-25	0.00	0.00	48.28	0.00	33.33	36.00	41.67	0.00	0.00	30.00	0.00	27.78	29.17	28.85		35.71
2	26-60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.17	1.92		0.89
3	>60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
4	Seco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	11.54		5.36
		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
(completese para cada región y para la totalidad del país)

Coníferas
Decoloración

País: ESPAÑA
Región: Principado de Asturias
Periodo del muestreo: Del 27/07 al 03/08 de 2010

Clasificación	Porcentaje de árboles defoliados/decolorados															Edad Indefinida	Total General
	árboles de hasta 60 años								árboles de 60 años o más								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+16+17
Especies (código)		125	129	130	131	134	Otros	Total	125	129	130	131	134	Otros	Total		
Superficie total ocupada por la especie (Km ²)																	
Nº de árboles tipo		0	0	29	0	6	25	60	0	0	10	0	18	24	52		112
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0	0	29	0	6	25	60	0	0	10	0	18	18	46		106
1	11-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
2	26-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
3	>60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
4	Seco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6		6
		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
(completese para cada región y para la totalidad del país)

Coníferas
Decoloración

País: ESPAÑA
Región: Principado de Asturias
Periodo del muestreo: Del 27/07 al 03/08 de 2010

Clasificación	Porcentaje de árboles defoliados/decolorados															Edad Indefinida	Total General
	árboles de hasta 60 años								árboles de 60 años o más								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+16+17
Especies (código)		125	129	130	131	134	Otros	Total	125	129	130	131	134	Otros	Total		
Superficie total ocupada por la especie (Km ²)																	
Nº de árboles tipo		0,00	0,00	48,33	0,00	10,00	41,67	53,57	0,00	0,00	19,23	0,00	34,62	46,15	46,43		100,00
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0,00	0,00	100,00	0,00	100,00	100,00	100,00	0,00	0,00	100,00	0,00	100,00	75,00	88,46		94,64
1	11-25	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
2	26-60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
3	>60	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00		0,00
4	Seco	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	25,00	11,54		5,36
		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		100

Observaciones

Formulario 4b

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

Coníferas
Mixto

País:

Región:

Periodo del muestreo:

Clasificación	Porcentaje de árboles defoliados/decolorados															Edad Indefinida	Total General
	árboles de hasta 60 años								árboles de 60 años o más								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+16+17
Especies (código)		125	129	130	131	134	Otros	Total	125	129	130	131	134	Otros	Total		
Superficie total ocupada por la especie (Km ²)																	
Nº de árboles tipo		0	0	29	0	6	25	60	0	0	10	0	18	24	52		112
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0	0	29	0	6	25	60	0	0	10	0	18	17	45		105
1	11-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1		1
2	26-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
3	>60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
4	Seco	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	6		6
		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		100

Observaciones

Formulario 4b

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

Coníferas
Mixto

País:

Región:

Periodo del muestreo:

Clasificación	Porcentaje de árboles defoliados/decolorados															Edad Indefinida	Total General
	árboles de hasta 60 años								árboles de 60 años o más								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+16+17
Especies (código)		125	129	130	131	134	Otros	Total	125	129	130	131	134	Otros	Total		
Superficie total ocupada por la especie (Km ²)																	
Nº de árboles tipo		0.00	0.00	48.33	0.00	10.00	41.67	53.57	0.00	0.00	19.23	0.00	34.62	46.15	46.43		100.00
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00	100.00	100.00	0.00	0.00	100.00	0.00	100.00	70.83	86.54		93.75
1	11-25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	4.17	1.92		0.89
2	26-60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
3	>60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
4	Seco	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	25.00	11.54		5.36
		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		100

Observaciones

Formulario 4b

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

Frondosas
Defoliación

País:

Región:

Periodo del muestreo:

Clasificación		Porcentaje de árboles defoliados/decolorados														Edad Indefinida	Total General
		árboles de hasta 60 años							árboles de 60 años o más								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+16+17
Especies (código)		017	020	046	050	054	Otros	Total	017	020	046	050	054	Otros	Total		
Superficie total ocupada por la especie (Km ²)																	
Nº de árboles tipo		105	0	0	0	0	63	168	0	0	0	0	0	152	152		320
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	14	0	0	0	0	34	48	0	0	0	0	0	70	70		118
1	11-25	19	0	0	0	0	24	43	0	0	0	0	0	67	67		110
2	26-60	23	0	0	0	0	5	28	0	0	0	0	0	13	13		41
3	>60	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		1
4	Seco	48	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0	0	2	2		50
		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100

Observaciones

Formulario 4b

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

Frondosas
Defoliación

País:

Región:

Periodo del muestreo:

Clasificación		Porcentaje de árboles defoliados/decolorados														Edad Indefinida	Total General
		árboles de hasta 60 años							árboles de 60 años o más								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+16+17
Especies (código)		017	020	046	050	054	Otros	Total	017	020	046	050	054	Otros	Total		
Superficie total ocupada por la especie (Km ²)																	
Nº de árboles tipo		62.50	0.00	0.00	0.00	0.00	37.50	52.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	47.50		100.00
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	13.33	0.00	0.00	0.00	0.00	53.97	28.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	46.05	46.05		36.88
1	11-25	18.10	0.00	0.00	0.00	0.00	38.10	25.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	44.08	44.08		34.38
2	26-60	21.90	0.00	0.00	0.00	0.00	7.94	16.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.55	8.55		12.81
3	>60	0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.31
4	Seco	45.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.32	1.32		15.63
		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
(completese para cada región y para la totalidad del país)

Frondosas
Decoloración

País: ESPAÑA
Región: Principado de Asturias
Periodo del muestreo: Del 27/07 al 03/08 de 2010

Clasificación	Porcentaje de árboles defoliados/decolorados															Edad Indefinida	Total General
	árboles de hasta 60 años								árboles de 60 años o más								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+16+17
Especies (código)		017	020	046	050	054	Otros	Total	017	020	046	050	054	Otros	Total		
Superficie total ocupada por la especie (Km ²)																	
Nº de árboles tipo		105	0	0	0	0	63	168	0	0	0	0	0	152	152		320
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	57	0	0	0	0	63	120	0	0	0	0	0	150	150		270
1	11-25	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
2	26-60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
3	>60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
4	Seco	48	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0	0	2	2		50
		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
(completese para cada región y para la totalidad del país)

Frondosas
Decoloración

País: ESPAÑA
Región: Principado de Asturias
Periodo del muestreo: Del 27/07 al 03/08 de 2010

Clasificación	Porcentaje de árboles defoliados/decolorados															Edad Indefinida	Total General
	árboles de hasta 60 años								árboles de 60 años o más								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+16+17
Especies (código)		017	020	046	050	054	Otros	Total	017	020	046	050	054	Otros	Total		
Superficie total ocupada por la especie (Km ²)																	
Nº de árboles tipo		62.50	0.00	0.00	0.00	0.00	37.50	52.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	47.50		100.00
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	54.29	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	71.43	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	98.68	98.68		84.38
1	11-25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
2	26-60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
3	>60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
4	Seco	45.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.32	1.32		15.63
		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
(completese para cada región y para la totalidad del país)

Frondosas
Mixto

País: ESPAÑA
Región: Principado de Asturias
Periodo del muestreo: Del 27/07 al 03/08 de 2010

Clasificación	Porcentaje de árboles defoliados/decolorados															Edad Indefinida	Total General
	árboles de hasta 60 años								árboles de 60 años o más								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+16+17
Especies (código)		017	020	046	050	054	Otros	Total	017	020	046	050	054	Otros	Total		
Superficie total ocupada por la especie (Km ²)																	
Nº de árboles tipo		105	0	0	0	0	63	168	0	0	0	0	0	152	152		320
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	33	0	0	0	0	58	91	0	0	0	0	0	137	137		228
1	11-25	23	0	0	0	0	5	28	0	0	0	0	0	13	13		41
2	26-60	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0		1
3	>60	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		0
4	Seco	48	0	0	0	0	0	48	0	0	0	0	0	2	2		50
		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
(completese para cada región y para la totalidad del país)

Frondosas
Mixto

País: ESPAÑA
Región: Principado de Asturias
Periodo del muestreo: Del 27/07 al 03/08 de 2010

Clasificación	Porcentaje de árboles defoliados/decolorados															Edad Indefinida	Total General
	árboles de hasta 60 años								árboles de 60 años o más								
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	9+16+17
Especies (código)		017	020	046	050	054	Otros	Total	017	020	046	050	054	Otros	Total		
Superficie total ocupada por la especie (Km ²)																	
Nº de árboles tipo		62.50	0.00	0.00	0.00	0.00	37.50	52.50	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	100.00	47.50		100.00
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	31.43	0.00	0.00	0.00	0.00	92.06	54.17	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	90.13	90.13		71.25
1	11-25	21.90	0.00	0.00	0.00	0.00	7.94	16.67	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.55	8.55		12.81
2	26-60	0.95	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.31
3	>60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
4	Seco	45.71	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	28.57	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.32	1.32		15.63
		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: Principado de Asturias

SURVEY 2010

Todas las especies

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

Nº de puntos muestreados	Nº de árboles muestreados	% de árboles defoliados						
		Clase 0 Ninguna	Clase 1 Ligera	Clase 2 Moderada	Clase 3 Grave	Clase 4 Seco o desaparecido	Clase 2+3+4 Moderada a grave	Clase 1+2+3+4 Ligera a grave
18	432	183	150	42	1	56	99	249

Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution

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

Región: Principado de Asturias

SURVEY 2010

Todas las especies

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

Nº de puntos muestreados	Nº de árboles muestreados	% de árboles defoliados						
		Clase 0 Ninguna	Clase 1 Ligera	Clase 2 Moderada	Clase 3 Grave	Clase 4 Seco o desaparecido	Clase 2+3+4 Moderada a grave	Clase 1+2+3+4 Ligera a grave
18	432	42.36	34.72	9.72	0.23	12.96	22.92	57.64

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico nº 1: Distribución de los puntos de muestreo por provincia.	3
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 en el Principado de Asturias.	4
Gráfico nº 4: Defoliación media por especie en 2010.	7
Gráfico nº 5: Distribución de la defoliación por clases para las principales especies en 2010.	7
Gráfico nº 6: Evolución de la defoliación en coníferas con pies cortados.	9
Gráfico nº 7: Evolución de la defoliación en frondosas con pies cortados.	9
Gráfico nº 8: Decoloración media por especie en 2010.	14
Gráfico nº 9: Distribución de la decoloración por clases para las principales especies en 2010.	14
Gráfico nº 10: Evolución de la decoloración en coníferas con pies cortados.	15
Gráfico nº 11: Evolución de la decoloración en frondosas con pies cortados.	15
Gráfico nº 12: Fructificación por clases y especies en 2010.	16
Gráfico nº 13: Distribución de las asociaciones de agentes.	18
Gráfico nº 14: Abundancia relativa de los grupos de agentes en 2010.	18
Gráfico nº 15: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes, 2000-2010.	19
Gráfico nº 16: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes, 2000-2010.	20
Gráfico nº 17: Evolución de la defoliación media en <i>Pinus radiata</i> , 2000-2010.	22
Gráfico nº 18: Evolución de la decoloración media en <i>Pinus radiata</i> , 2000-2010.	23
Gráfico nº 19: Evolución de la fructificación por clases en <i>Pinus radiata</i> , 2006-2010.	23
Gráfico nº 20: Evolución de la abundancia de lo grupos de agentes en <i>Pinus radiata</i> , 2000-2010.	24
Gráfico nº 21: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en <i>Pinus radiata</i> , 2000-2010.	24
Gráfico nº 22: Evolución de la defoliación media en <i>Eucalyptus</i> sp., 2000-2010.	25
Gráfico nº 23: Evolución de la decoloración media en <i>Eucalyptus</i> sp., 2000-2010.	26
Gráfico nº 24: Evolución de la fructificación por clases en <i>Eucalyptus</i> sp., 2006-2010.	26
Gráfico nº 25: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en <i>Eucalyptus</i> sp., 2000-2010.	27
Gráfico nº 26: Evolución de la mortandad provocada por los grupos de agentes en <i>Eucalyptus</i> sp., 2000-2010.	27

ÍNDICE DE IMÁGENES

Imagen nº 1: Panorámica de un hayedo asturiano.....	28
Imagen nº 2: Cancro en la base del tallo de un castaño joven.....	29
Imagen nº 3: Muerte de la parte aérea de un rebrote de castaño.....	29
Imagen nº 4: Imago de <i>Prionus coriarius</i>	30
Imagen nº 5 Moteado necrótico típico de <i>Mycosphaerella maculifcmmis</i>	30
Imagen nº 6: Larva de <i>Gonipterus scutellatus</i>	30
Imagen nº 7: Daños de <i>Gonipterus scutellatus</i> sobre <i>Eucalyptus globulus</i>	31
Imagen nº 8: Daños producidos por <i>Mycosphaerella eucalypti</i>	31
Imagen nº 9: Lesiones foliares ocasionadas por <i>Harknessia</i> spp.....	31
Imagen nº 10: Bandas amarillentas en acícula.....	32
Imagen nº 11: Defoliaciones causadas por <i>M. dearnessii</i>	32
Imagen nº 12: Pies derribados por viento en San Martín de Oscos.....	33
Imagen nº 13: Hembra de <i>Thaumetopoea pityocampa</i>	33
Imagen nº 14: Larvas de <i>Agelastica alni</i> realizando el típico “daño en ventana”.....	33
Imagen nº 15: Micelio fúngico del oídio sobre hoja de roble.....	34

ÍNDICE DE MAPAS

Mapa nº 1: Distribución de los puntos de muestreo.....	2
Mapa nº 2: Distribución de las principales especies forestales en los puntos de muestreo.	5
Mapa nº 3: Distribución de los puntos de muestreo, según las clases de defoliación observadas en 2010.	8
Mapa nº 4: Mapa de la interpolación de la defoliación media por punto para el año 2010.	11
Mapa nº 5: Mapa de la variación de la defoliación media por punto 2009 - 2010.	12

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla nº 1: Especies representadas con 2 pies o menos.....	4
Tabla nº 2: Clases de defoliación.....	6
Tabla nº 3: Clases de decoloración.....	13
Tabla nº 4: Clases de fructificación.....	16
Tabla nº 5: Cantidad de pies afectados por los grupos de agentes.....	17
Tabla nº 6: Mapas de distribución por grupos de agentes.....	21

ANEXO CARTOGRÁFICO

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

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

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

Mapa de Numeración de puntos.

Mapa de Situación.

Mapa de Tipo de masa.

Mapa de Especie forestal.

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

- **Mapas de los Parámetros de Referencia**

Mapa de Distribución de las clases de defoliación.

Mapa de Interpolación de la defoliación media.

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

Mapa de Distribución de clases de decoloración.

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

Mapa de Presencia de insectos defoliadores.

Mapa de Presencia de insectos derforadores.

Mapa de Presencia de insectos chupadores y gallícolas.

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

Mapa de Presencia de hongos de pudrición.

Mapa de Presencia de hongos en hojas planifolias.

Mapa de Presencia de sequía.

Mapa de Presencia de granizo, nieve y viento.

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

Mapa de Presencia de fuego.

Mapa de Presencia de plantas parásitas, epífitas o trepadoras.

Mapa de Presencia de competencia.

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

Mapa de Distribución de insectos defoliadores.

Mapa de Distribución de insectos perforadores.

Mapa de Distribución de insectos chupadores y gallícolas.

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

Mapa de Distribución de hongos de pudrición.

Mapa de Distribución de hongos en hojas planifolias.

Mapa de Distribución de sequía.

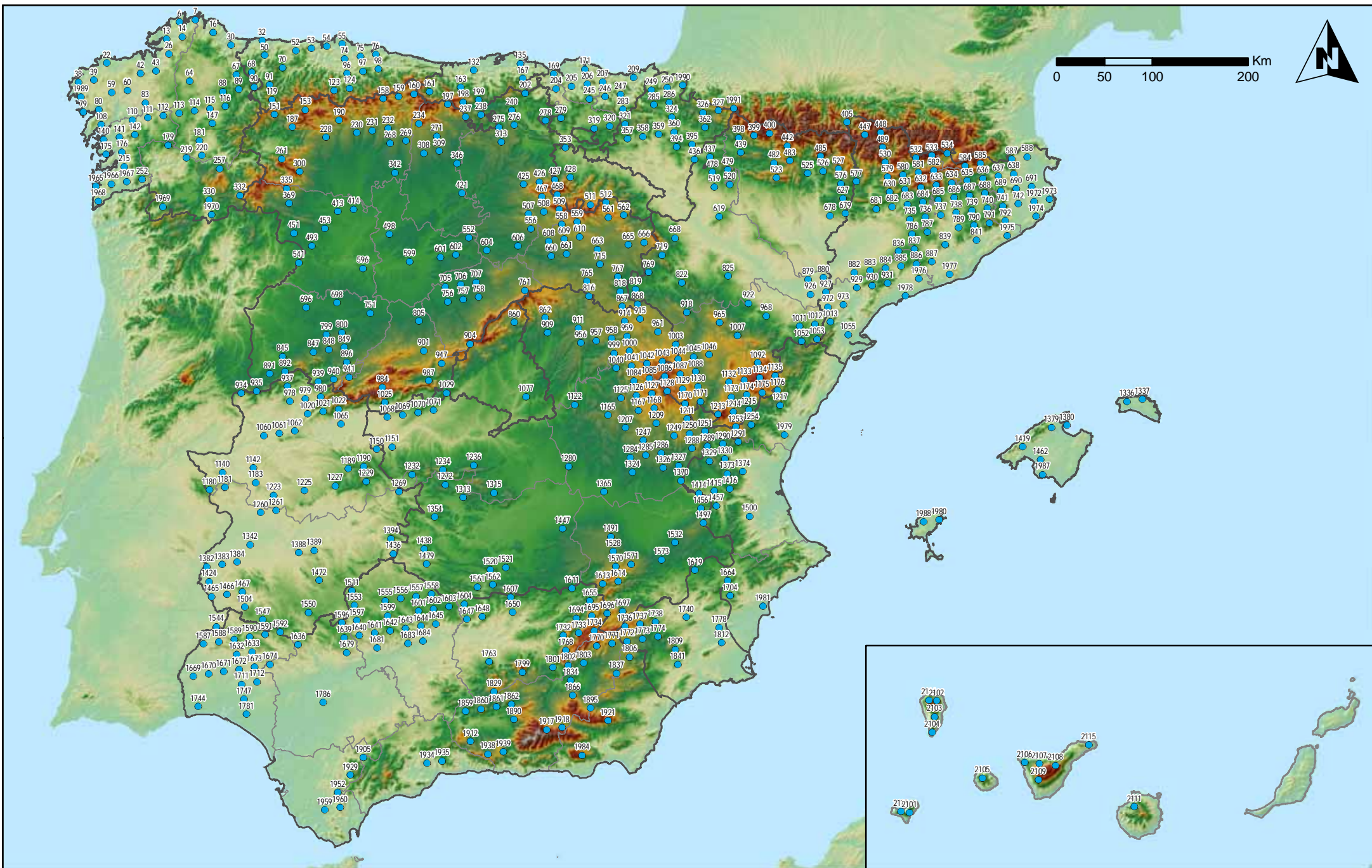
Mapa de Distribución de granizo, nieve y viento.

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

Mapa de Distribución de fuego.

Mapa de Distribución de plantas parásitas, epífitas o trepadoras.

Mapa de Distribución de competencia.



**Numeración de puntos de la Red
España**



**Red Nivel I - 2010
FUTMON**

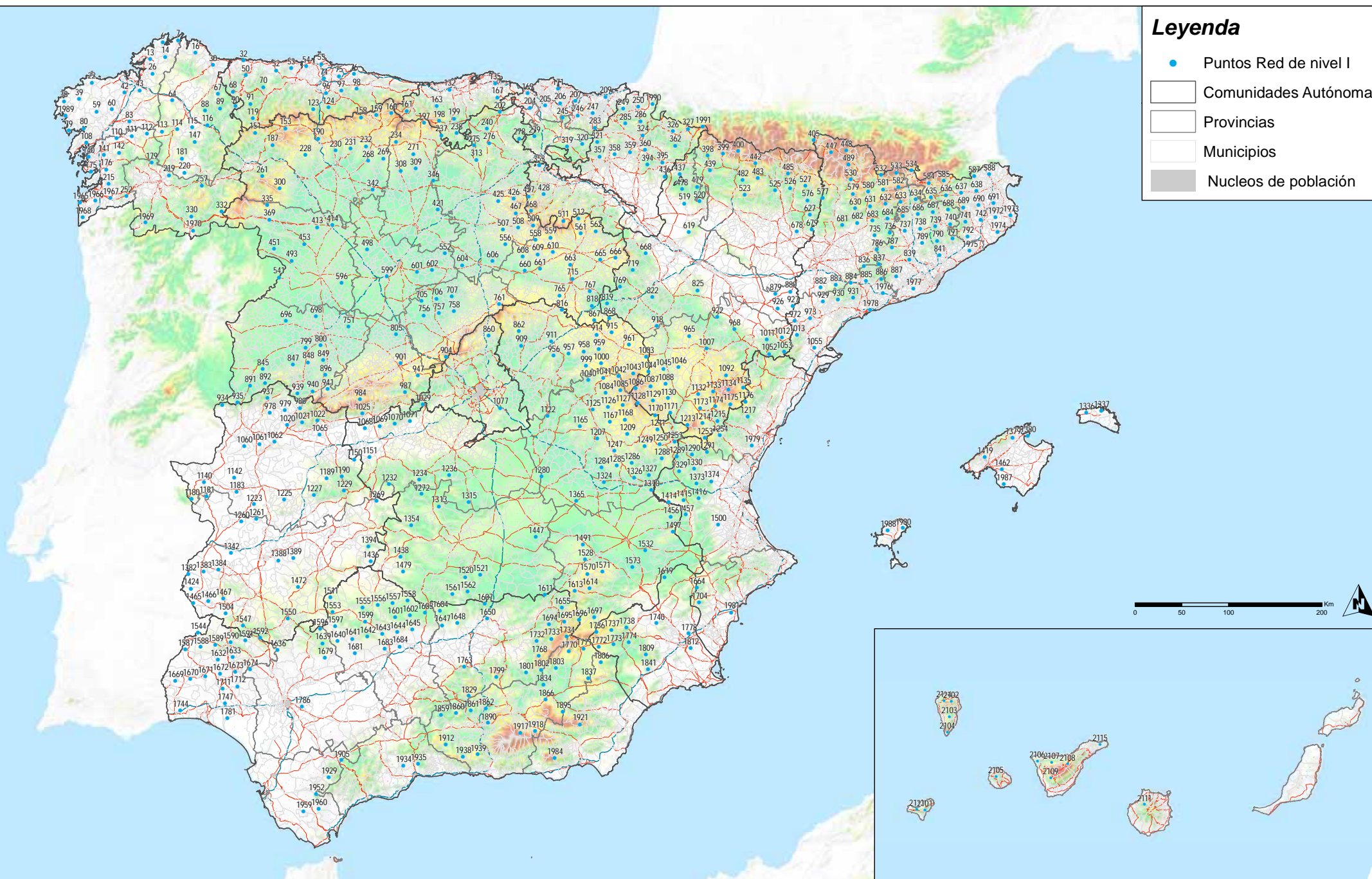


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Legenda

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






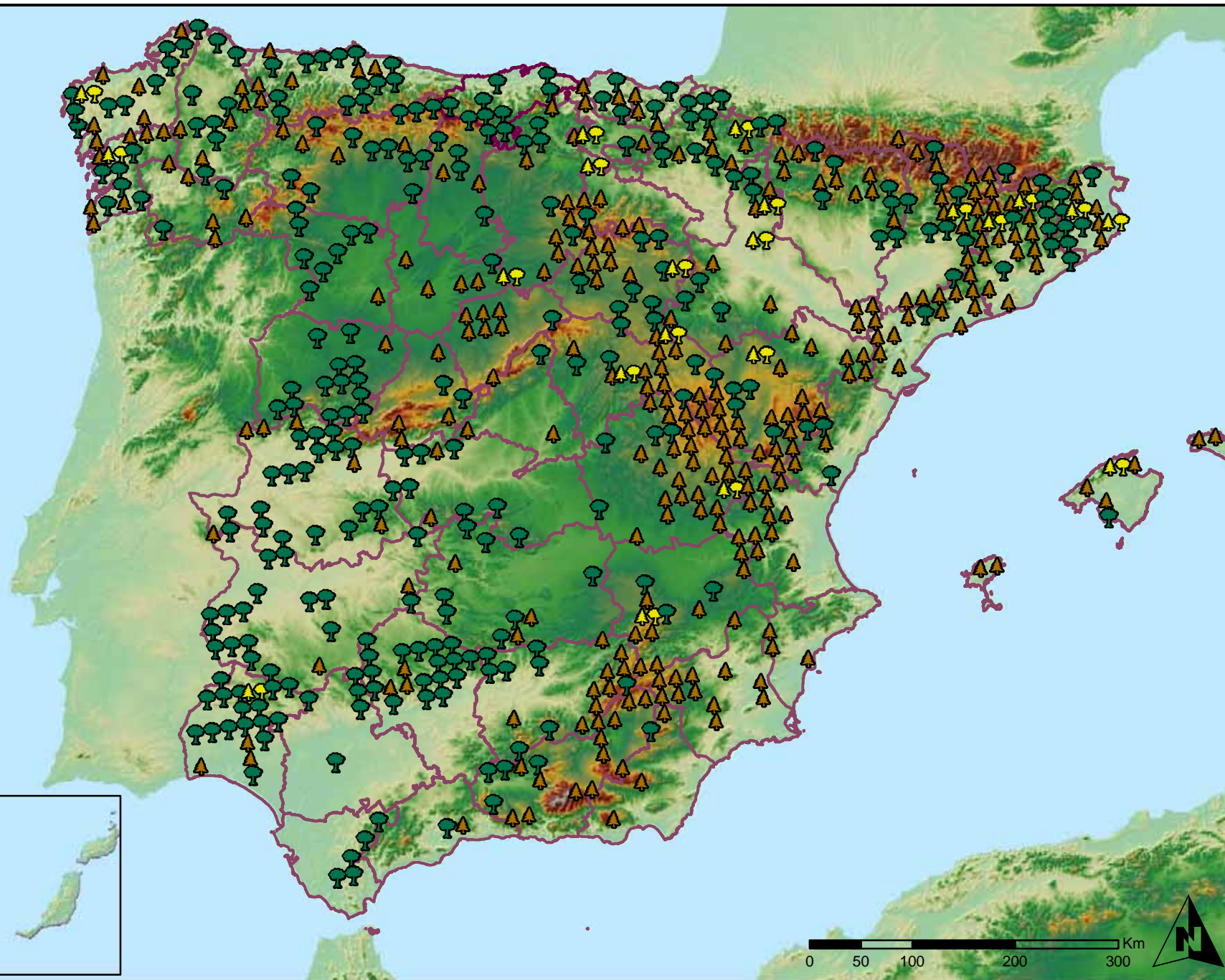
Mapa de situación de los puntos de la Red de Nivel I
España

Red Nivel I - 2010
FUTMON



Leyenda

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



Tipo de masa
España











Red Nivel I - 2010
FUTMON

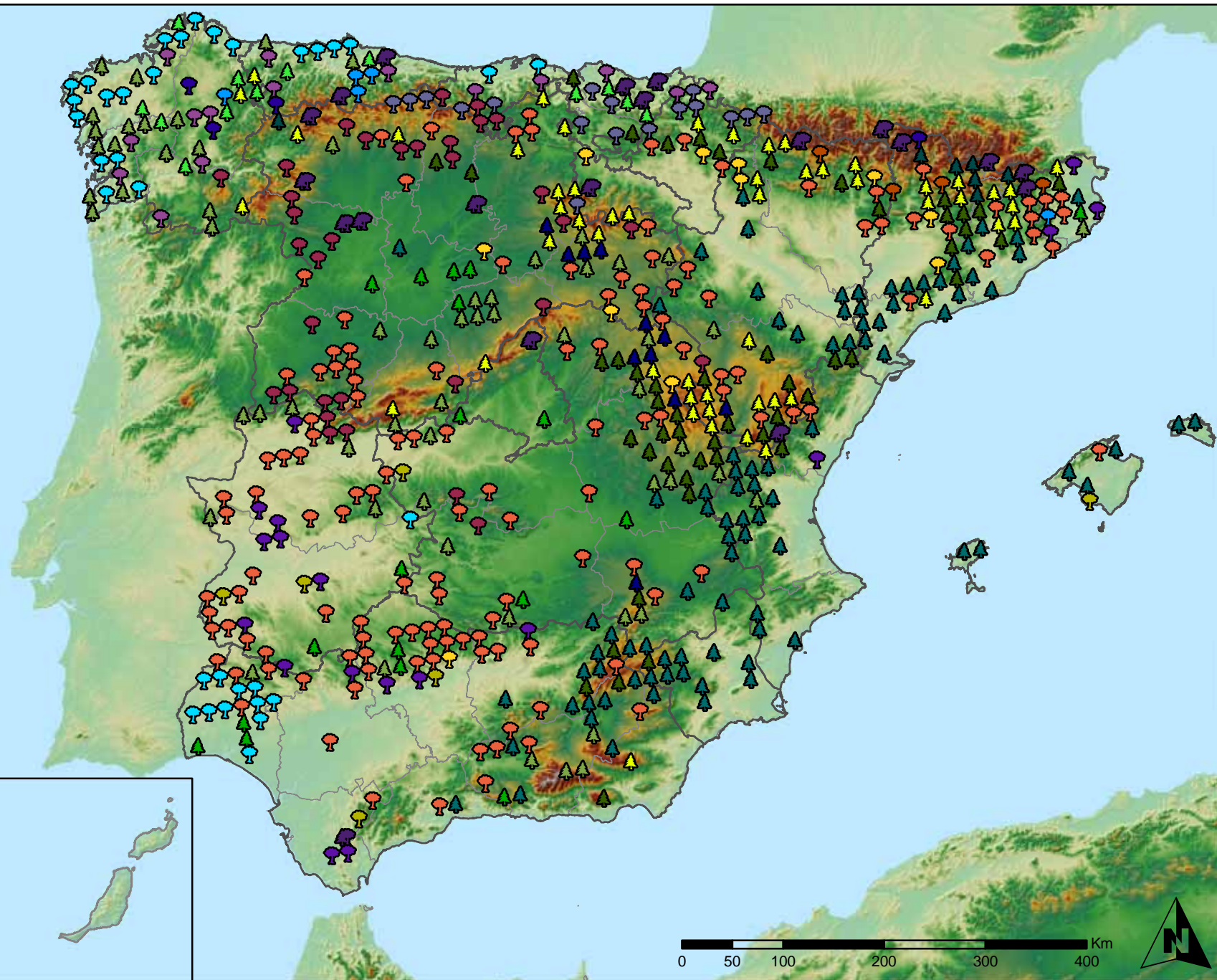


SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE PREVENCIÓN NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Especies forestales

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



Especies forestales
España



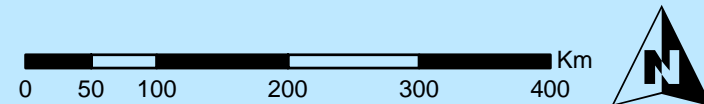
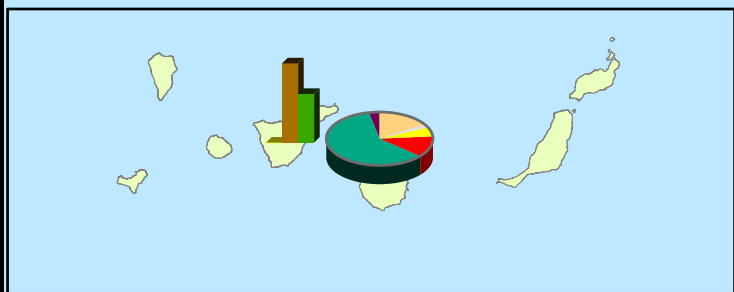
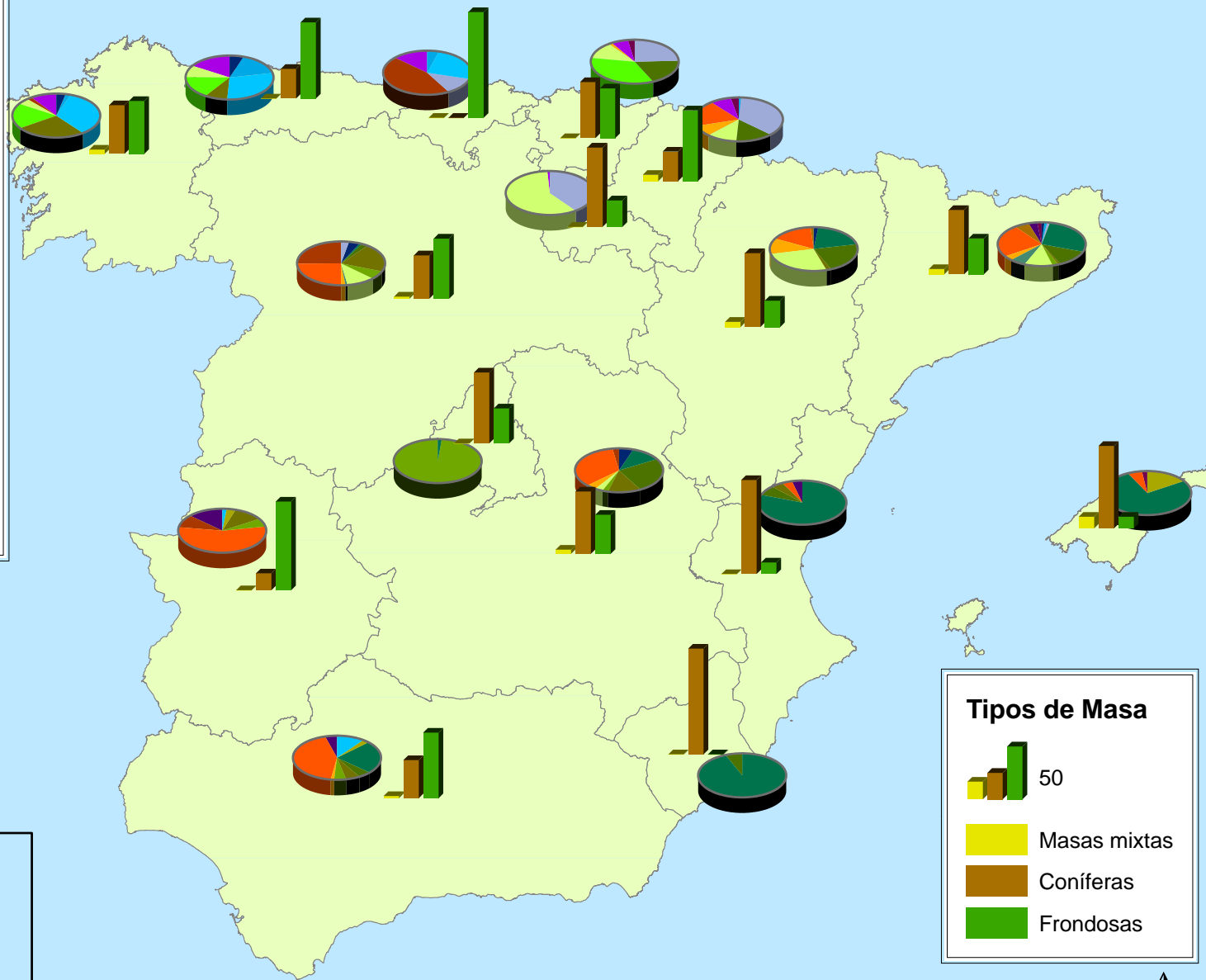
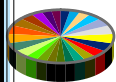
Red Nivel I - 2010
FUTMON



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



**Especies principales
Red NI**



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











**Red Nivel I - 2010
FUTMON**

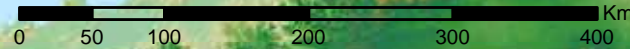
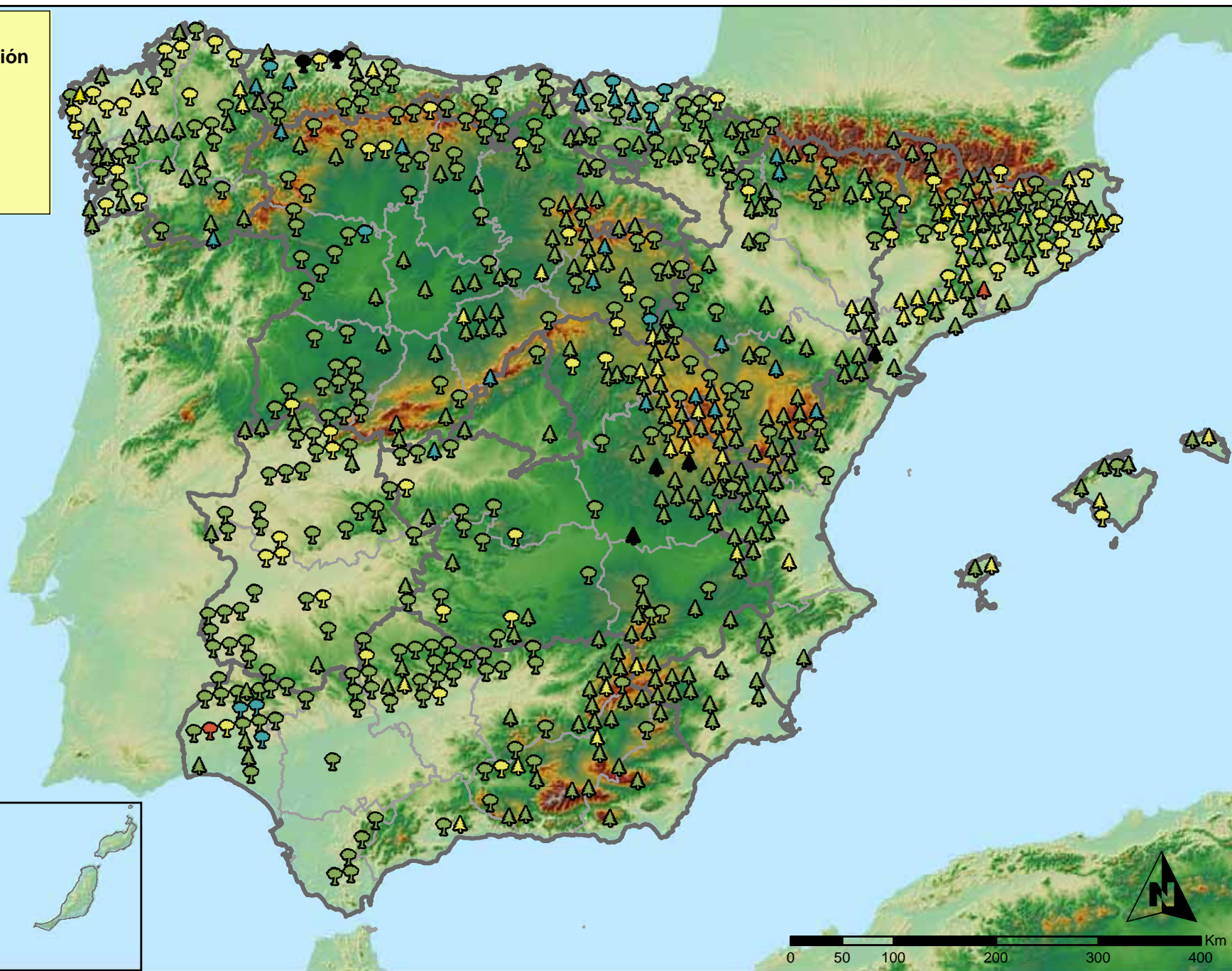


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

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



Clases de Defoliación
ESPAÑA



Red Nivel I - 2010
FUTMON



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



Defoliación media Año 2010



Interpolación de la defoliación media 2010
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON







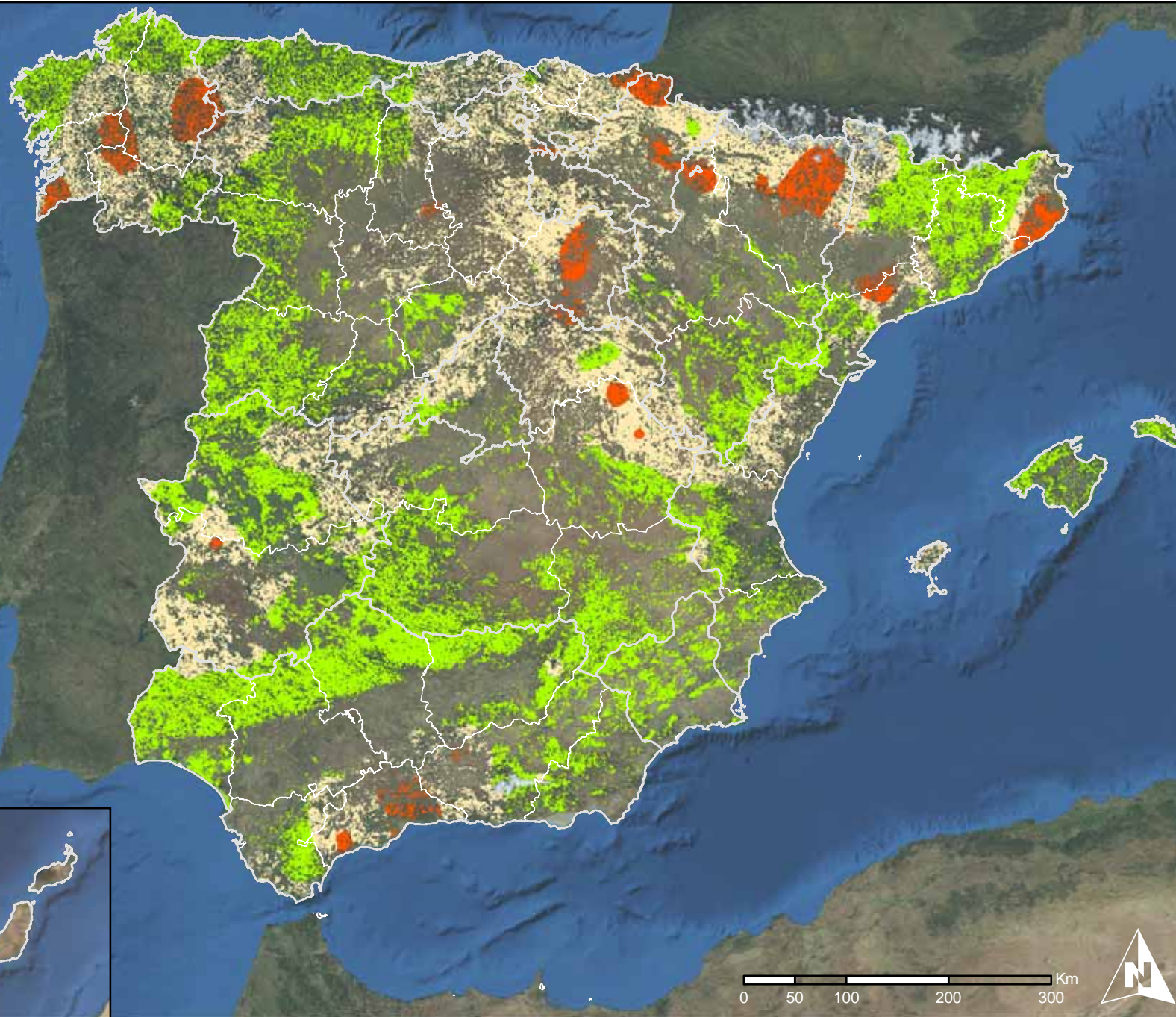
MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

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



Variación de la defoliación 2009 - 2010

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



Variación de la defoliación media 2009 - 2010
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



MINISTERIO
DE MEDIO AMBIENTE
Y MEDIO RURAL Y MARINO

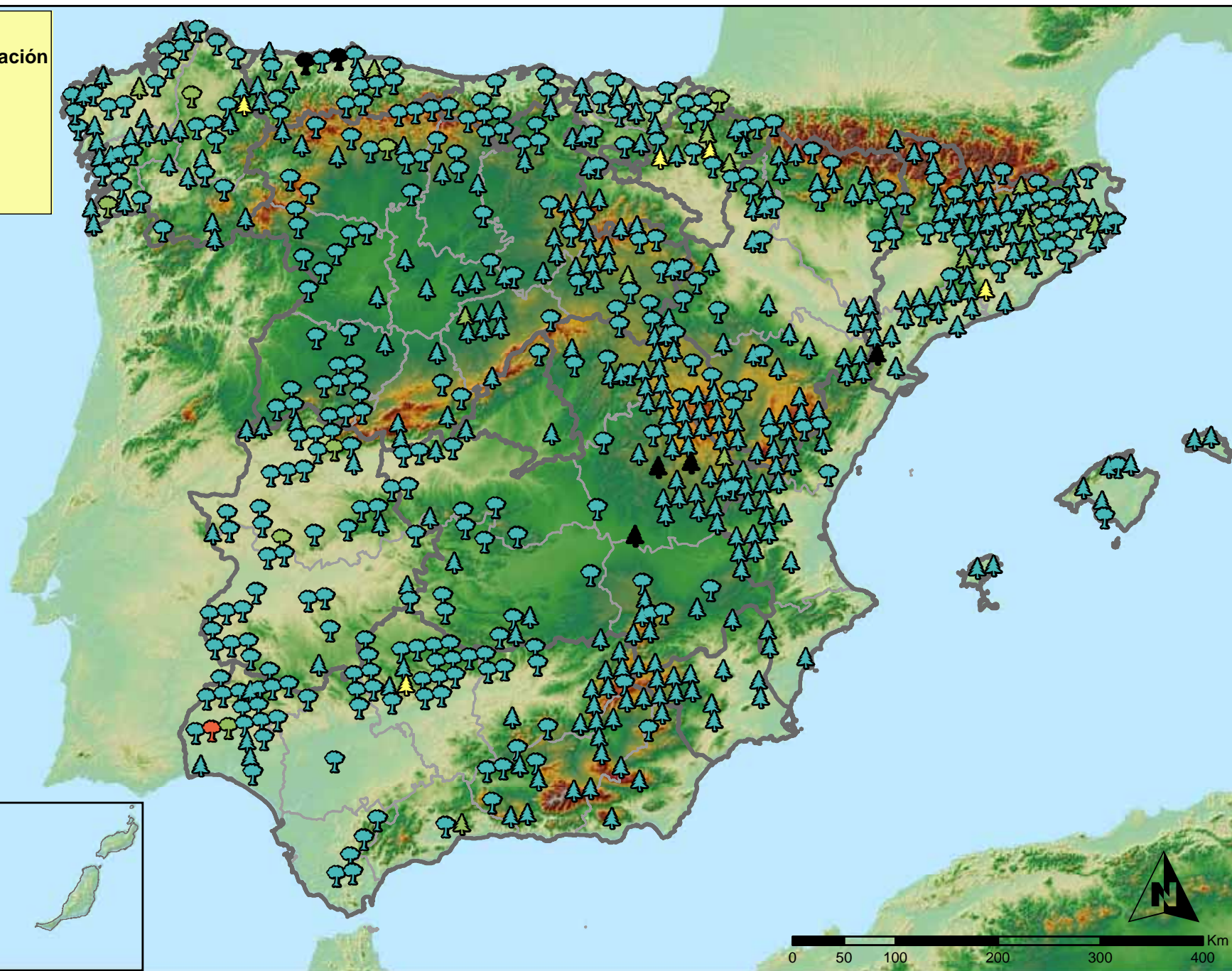
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Tipo de Parcela | Clases Decoloración

- | | |
|---|--|
|  Coníferas |  Nula |
|  Frondosas |  Ligera |
|  Masas Mixtas |  Moderada |
| |  Grave |
| |  Seco |



Clases de Decoloración
ESPAÑA



Red Nivel I - 2010
FUTMON



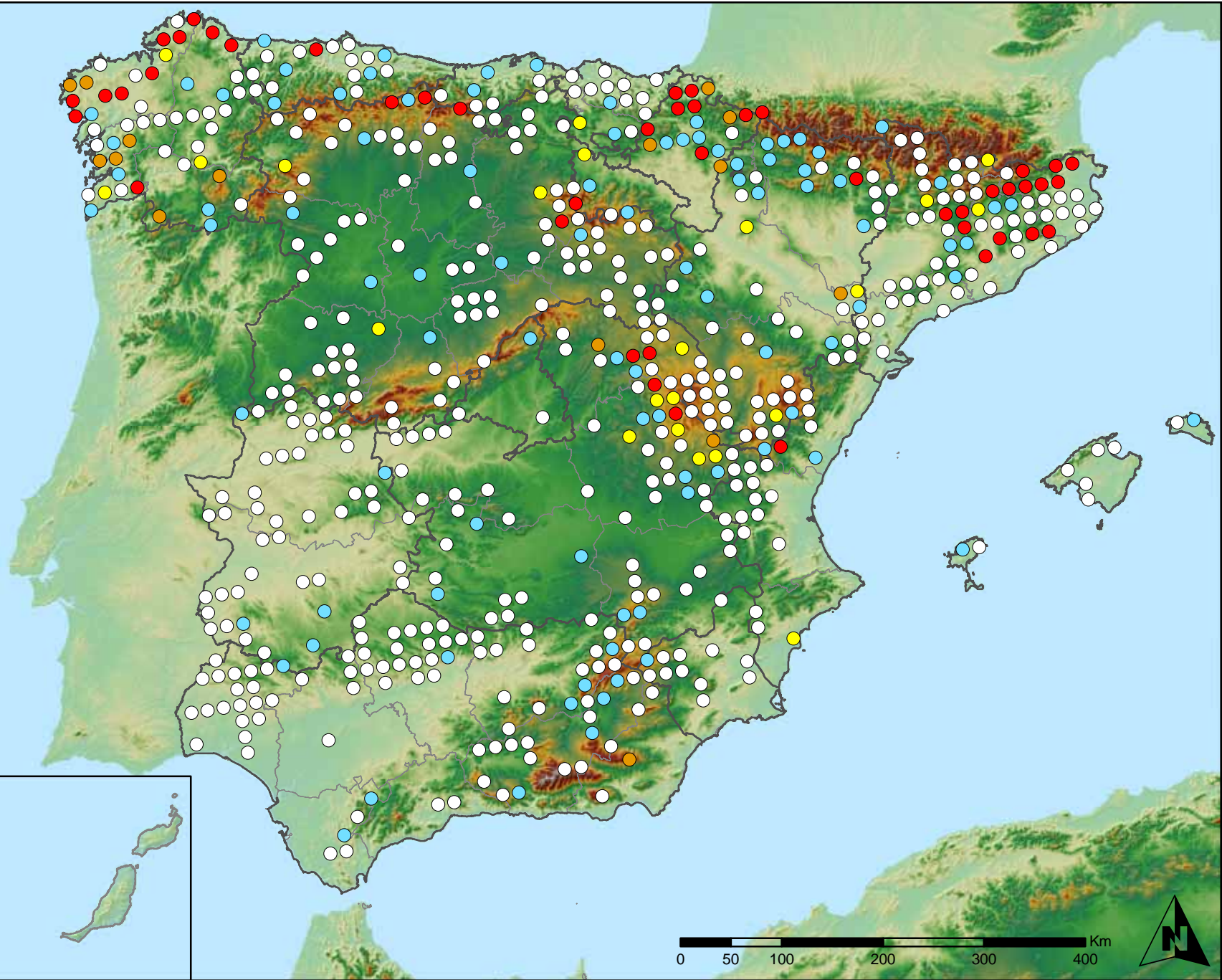
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Insectos defoliadores
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



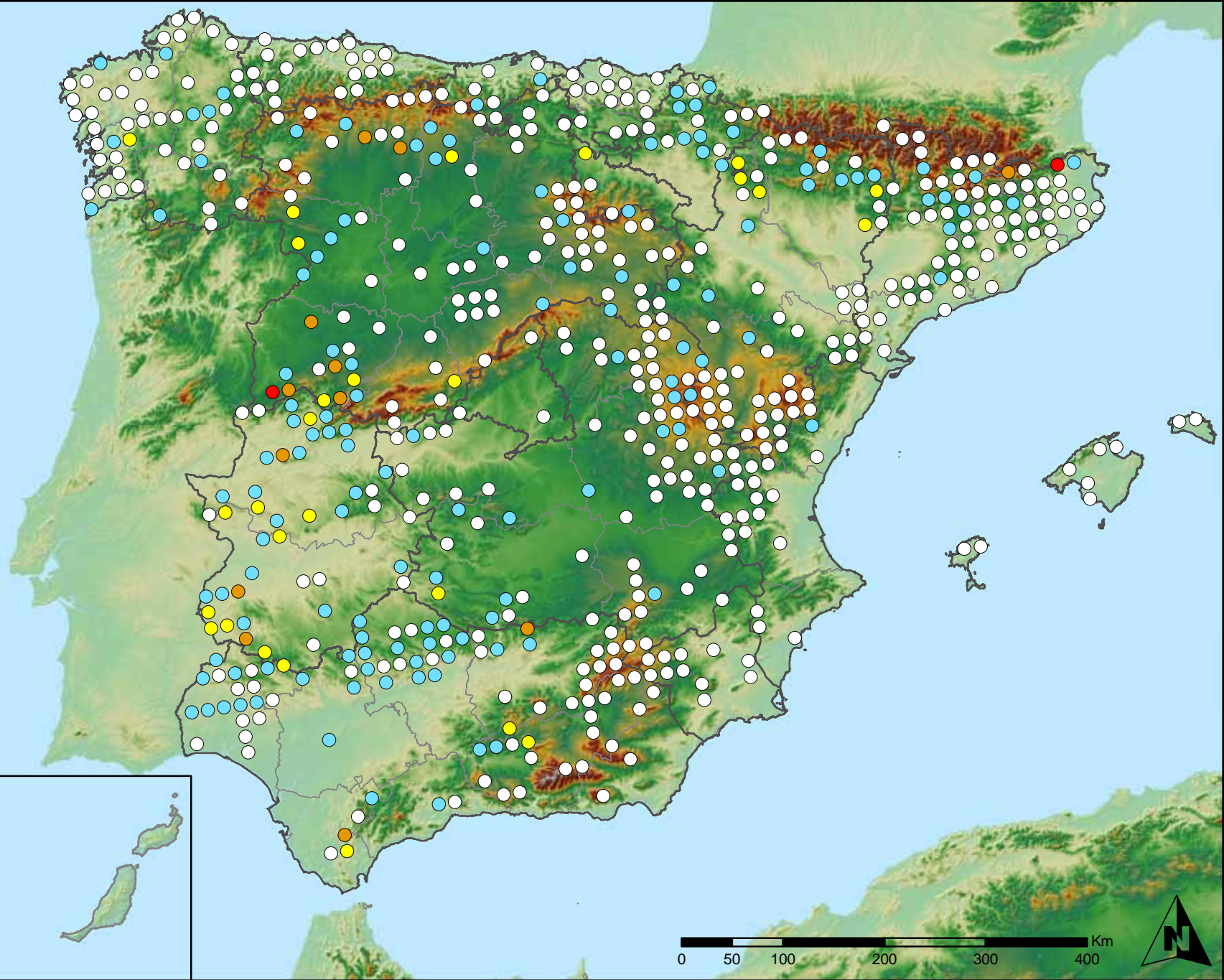
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Insectos perforadores
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



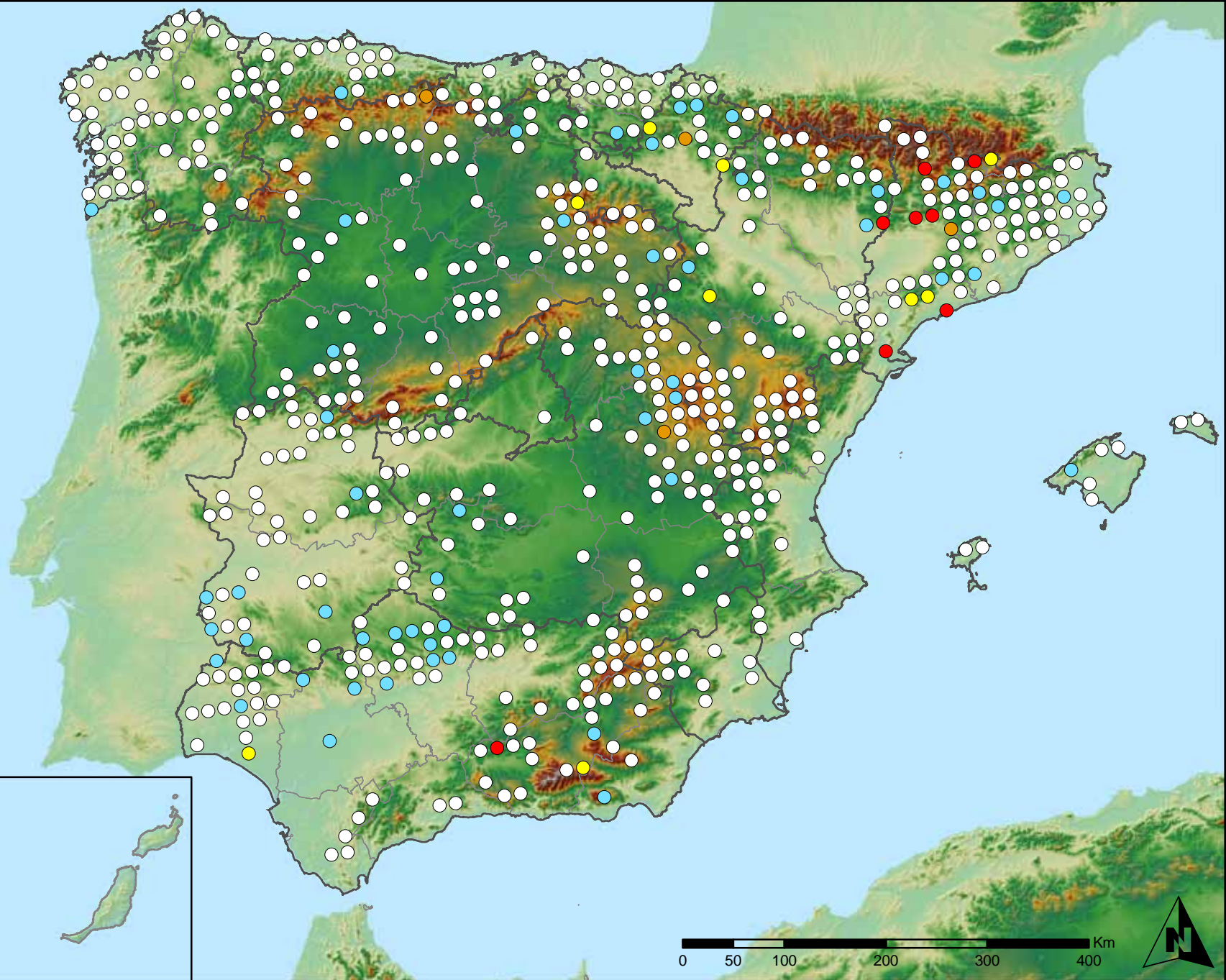
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Insectos chupadores
y gallícolas
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



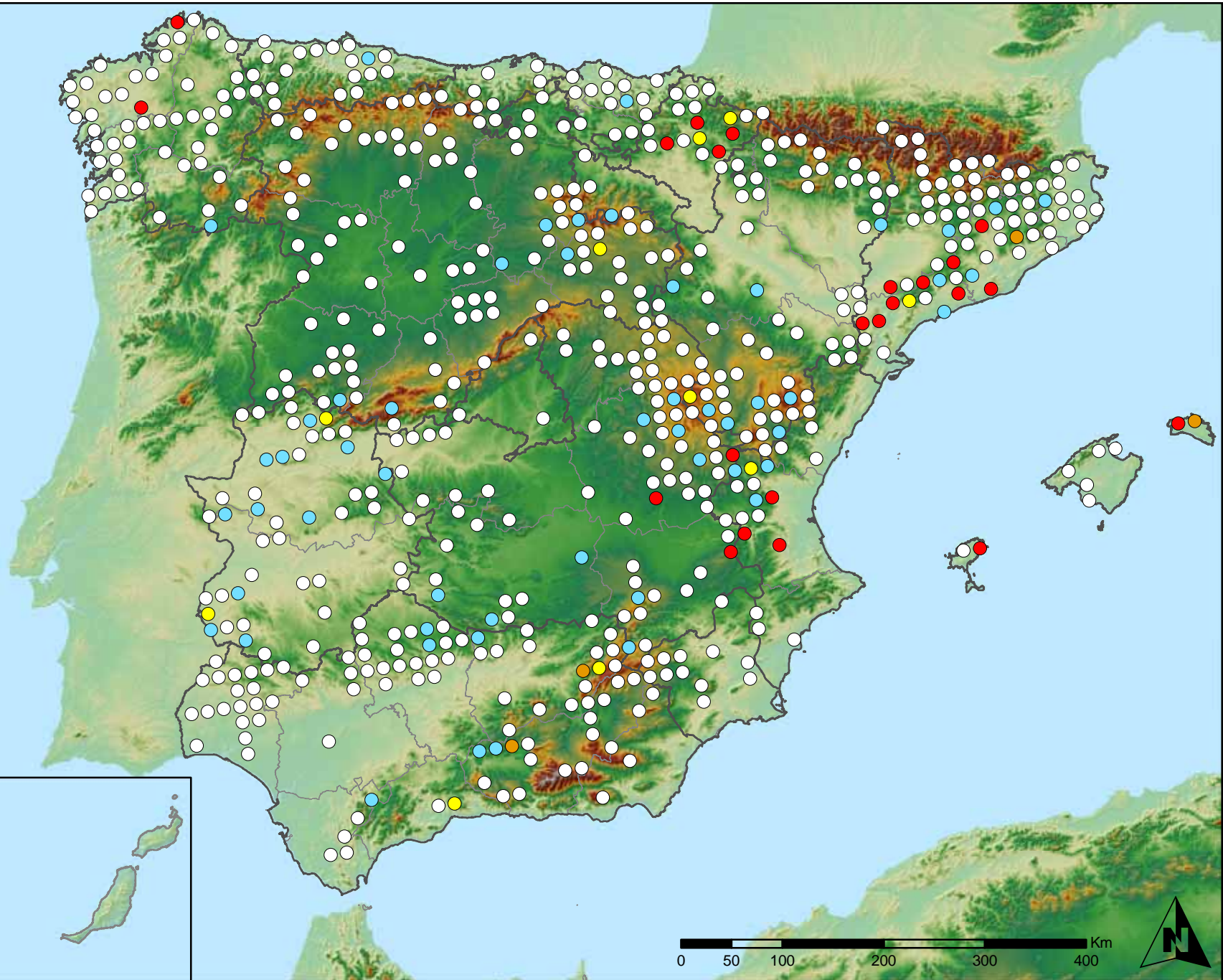
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

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



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



Red Nivel I - 2010
FUTMON



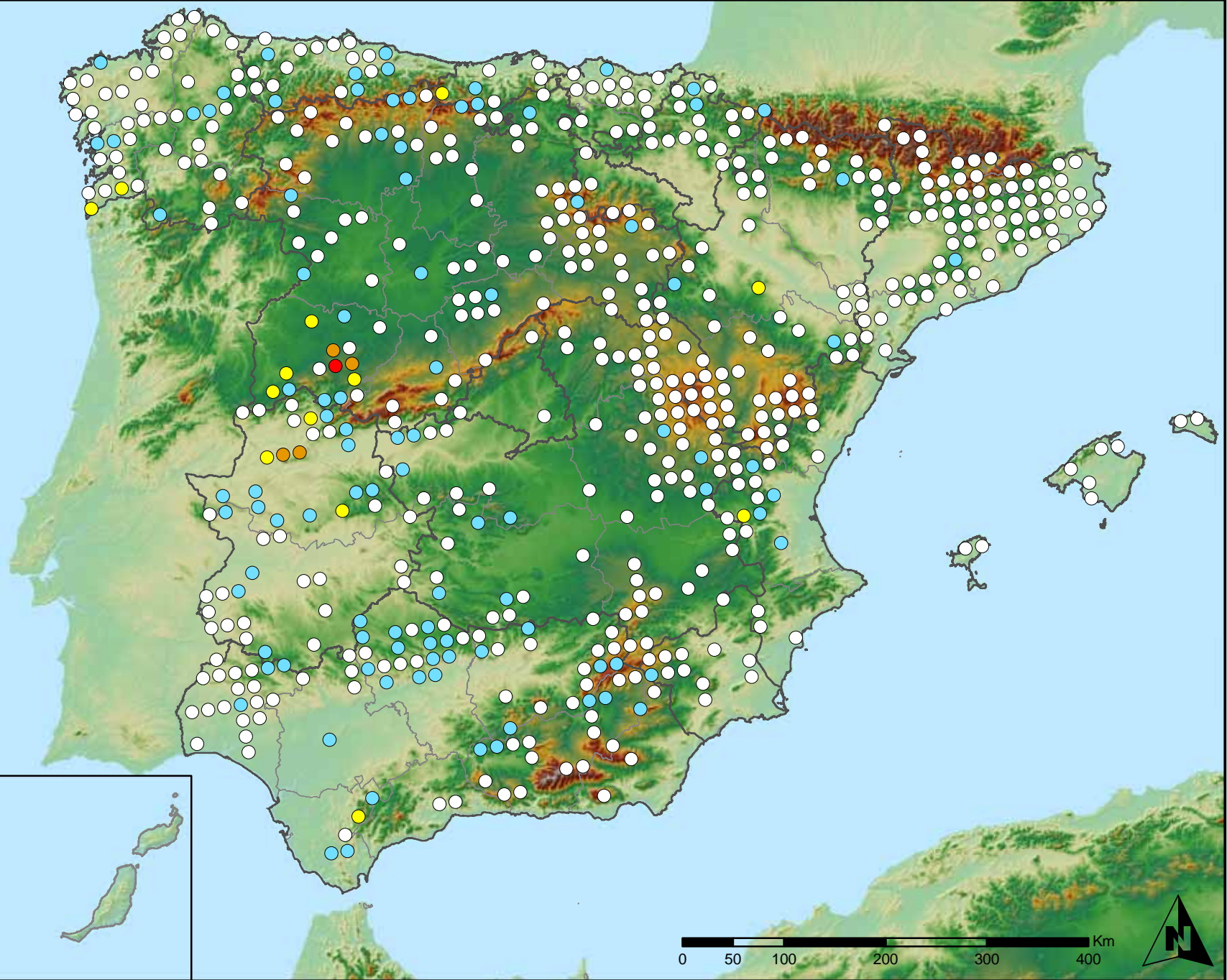
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Hongos de pudrición
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



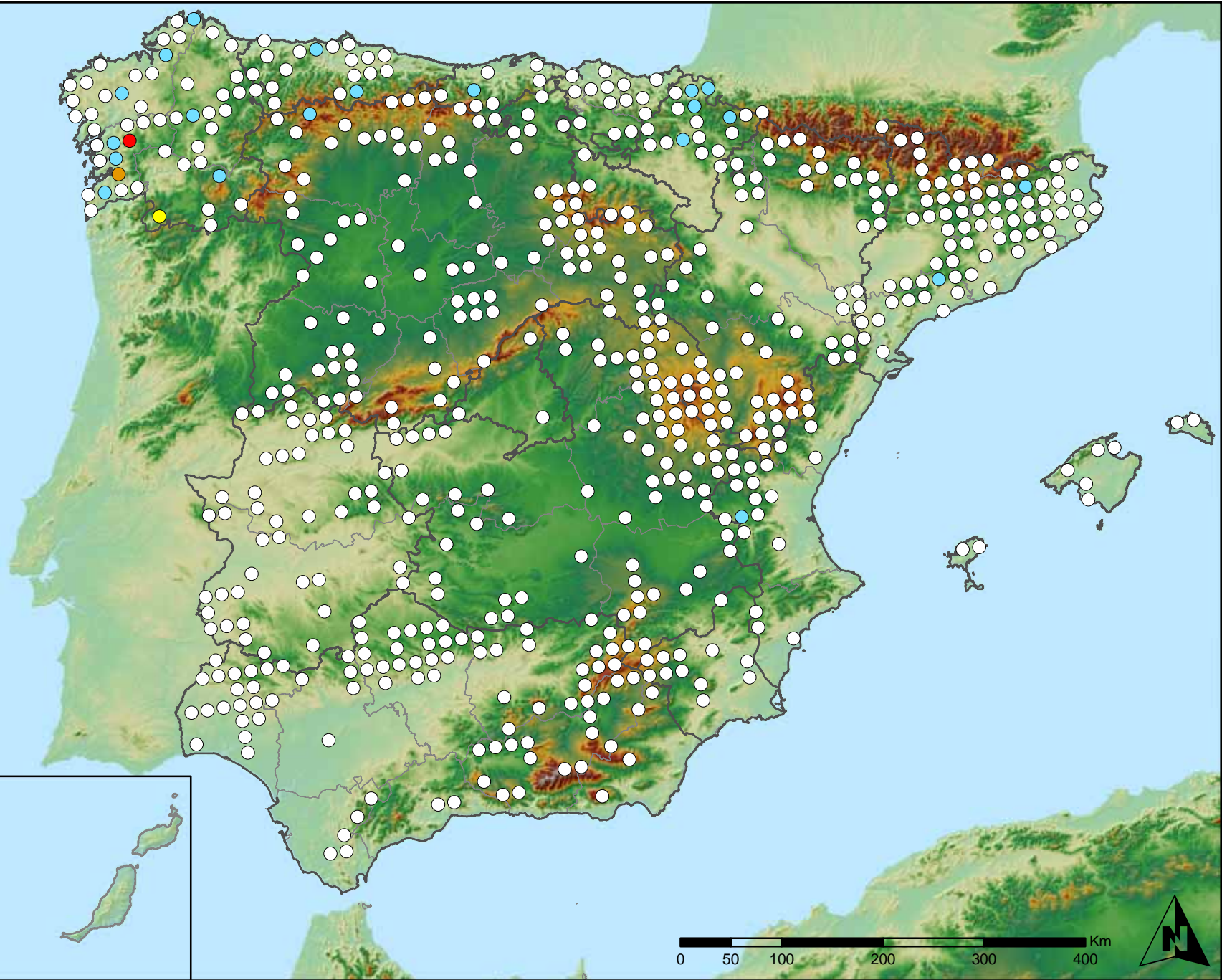
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Hongos en
hojas planifolias
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



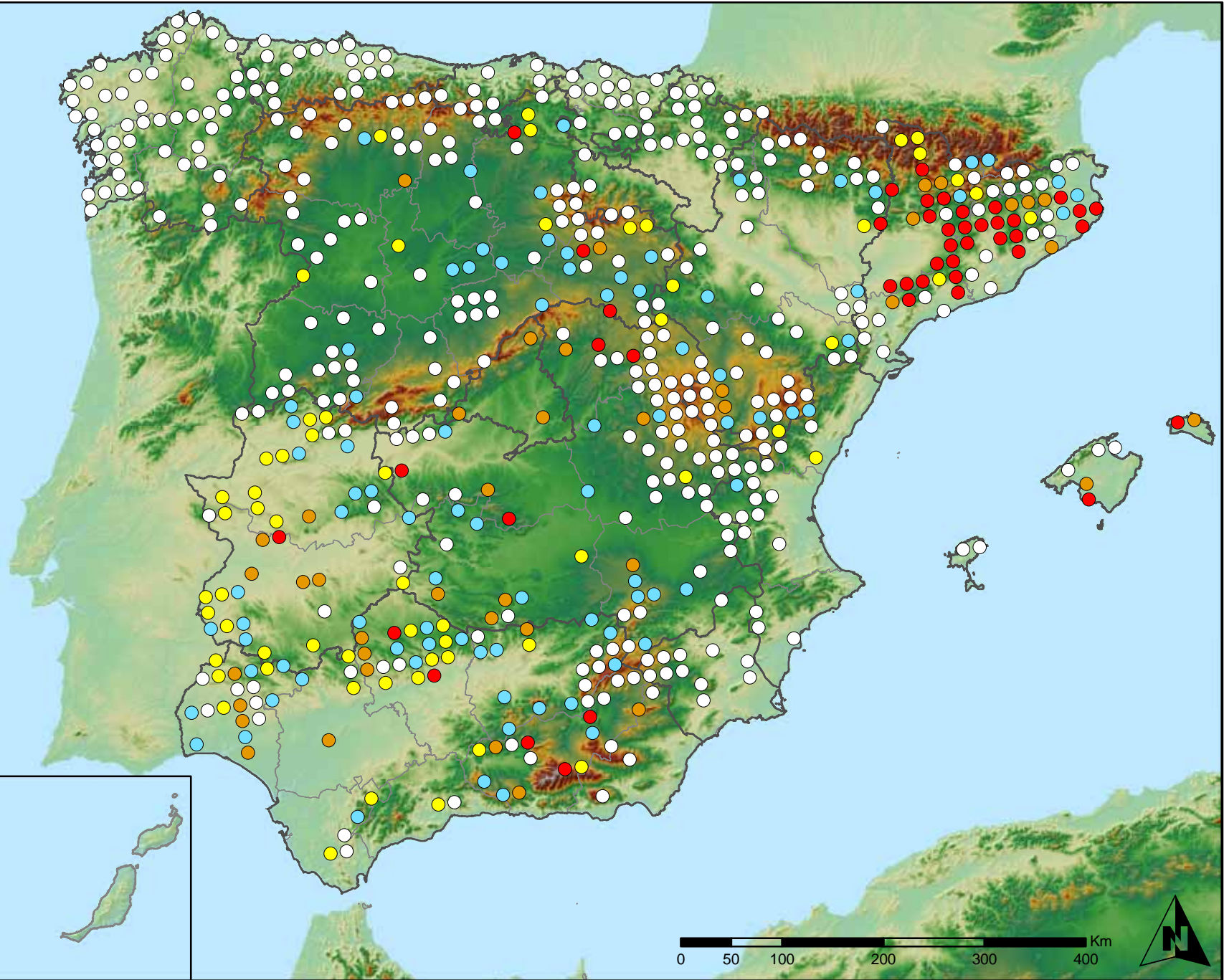
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Sequía
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



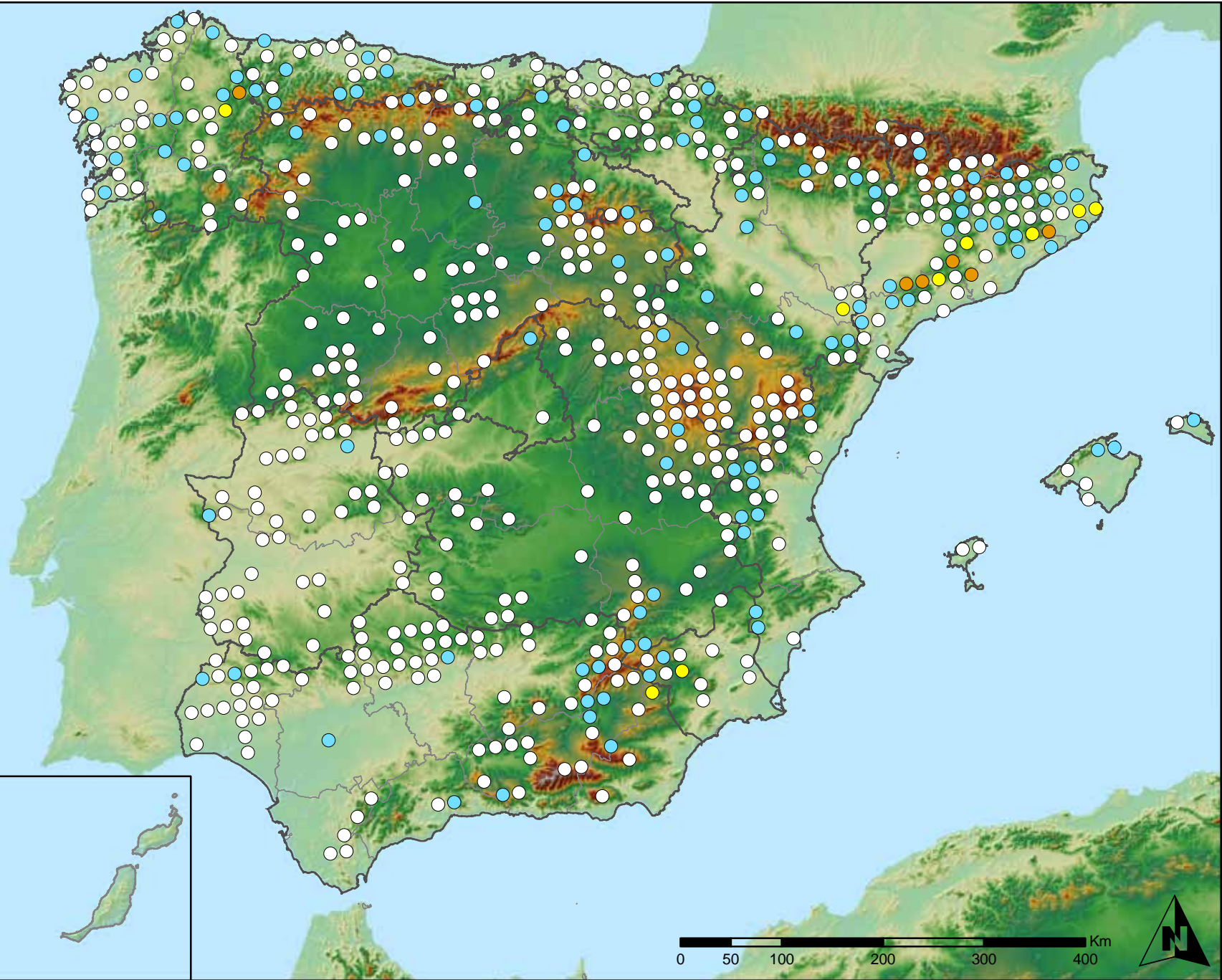
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Granizo, nieve, y viento
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



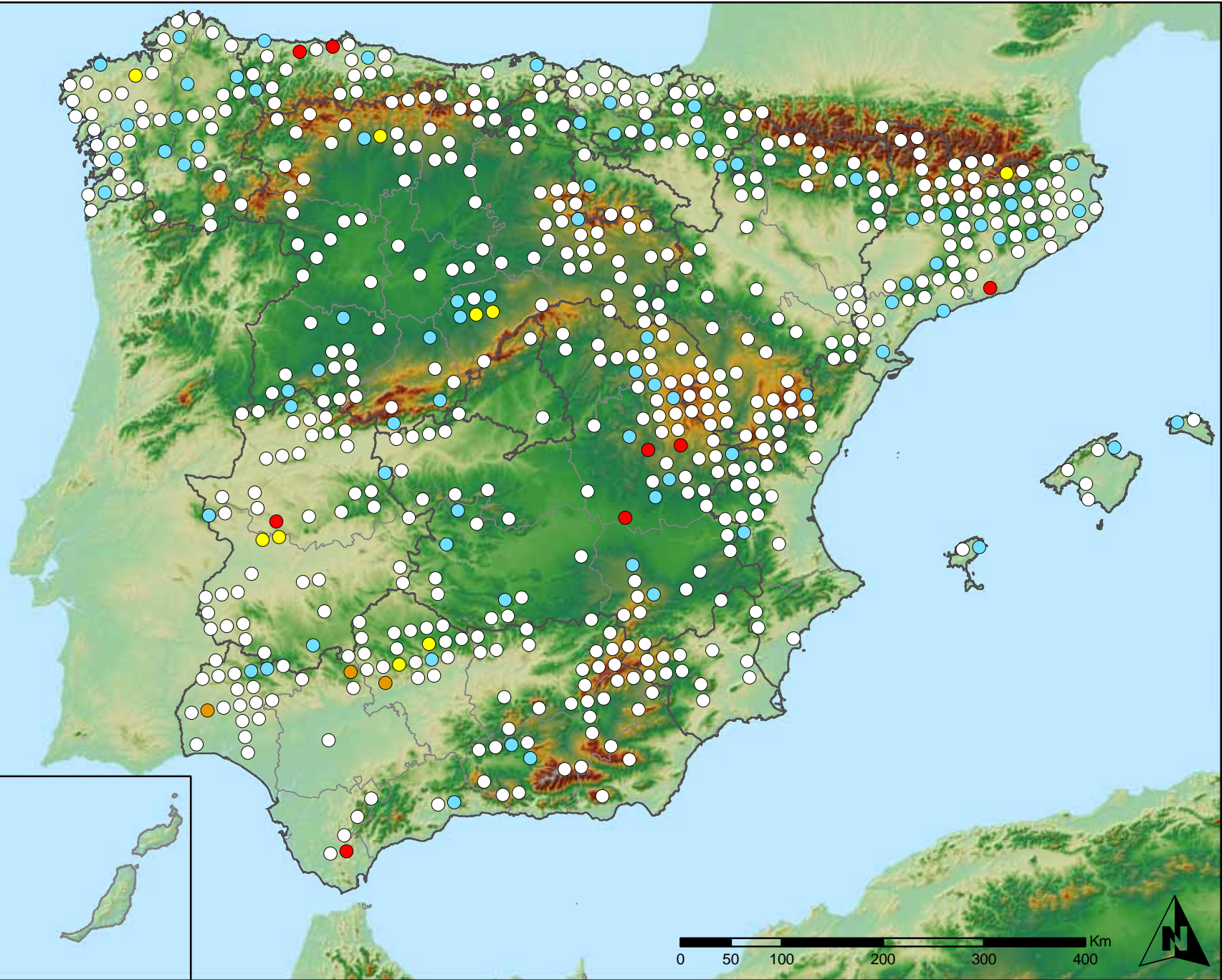
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

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



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



Red Nivel I - 2010
FUTMON



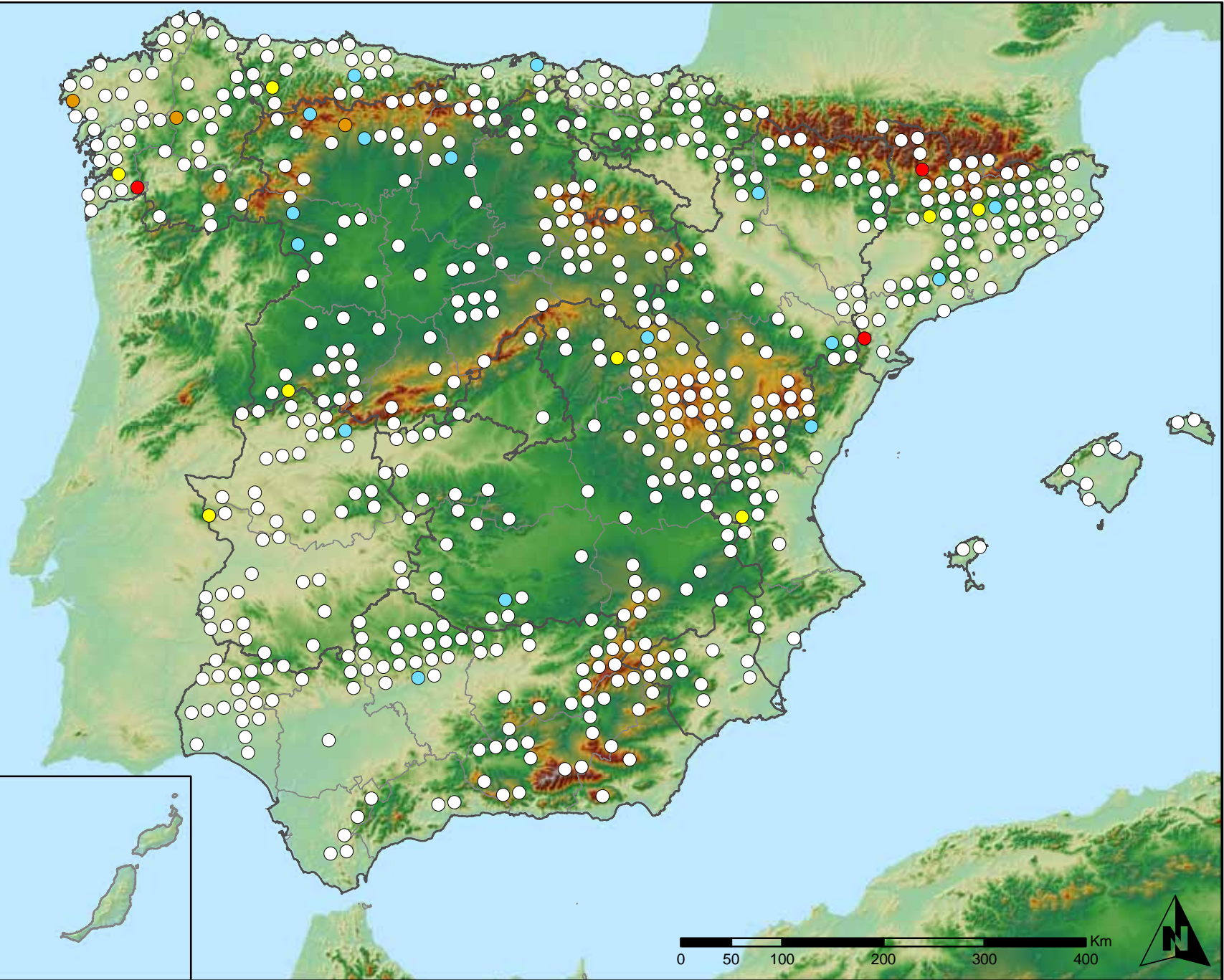
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Fuego
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



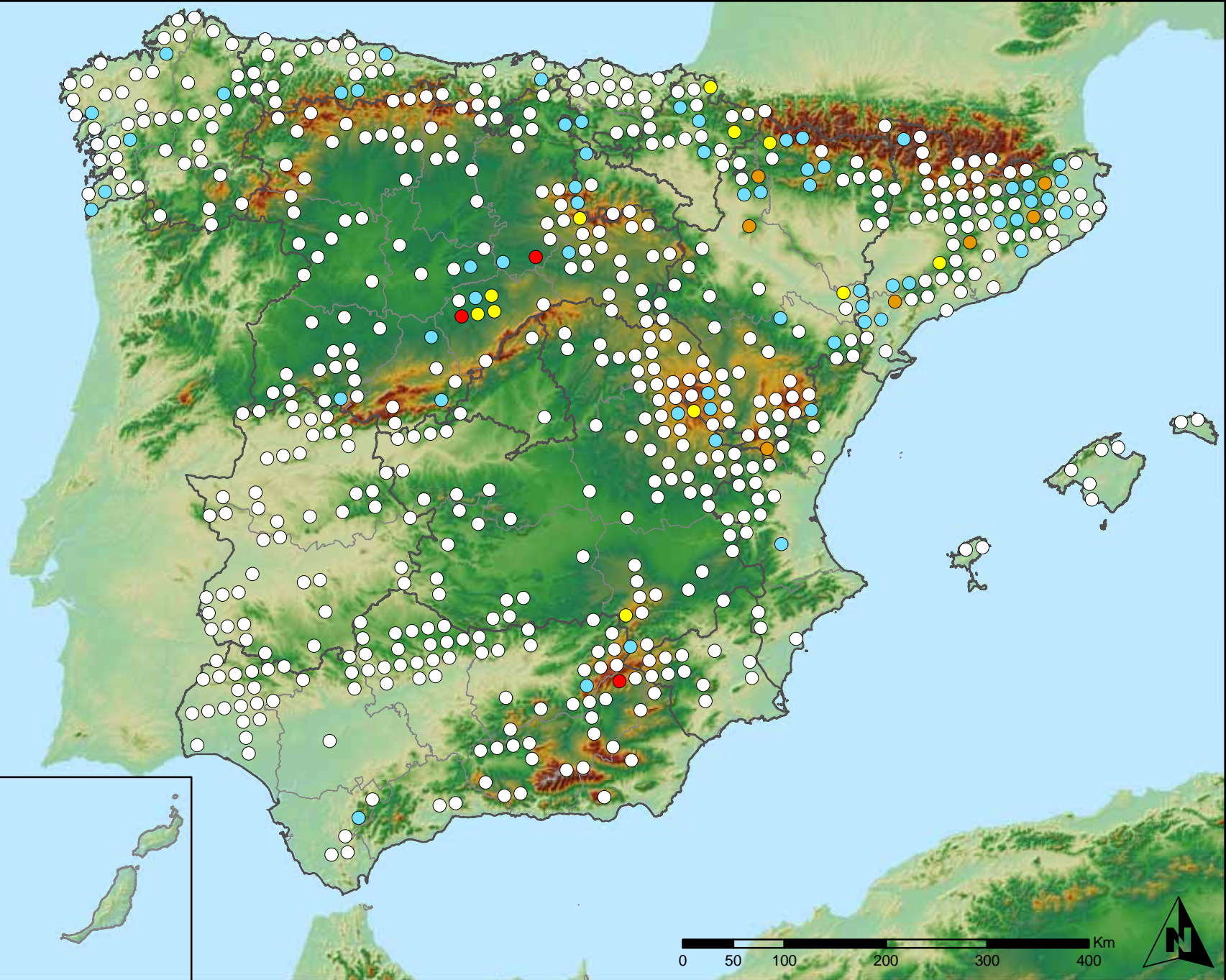
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Plantas parásitas,
epífitas o trepadoras
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



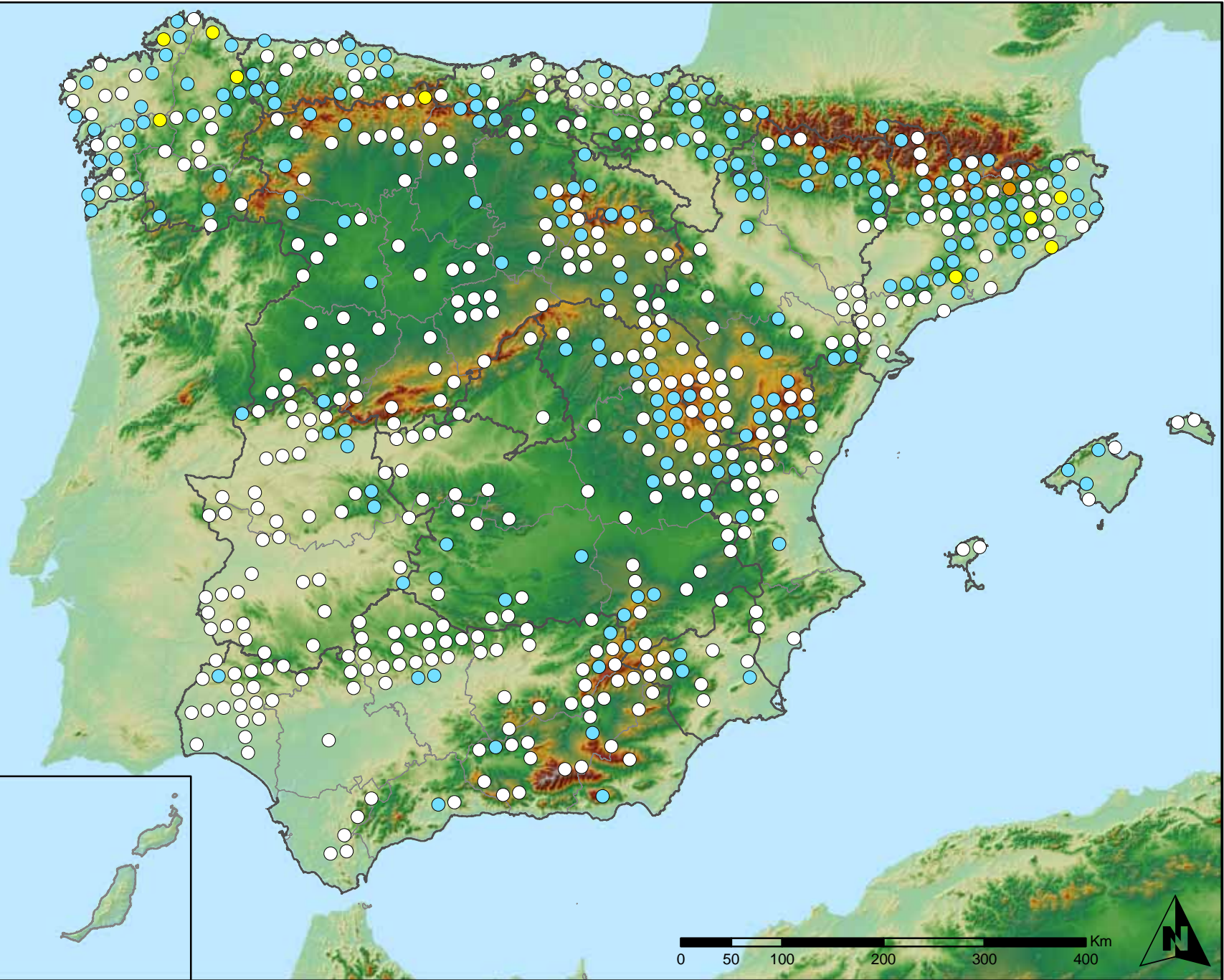
SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

Puntos Nivel I

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



Presencia de agentes: Competencia
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON

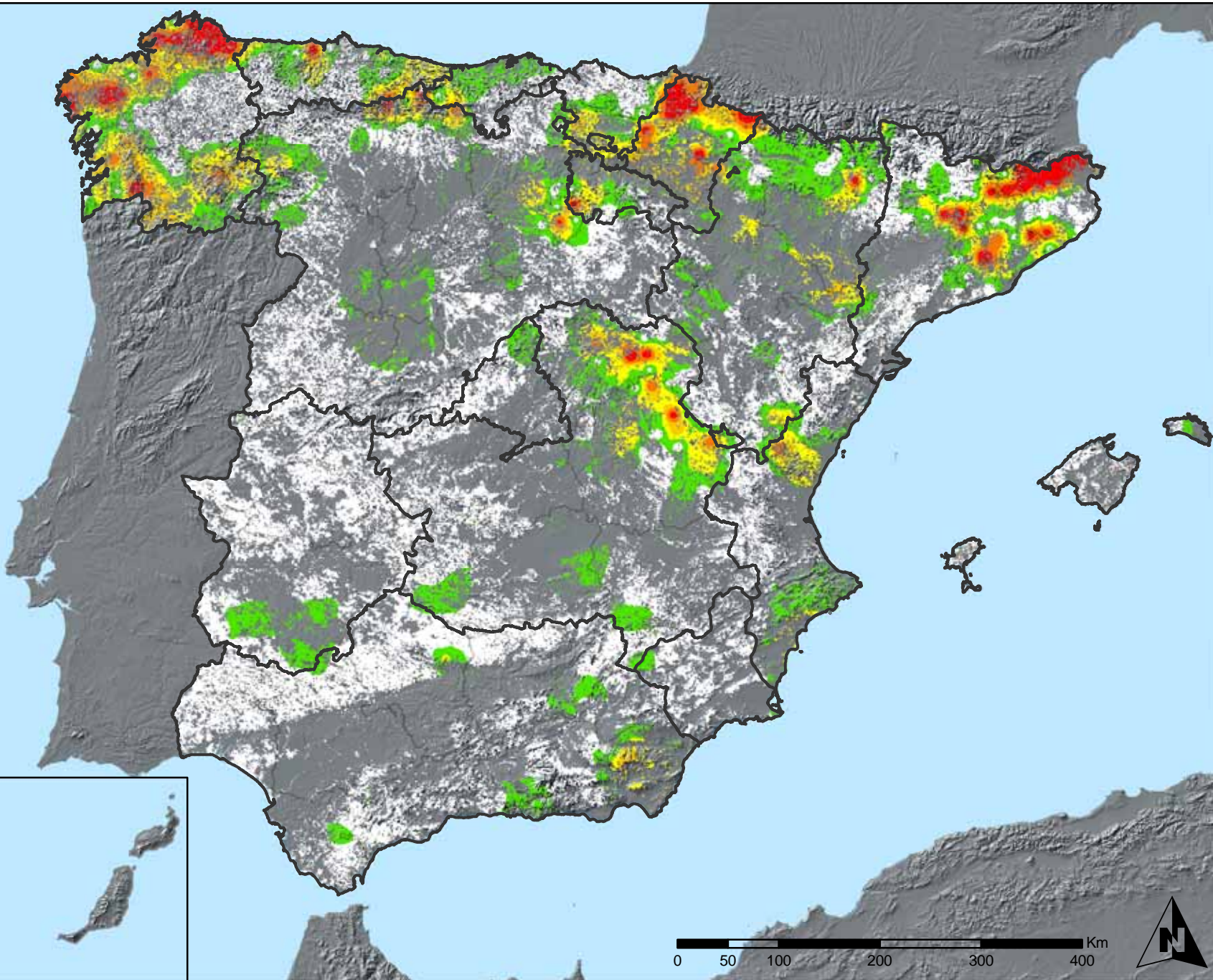


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

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



Distribución de agentes: Insectos defoliadores
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



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



Leyenda

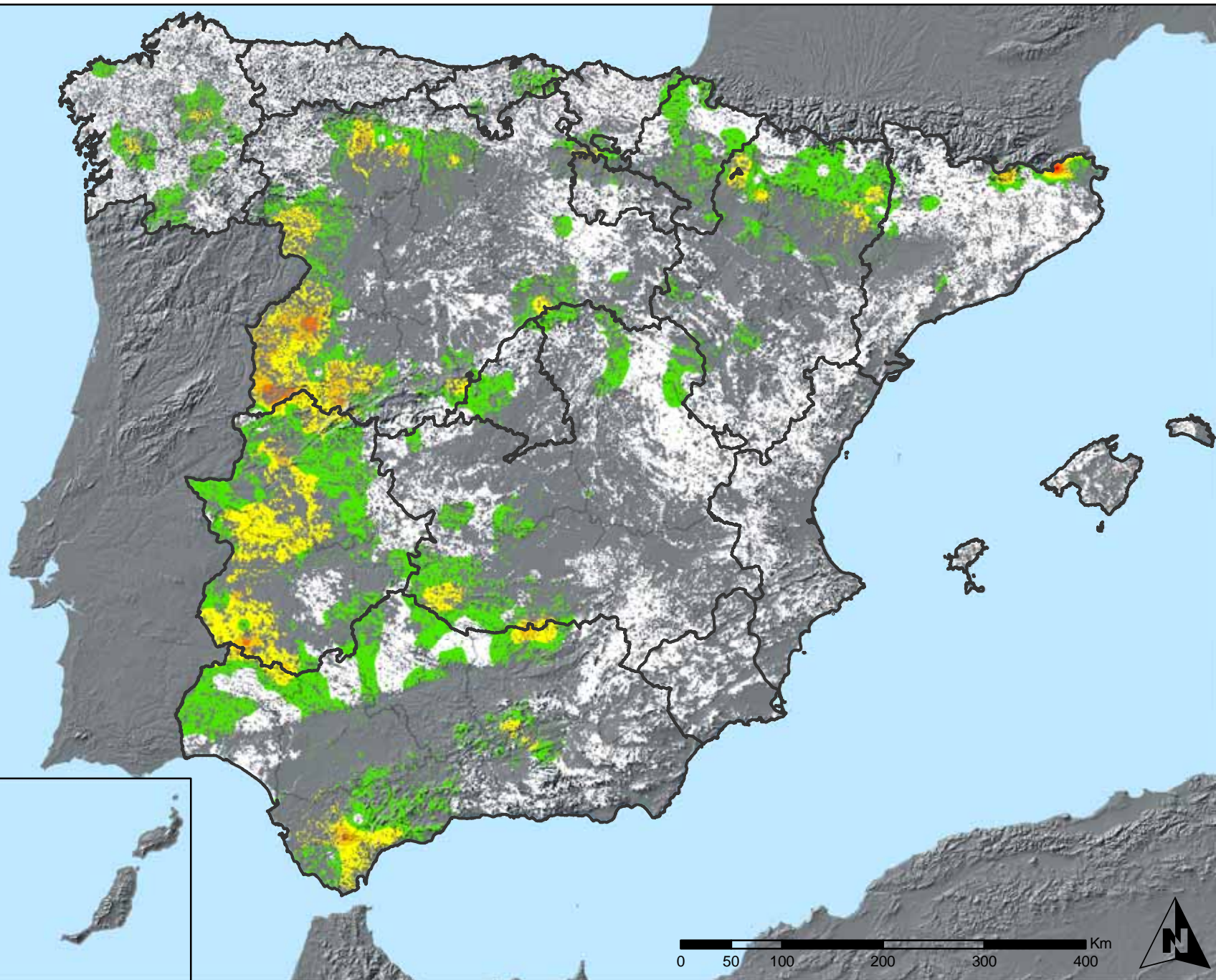
Presencia baja
o nula



Presencia alta



Terreno no forestal



Distribución de agentes: Insectos perforadores
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



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



Leyenda

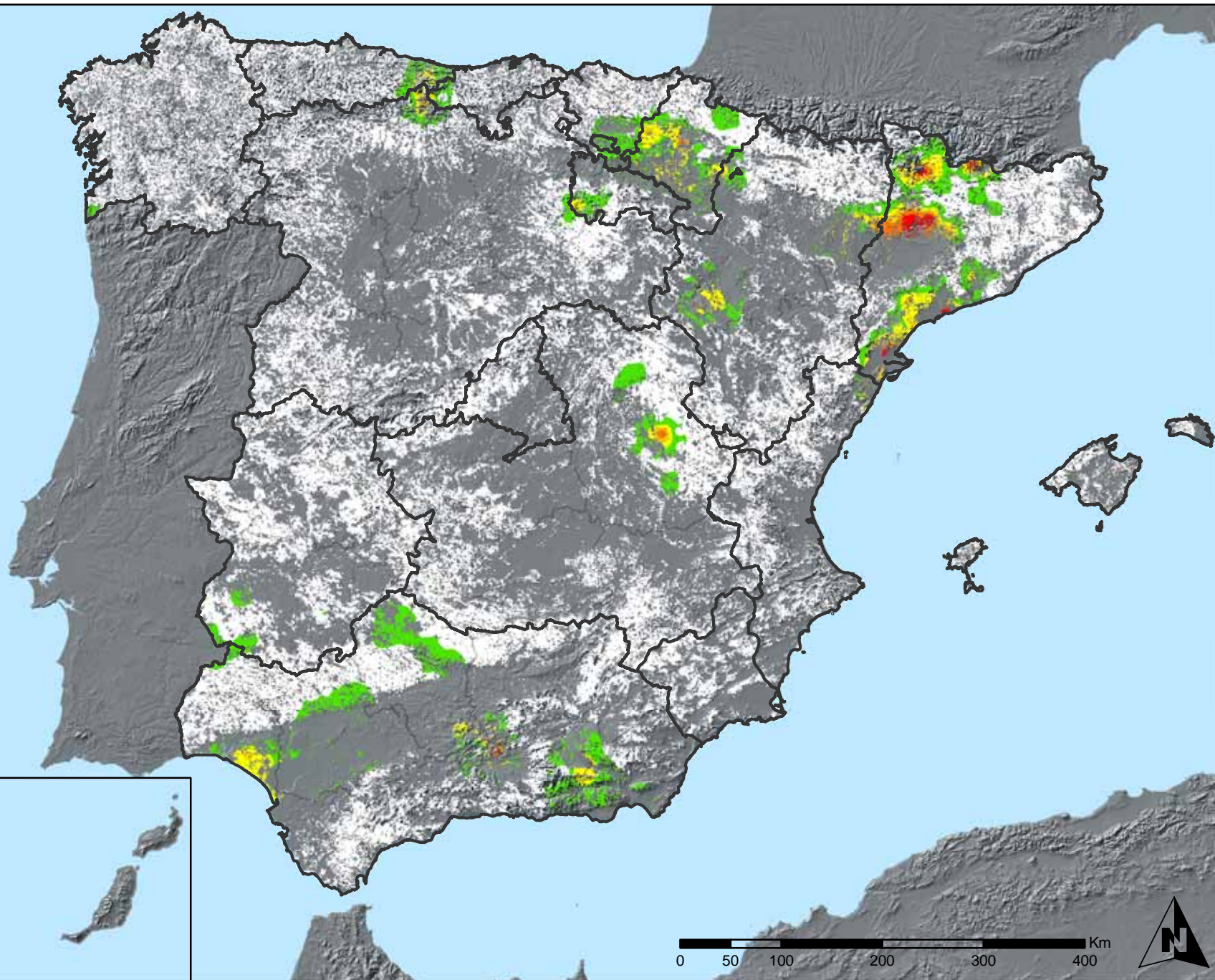
Presencia baja
o nula



Presencia alta



Terreno no forestal



Distribución de agentes: Insectos chupadores
y gallícolas
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



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



Leyenda

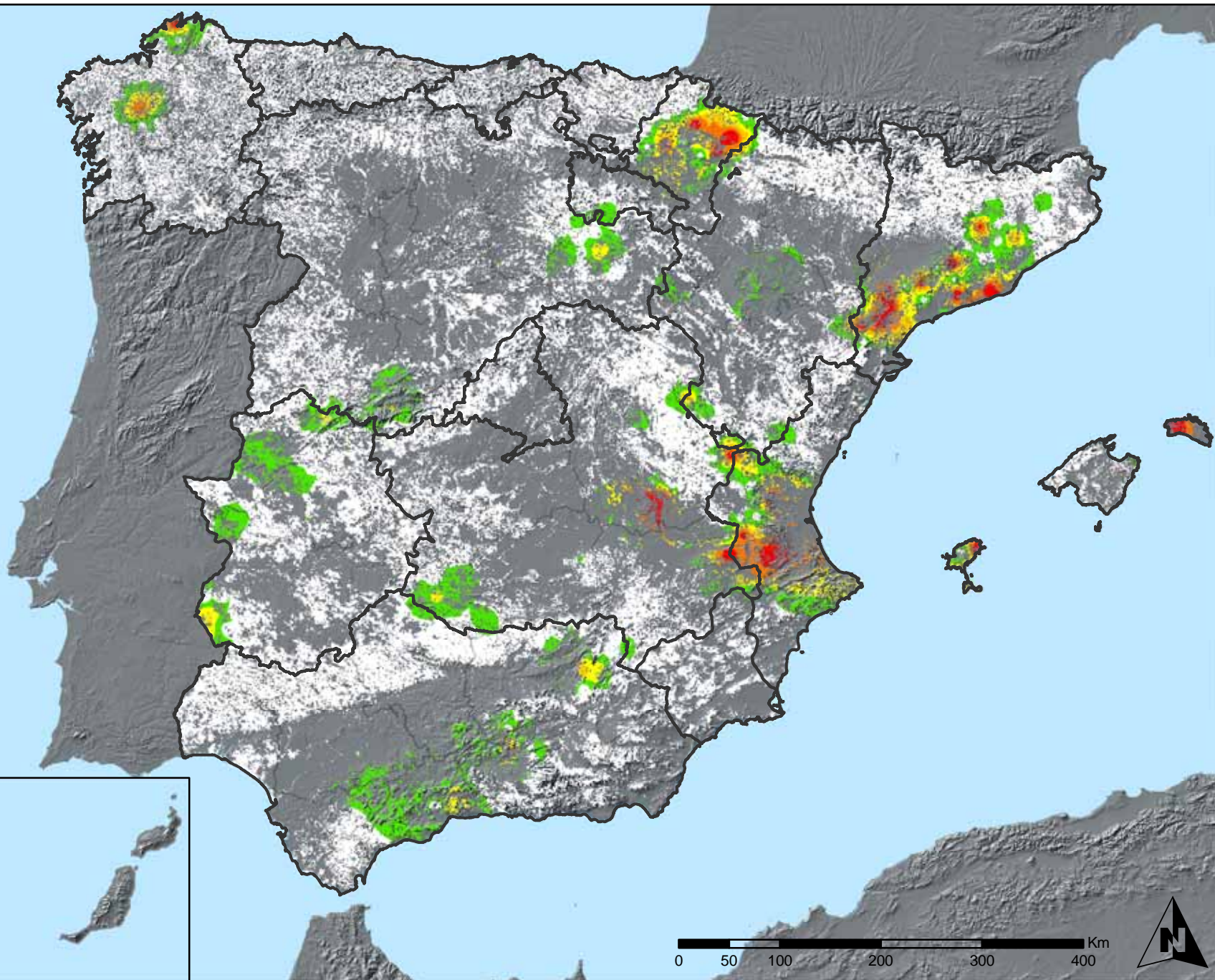
Presencia baja
o nula



Presencia alta



Terreno no forestal



Distribución de agentes: Hongos de acículas
brotes y tronco
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON

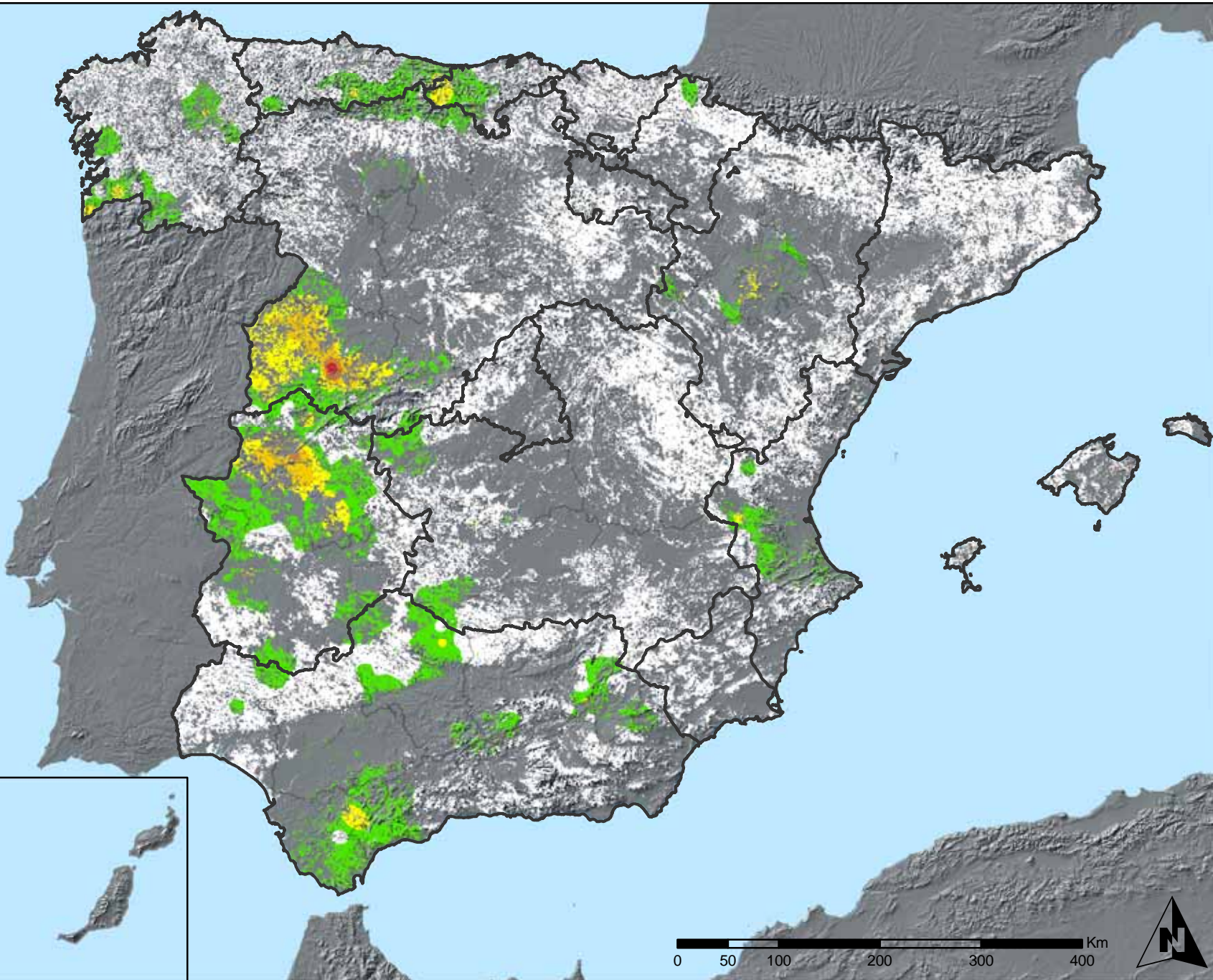


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

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



Distribución de agentes: Hongos de pudrición
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



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



Leyenda

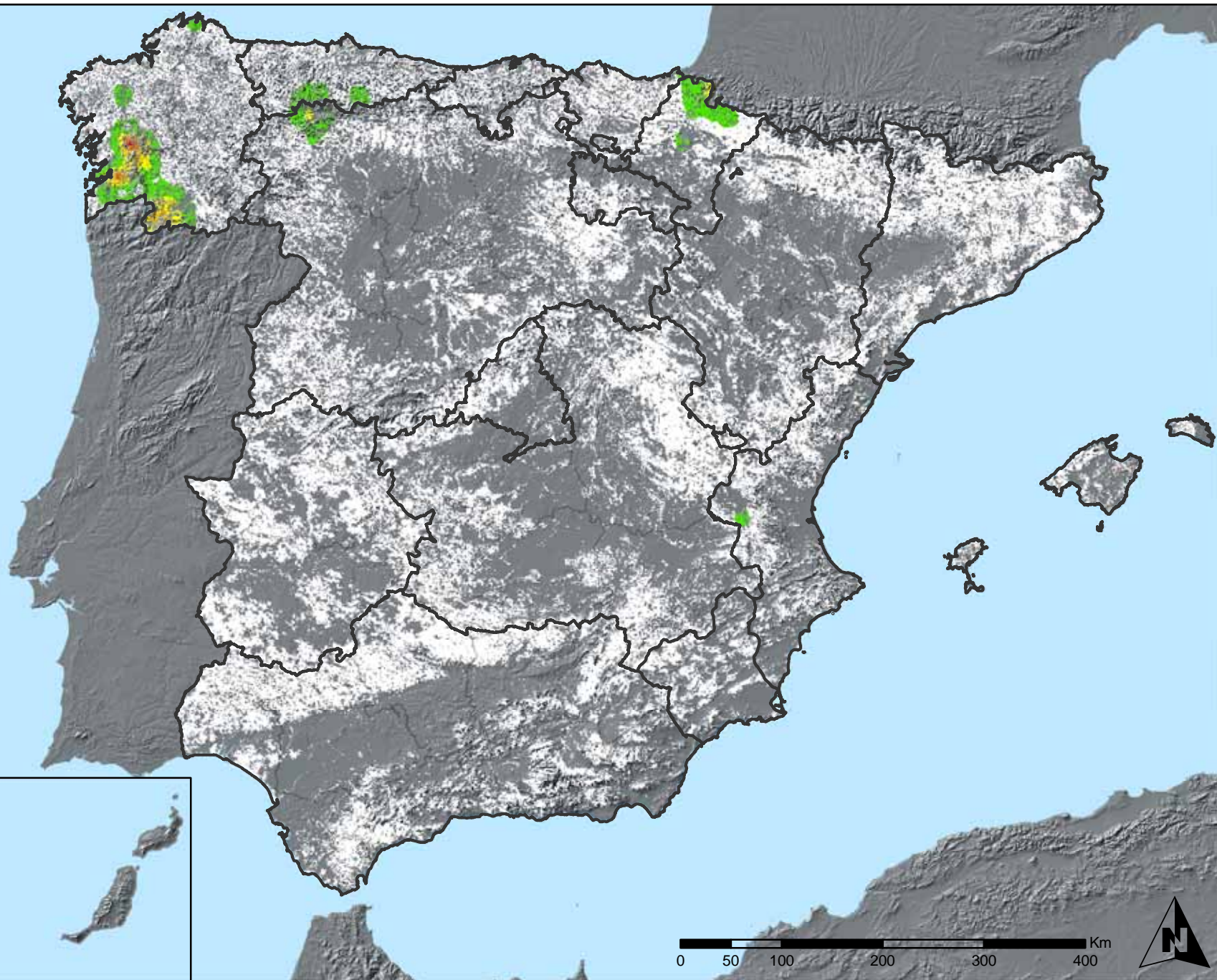
Presencia baja
o nula



Presencia alta



Terreno no forestal



Distribución de agentes: Hongos en hojas
planifolias
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON

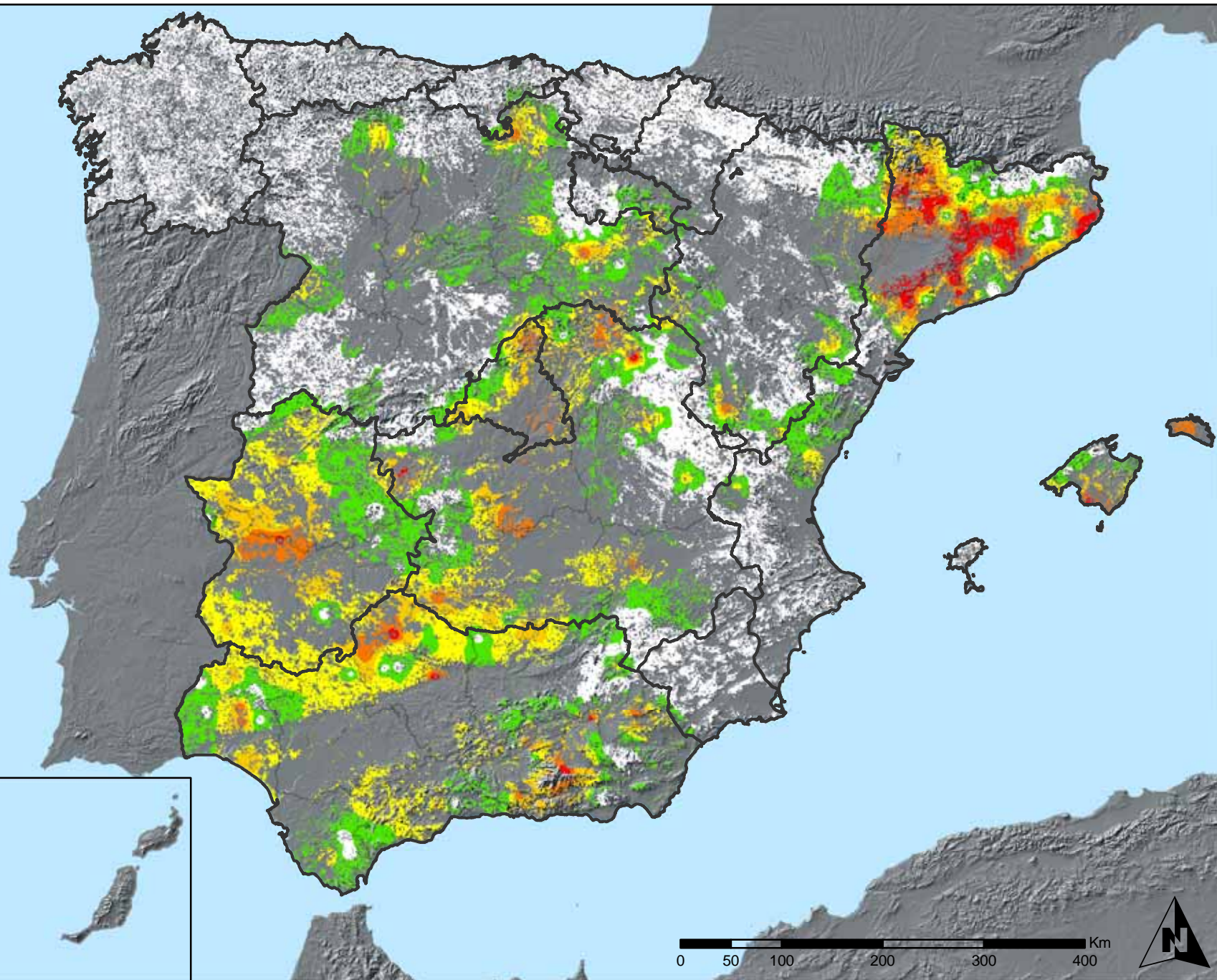


SECRETARIA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMATICO
DIRECCION GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLITICA FORESTAL



Leyenda

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



Distribución de agentes: Sequía
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



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



Leyenda

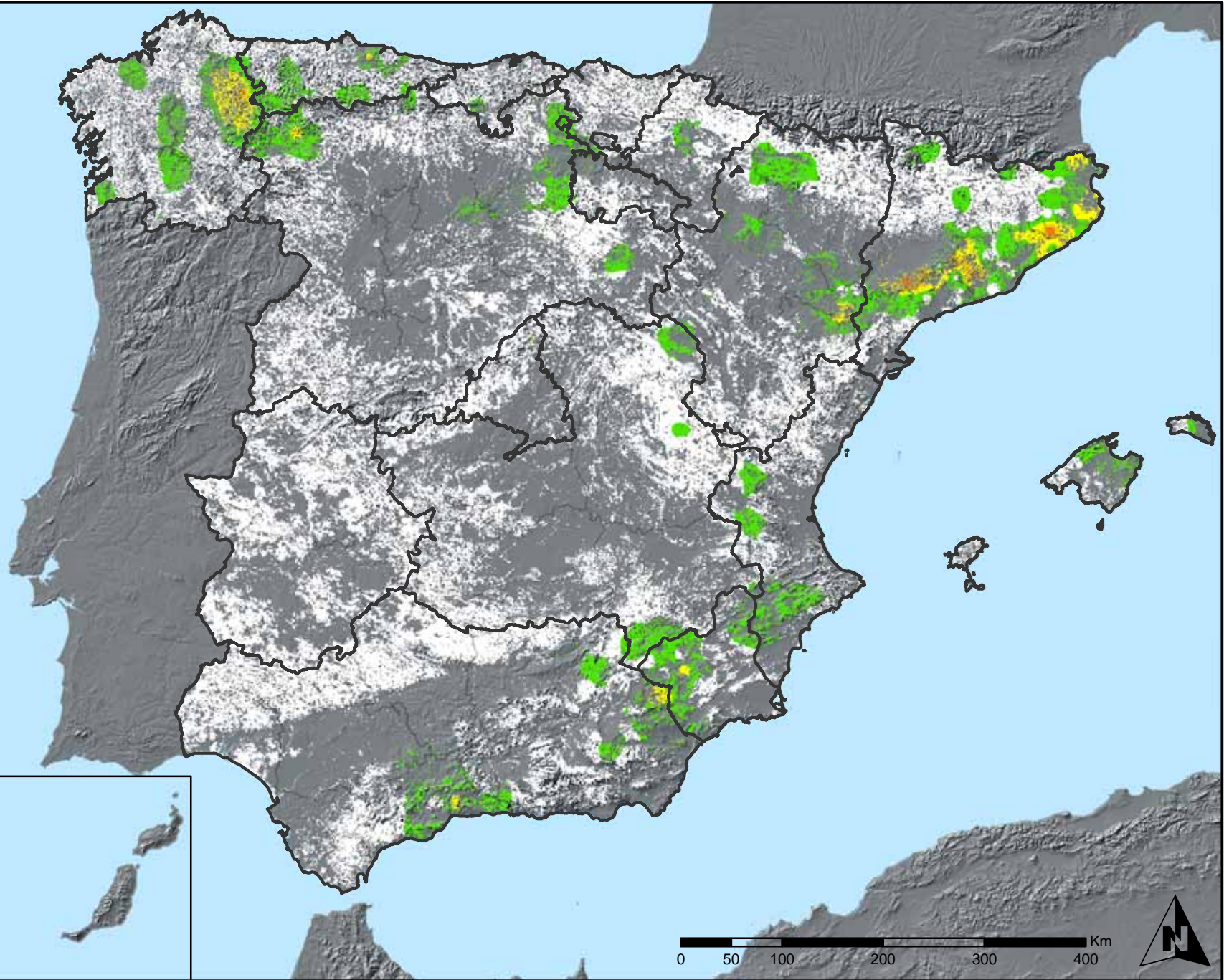
Presencia baja
o nula



Presencia alta



Terreno no forestal



Distribución de agentes: Granizo, nieve
y viento
España



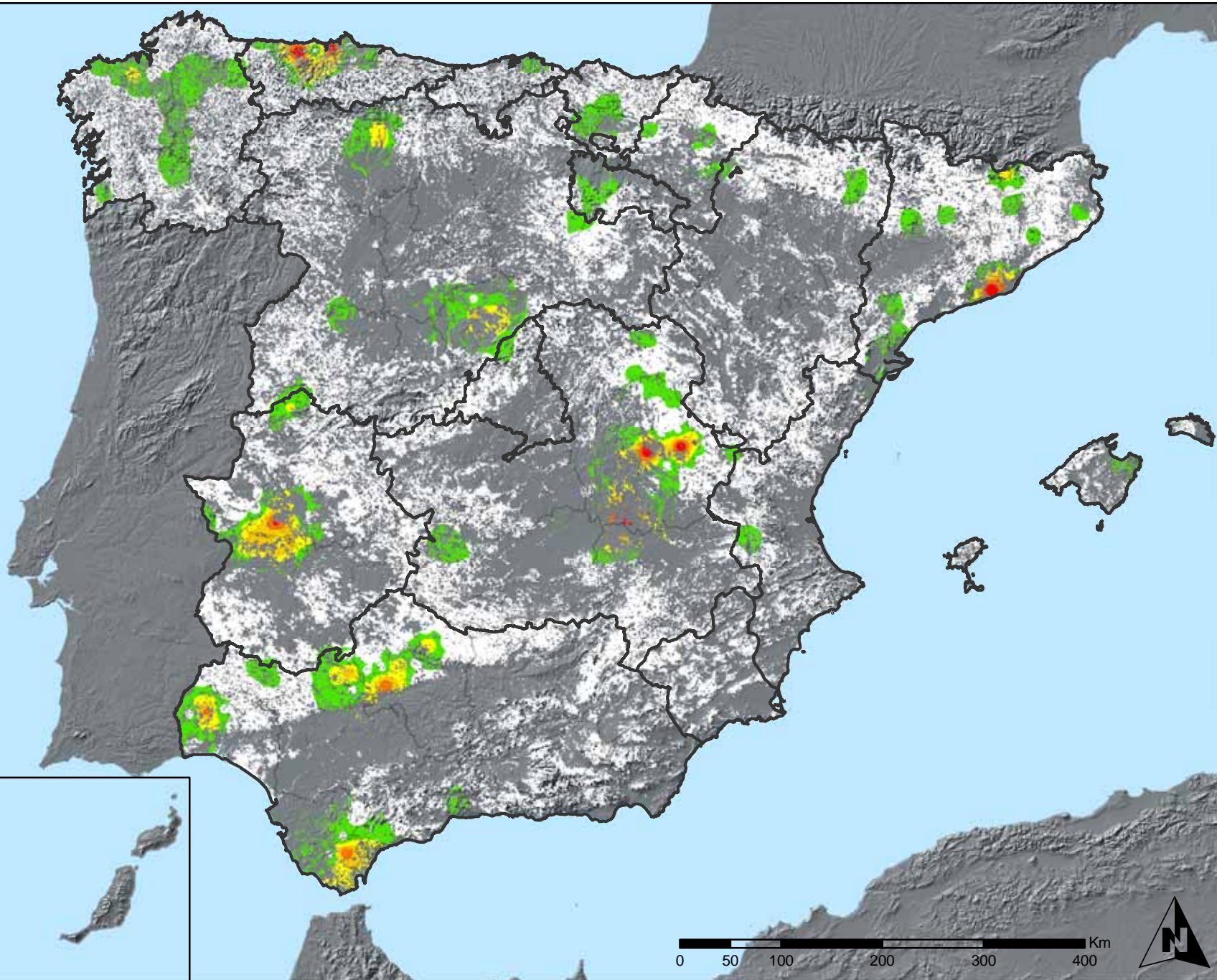
Red Nivel I - 2010
FUTMON



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



Leyenda



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



Red Nivel I - 2010
FUTMON

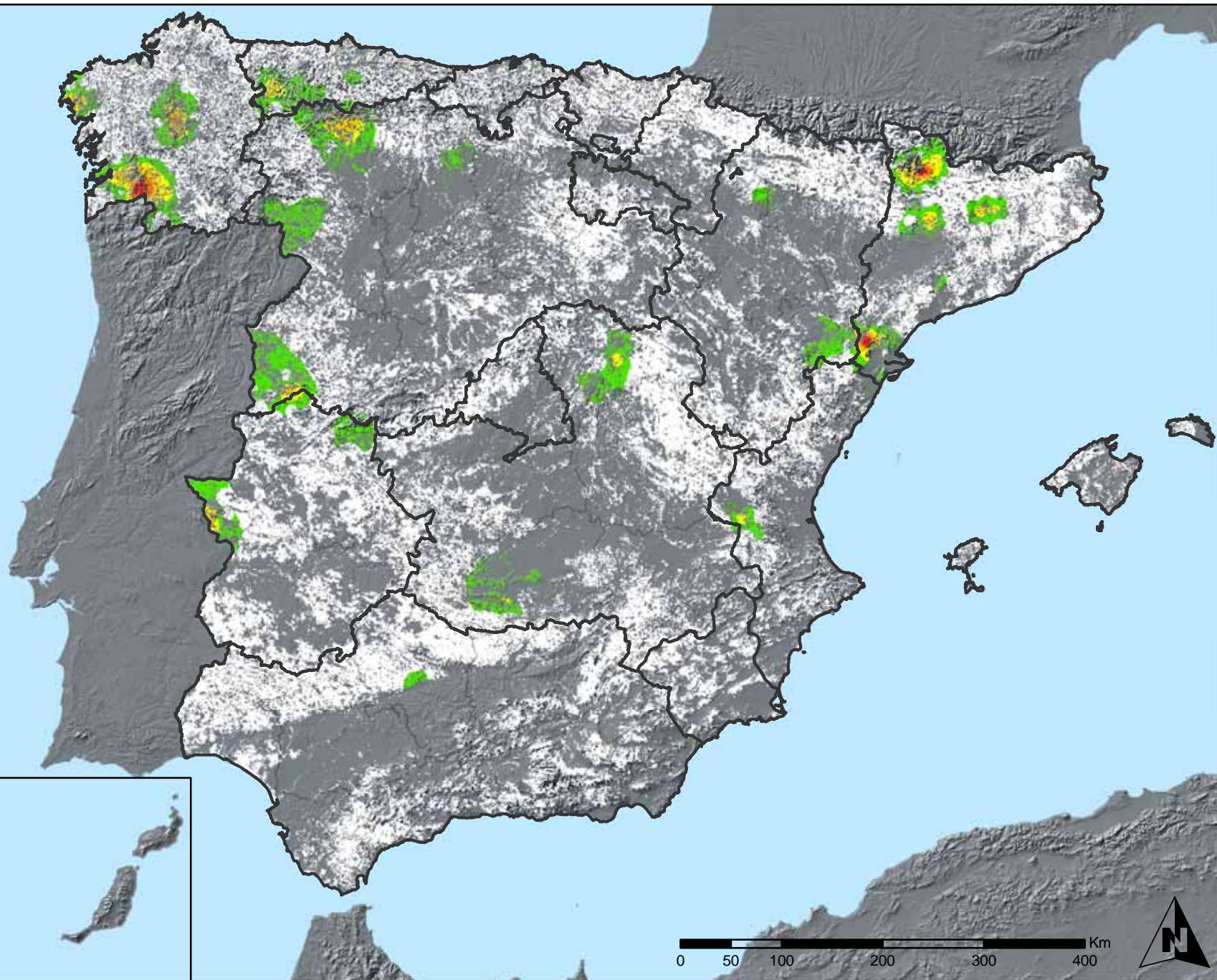


SECRETARÍA DE ESTADO DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

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



Distribución de agentes: Fuego
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



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



Leyenda

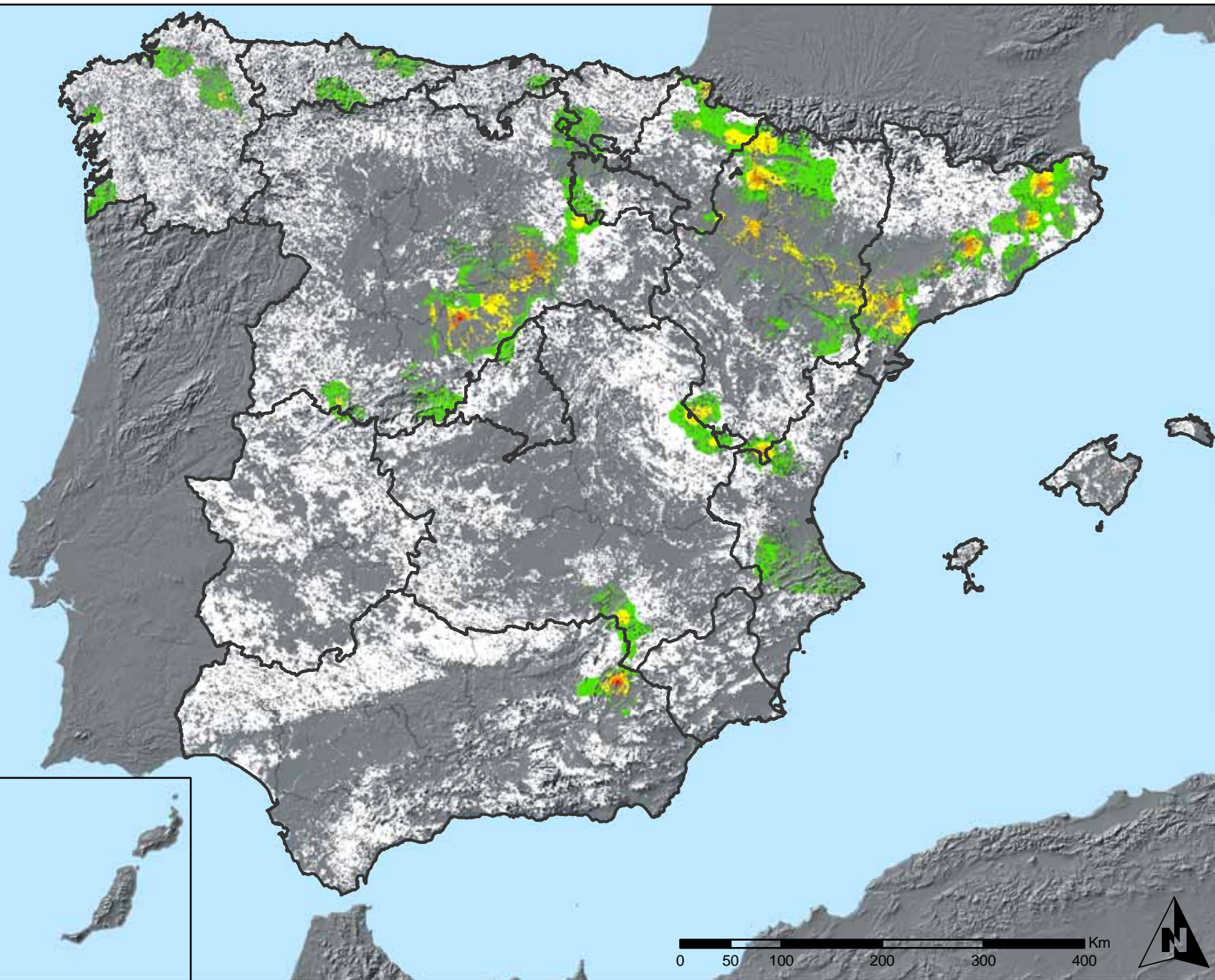
Presencia baja
o nula



Presencia alta



Terreno no forestal



Distribución de agentes: Plantas parásitas,
epífitas o trepadoras
España



Red Nivel I - 2010
FUTMON

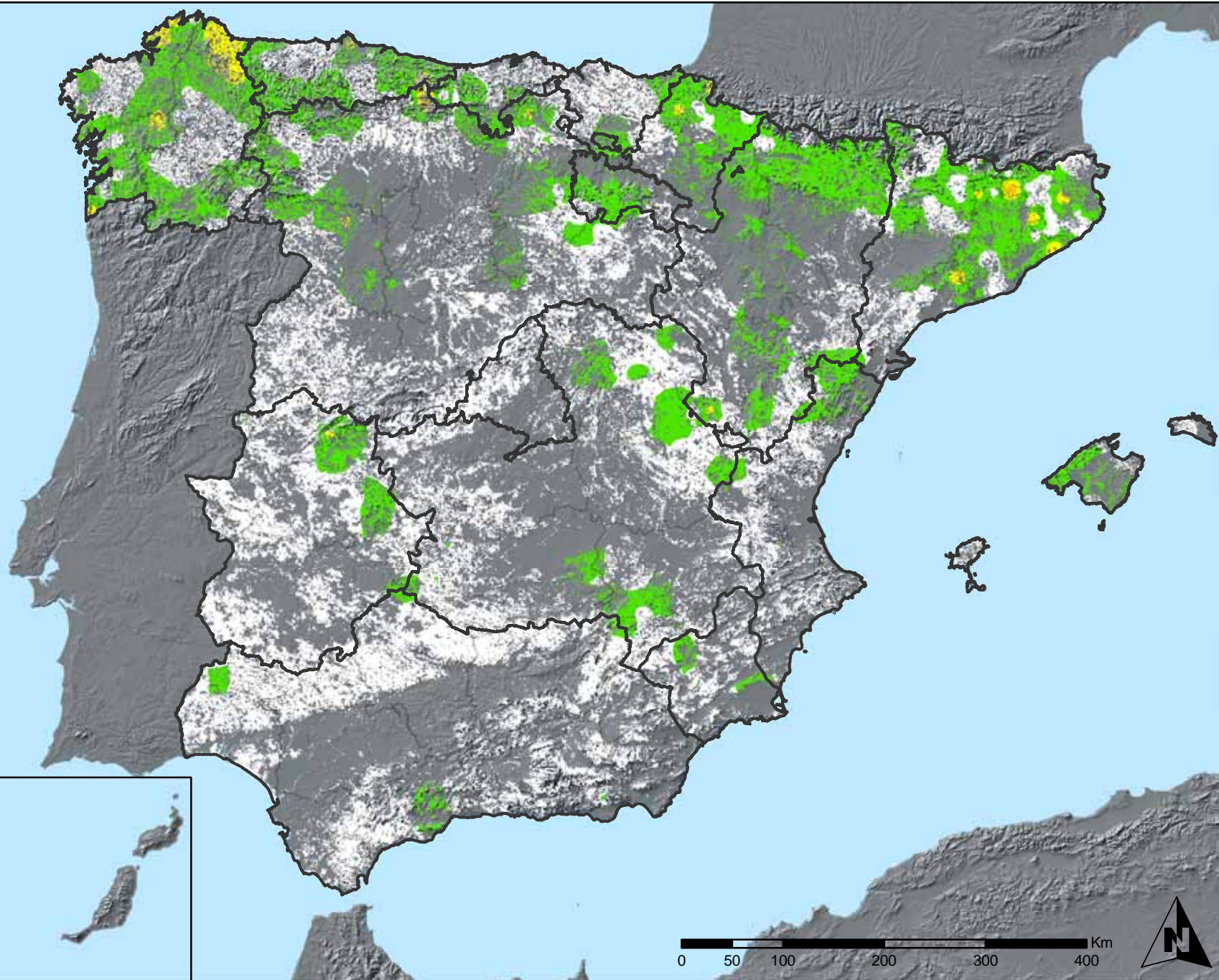


SECRETARÍA DE ESTADO
DE CAMBIO CLIMÁTICO
DIRECCIÓN GENERAL DE MEDIO
NATURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Leyenda

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



Distribución de agentes: Competencia España



Red Nivel I - 2010
FUTMON



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

