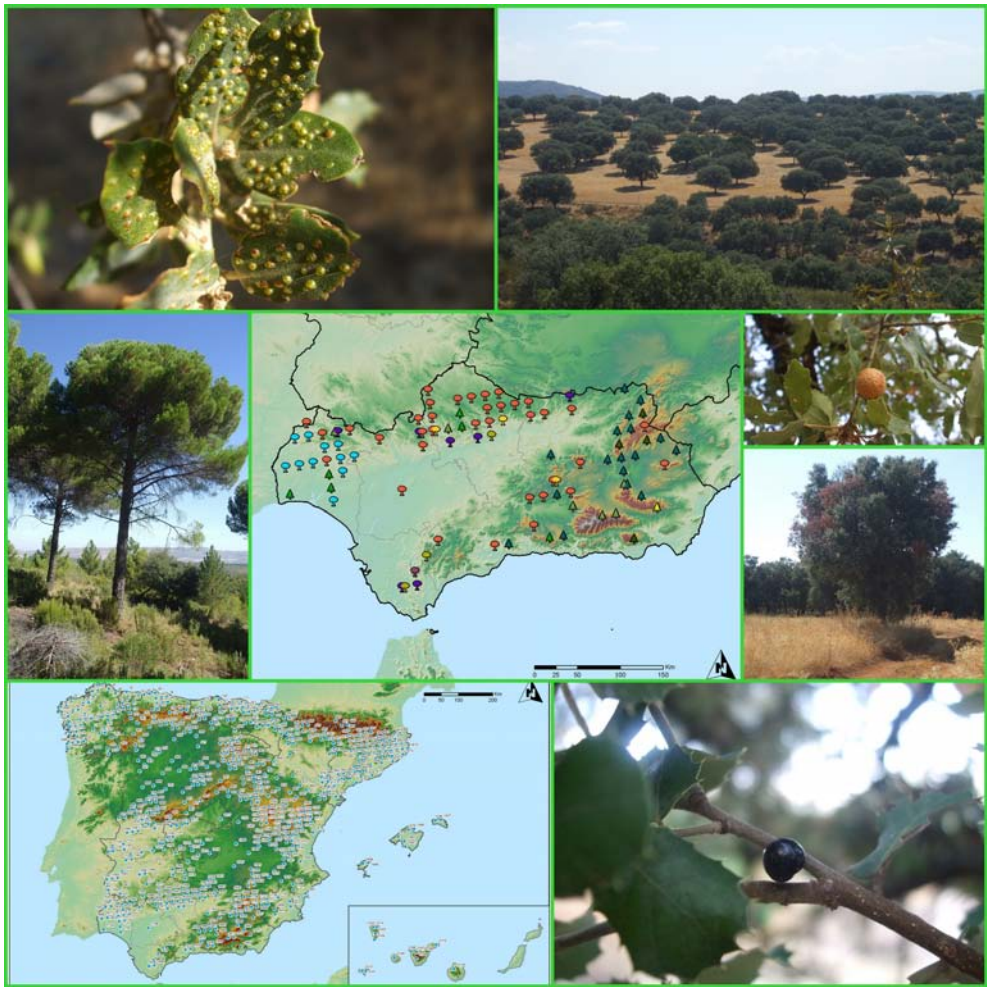
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL



2013

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

MÓDULO 03: RESULTADOS ANDALUCÍA

ESMA

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

EMAS

ISO 14001

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....1

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

3. PARÁMETROS DE REFERENCIA.....6

3.1. Defoliación.....6

3.2. Fructificación.....14

3.3. Análisis de los agentes observados.....15

3.4. Análisis por especie forestal.....23

3.4.1. *Pinus halepensis*.....23

3.4.2. *Quercus ilex*.....28

4. PRINCIPALES DAÑOS DETECTADOS EN LAS MASAS FORESTALES A LO LARGO DE LOS RECORRIDOS.....33

4.1. Antecedentes meteorológicos.....33

4.2. Encinares y alcornocales.....34

4.3. Pinares.....42

4.4. Eucaliptales.....48

4.5. Acebuchares.....50

4.6. Otras especies.....52

5. FORMULARIOS U.E.....55

5.1. Formulario T1+2+3.....56

5.2. Formularios 4b.....57

5.3. Formulario C.....59

Índice de Gráficos.....60

Índice de Imágenes.....61

Índice de Mapas.....63

Índice de Tablas.....64

ANEXO CARTOGRÁFICO.....65

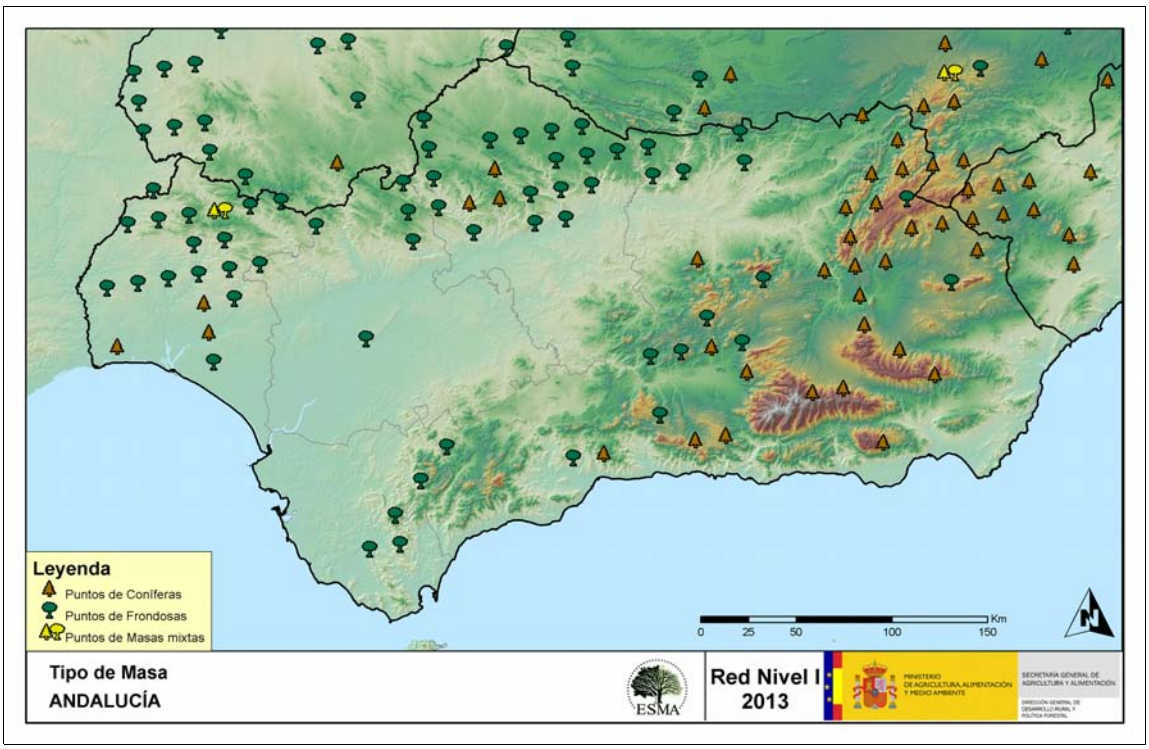
1. INTRODUCCIÓN

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.

La revisión anual de los citados puntos de la Red de Nivel I, tiene como 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.

En el Mapa nº 1 se muestra la distribución de las parcelas de la Red de Nivel I en Andalucía.



Mapa nº 1: Distribución de los puntos de muestreo.

2. DISTRIBUCION 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 el Gráfico nº 1 que muestra la cantidad de puntos de la Red de Nivel I instalados en cada una de las provincias de la Comunidad.

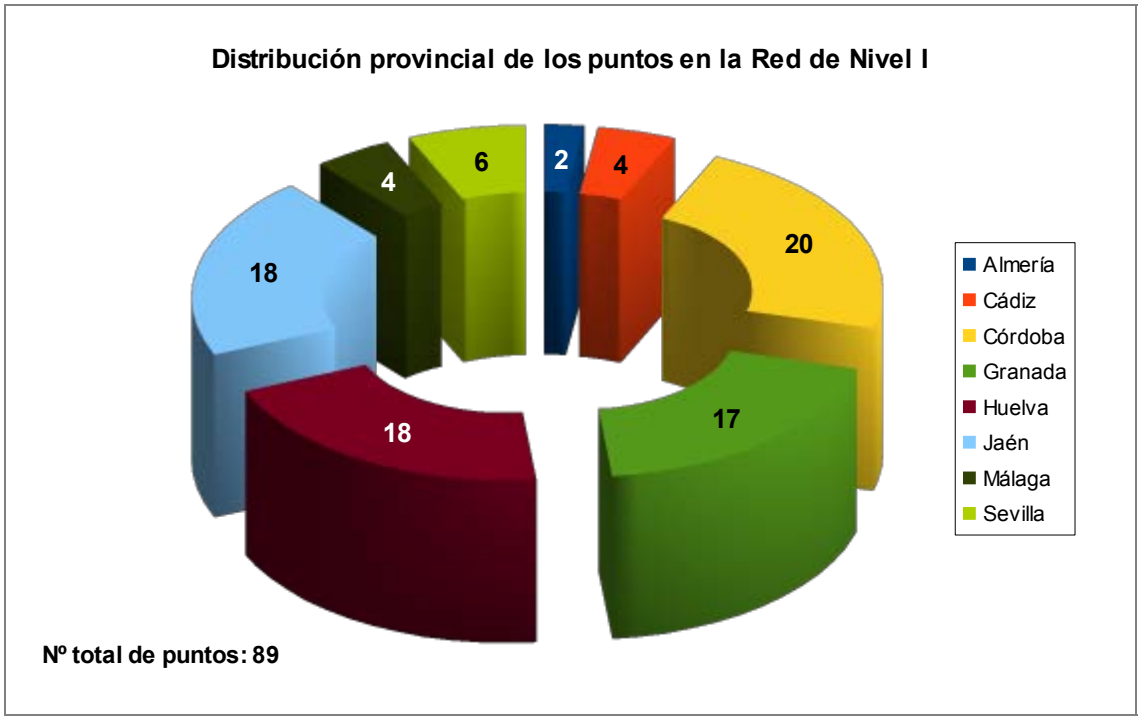


Gráfico nº 1: Distribución de los puntos de muestreo por provincias.

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 una parcela correspondiente a masas mixtas.

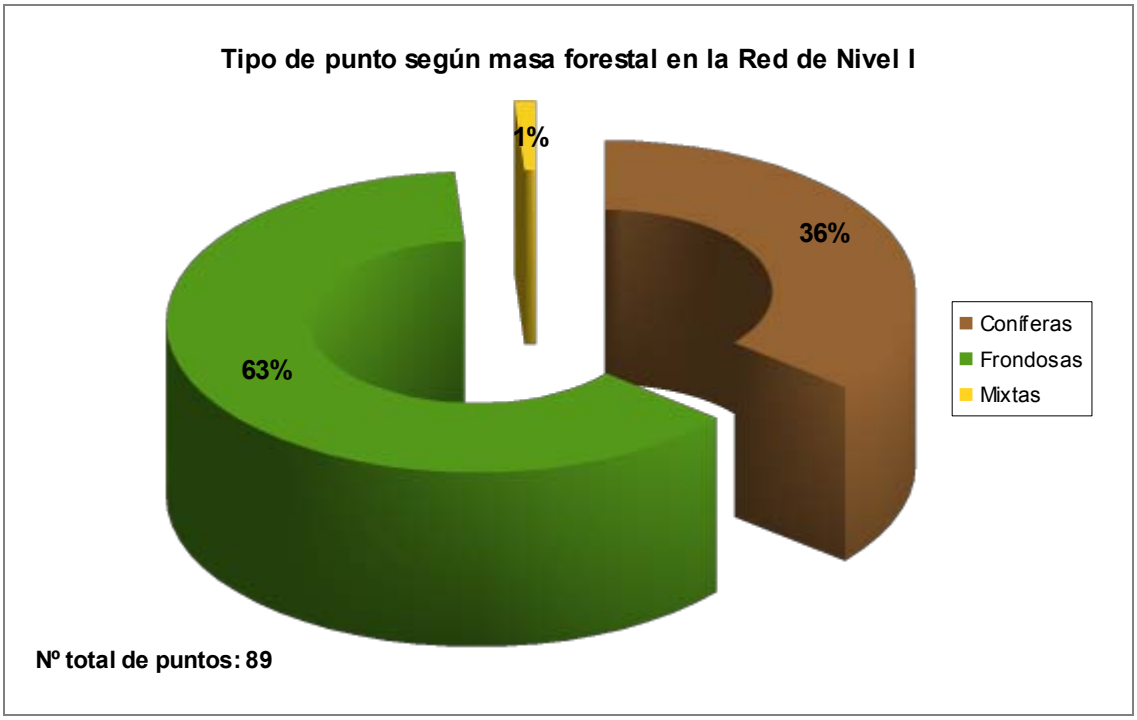


Gráfico nº 2: Distribución de los puntos de muestreo según tipo de masa forestal.

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%.

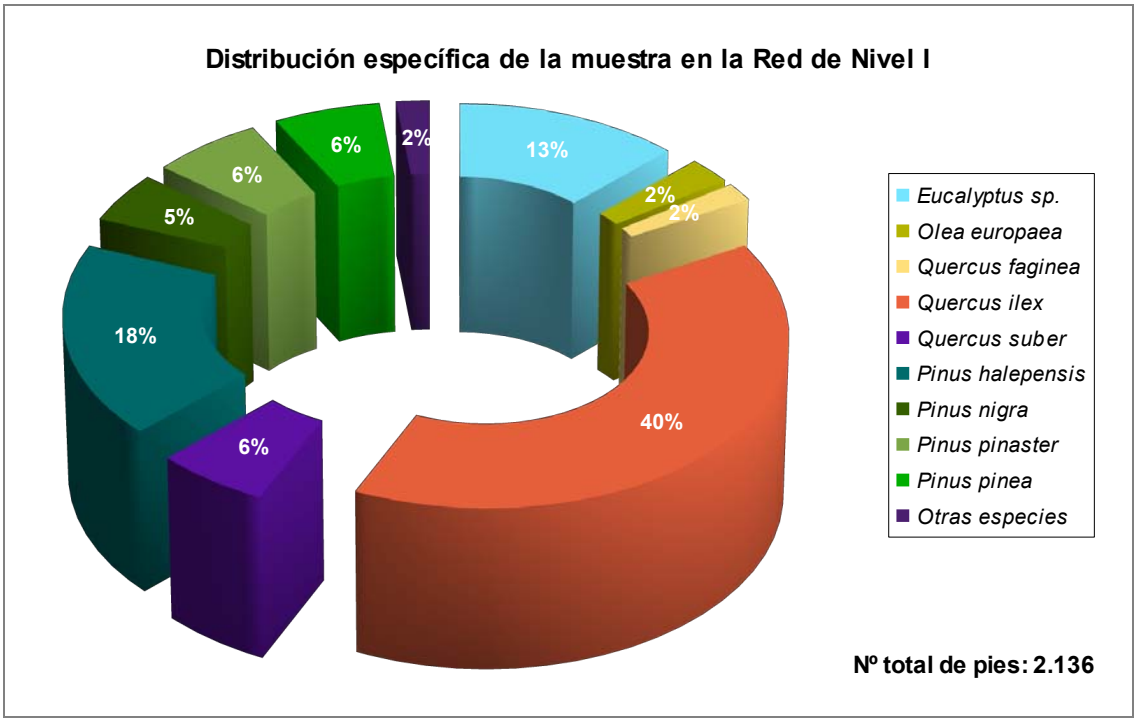


Gráfico nº 3: Distribución por especies de los pies que componen la muestra.

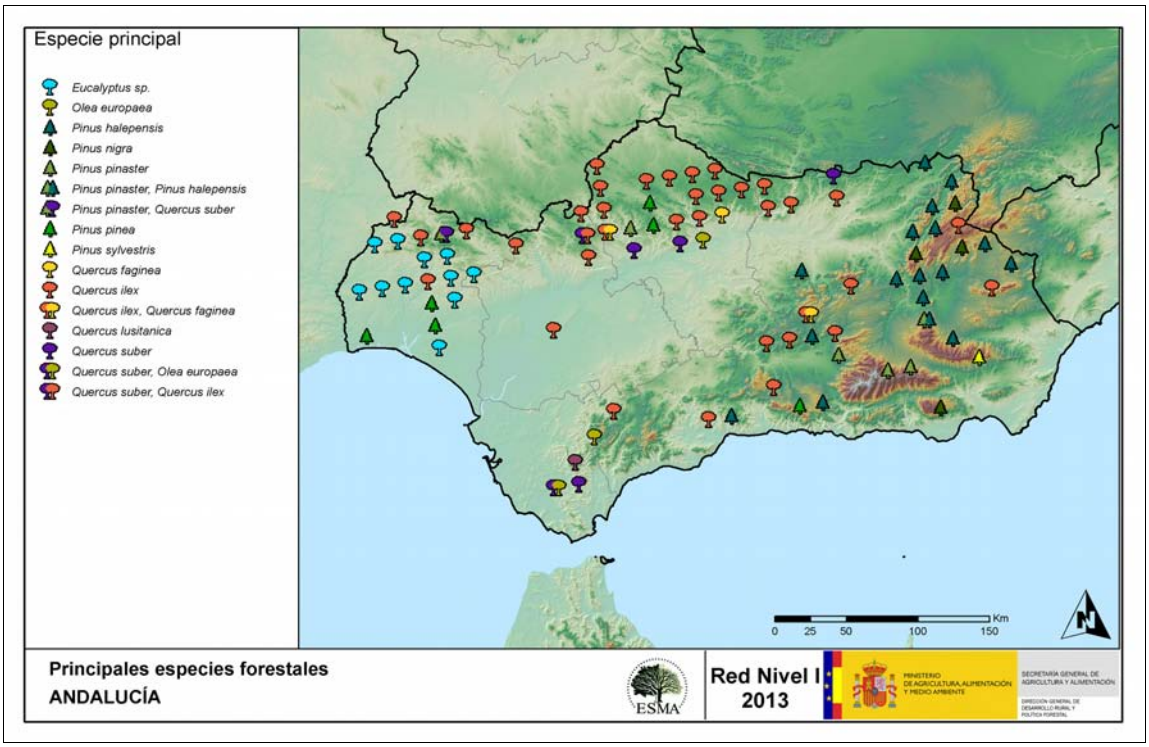
Por otro lado, aquellas especies que cuentan con una representación inferior al 1% del total de pies muestreados en toda la Comunidad, se han agrupado en un único bloque bajo la denominación de *Otras especies*. La relación de especies incluidas en dicho bloque se presenta en la Tabla nº 1, junto con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

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

Tabla nº 1: Otras especies forestales.

En el Mapa nº 2 se muestra la 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.

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 2013.

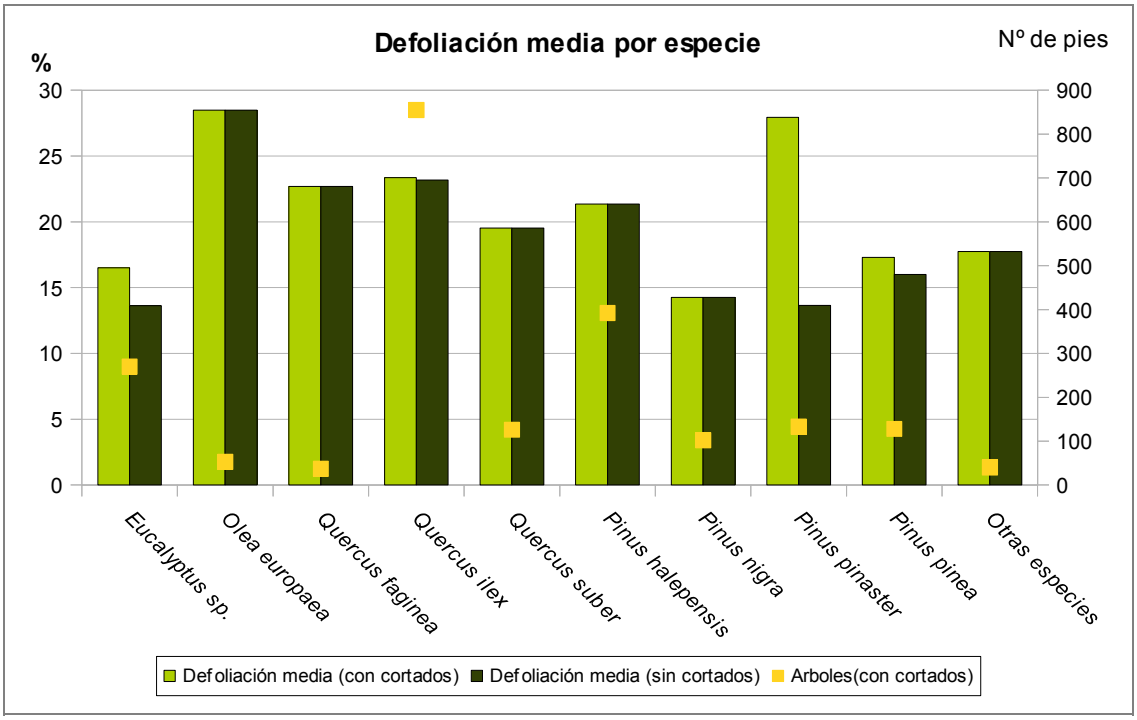


Gráfico nº 4: Defoliación media por especie en 2013.

En Andalucía la defoliación media observada en 2013, sin tener en cuenta los pies cortados, presenta un nivel de daño ligero **20,08%** (Clase 1, defoliación "ligera" 11 a 25%). En caso de que se consideren también los árboles cortados, el valor medio del parámetro asciende hasta el **21,39%**, manteniéndose dentro de la clase "ligera".

Ignorando los efectos que tienen las cortas en la defoliación, todas las especies muestreadas, salvo el acebuche (*Olea europaea*), presentan valores de pérdida foliar dentro de la clase ligera. El acebuche, con una defoliación media del 28,49% se encuentra en los límites inferiores de la clase moderada. Por otro lado, el pino rodeno (*Pinus pinaster*), el eucalipto (*Eucalyptus* spp.), el pino piñonero (*Pinus pinea*) y la encina (*Quercus ilex*) son las únicas especies que esta temporada han presentado algún pie de la muestra cortado.

En el Gráfico nº 5 se presenta la distribución por clases de defoliación de las principales especies forestales en el año 2013.

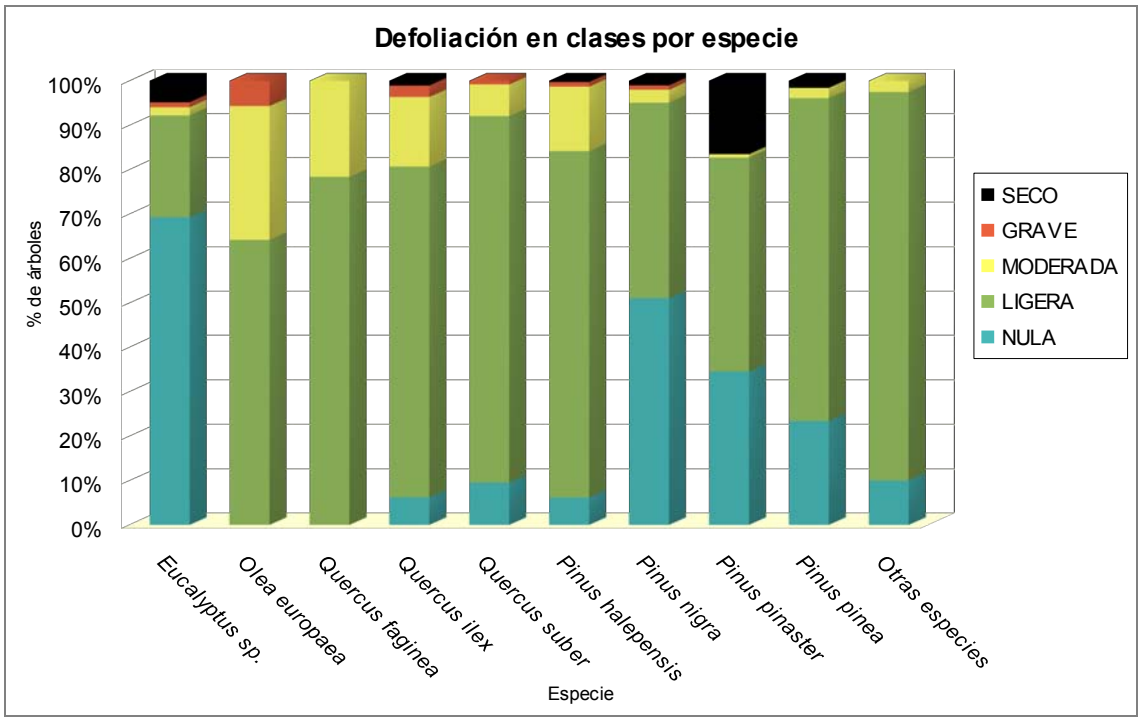
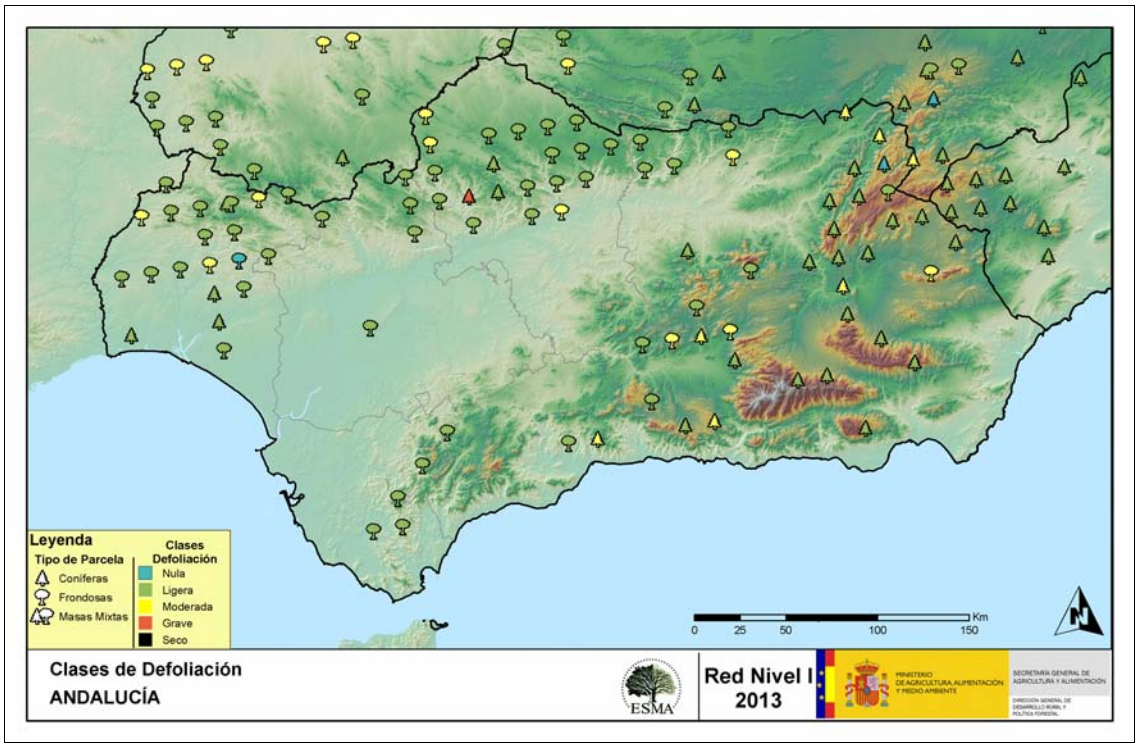


Gráfico nº 5: Distribución de la defoliación por clases para las principales especies en 2013.

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

En 2013 predominan las clases de defoliación "nula" y "ligera" en el conjunto de las especies estudiadas, si bien el acebuche (*Olea europaea*) y el quejigo (*Quercus faginea*) presentan un porcentaje considerable de la población muestreada en la clase "Moderada".

En el Mapa nº 3 se muestra la distribución de los puntos de muestreo, según la clase de defoliación media, observada en la evaluación correspondiente a la temporada 2013. 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 2013.

También es importante conocer la evolución de la defoliación media año tras año, en la Tabla nº 3 se presenta esta evolución de la defoliación desde el año 2000 y para todo el territorio, diferenciando entre defoliación con árboles cortados y sin árboles cortados.

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Defoliación media con cortados	22,01	20,97	21,25	21,2	18,95	25,39	21,84	20,28	19,17	23,35	19,32	18,68	21,89	21,39
Defoliación media sin cortados	19,99	18,37	18,74	19,35	18,19	21,88	19,96	19,3	19,13	21,51	18,17	16,69	20,36	20,08

Tabla nº 3: Evolución de la defoliación media.

Los Gráficos nº 6 y 7 muestran la evolución de la defoliación media, a lo largo de los últimos 14 años, 2000-2013. 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.

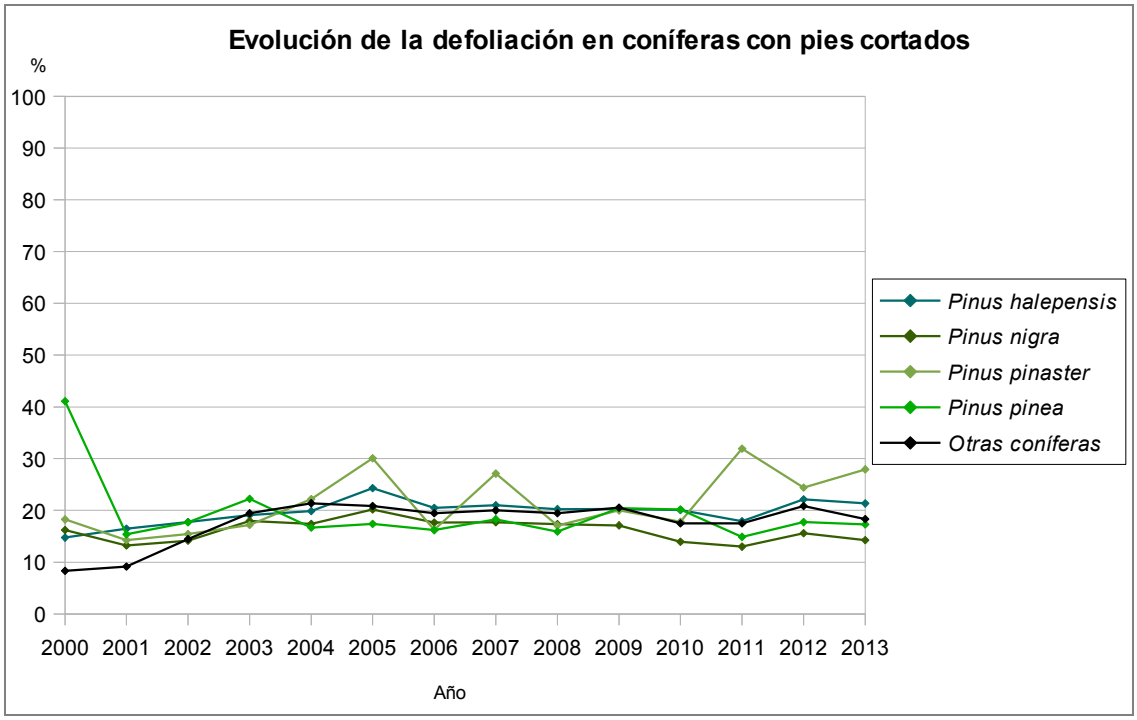


Gráfico nº 6: Evolución de la defoliación media en coníferas con pies cortados.

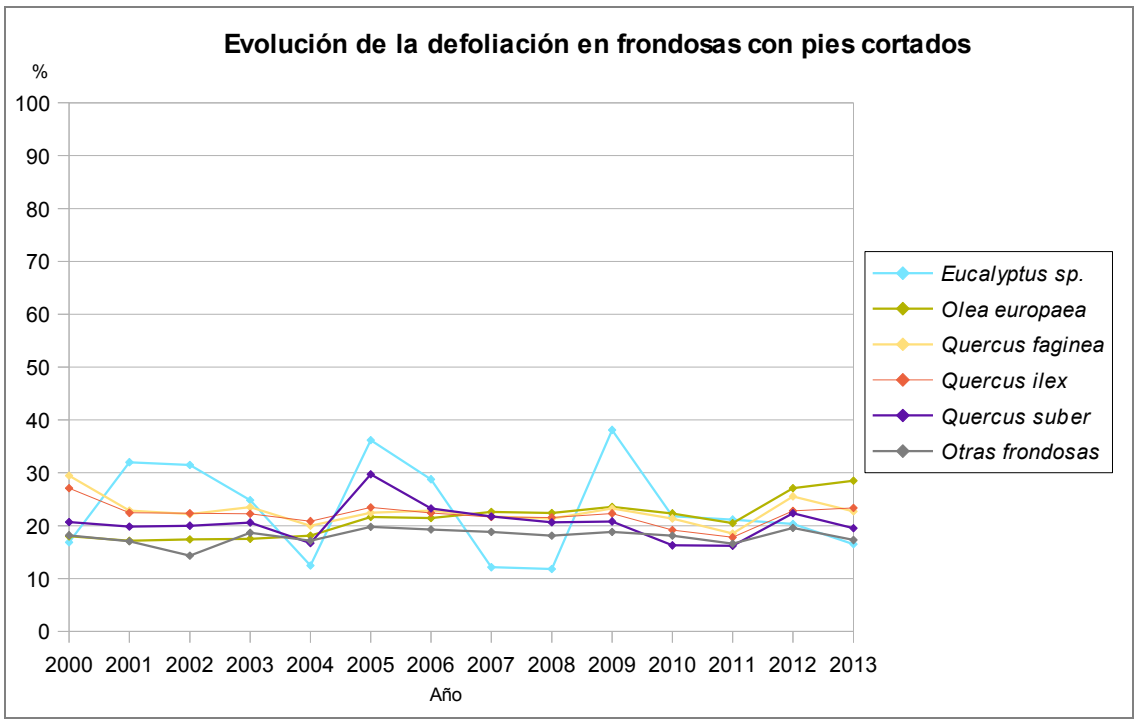


Gráfico nº 7: Evolución de la defoliación media en frondosas con pies cortados.

Para completar el estudio de este parámetro 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 2013 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 debidos a circunstancias muy puntuales 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.

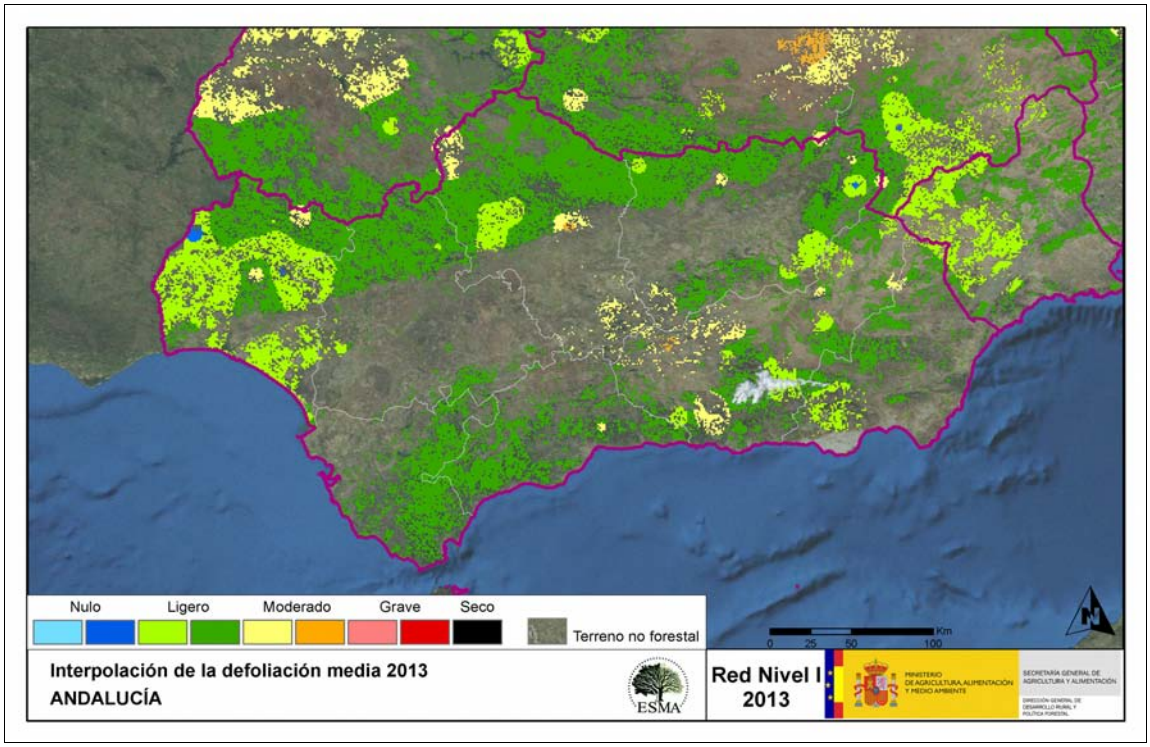
Los resultados del estudio indican que el modelo teórico que presenta un mejor ajuste es el de Matern, parametrizado por Stein (Jun y Stein, 2008). En este caso los parámetros empleados serían: sill 673, nugget 72, rango 4155633 y Kappa 10 para la defoliación media en 2013.

A pesar de ser este el modelo que presenta un mejor ajuste, el semivariograma presenta unos parámetros que dan un amplio margen de error a los resultados obtenidos en el caso de realizarse una interpolación mediante el proceso de "krigging". Por esta razón se ha optado por realizar una interpolación mediante una asignación del valor con pesos inversamente proporcionales a la distancia (IDW con factor 12 y tomando los 12 puntos más cercanos). Con la interpolación presentada no se pretende realizar una predicción de los valores de la variable "defoliación" estudiada, sino simplemente presentar los resultados obtenidos georeferenciados de una manera que permita obtener una idea aproximada de la situación general de forma rápida.

Análogamente se ha realizado el estudio de la variación de la defoliación entre 2012 y 2013 tomando la variación de los valores medios en cada punto, excluyendo los pies cortados o quemados. Para la comparación se han descartado los puntos que en alguna de estas dos temporadas no presentaban ningún pie evaluable (todos habían sido cortados o quemados), por lo que resultan para la comparación 614 puntos de un total de 620. A partir de los valores de variación de la defoliación obtenidos en estos puntos se ha realizado la interpolación de la misma manera que se ha realizado para la defoliación de 2013.

Es conveniente señalar que el estudio geoestadístico se ha realizado mediante el sofware 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 elaborado las interpolaciones con software GIS, QGIS, ArcGIS,… para obtener los mapas estimativos.

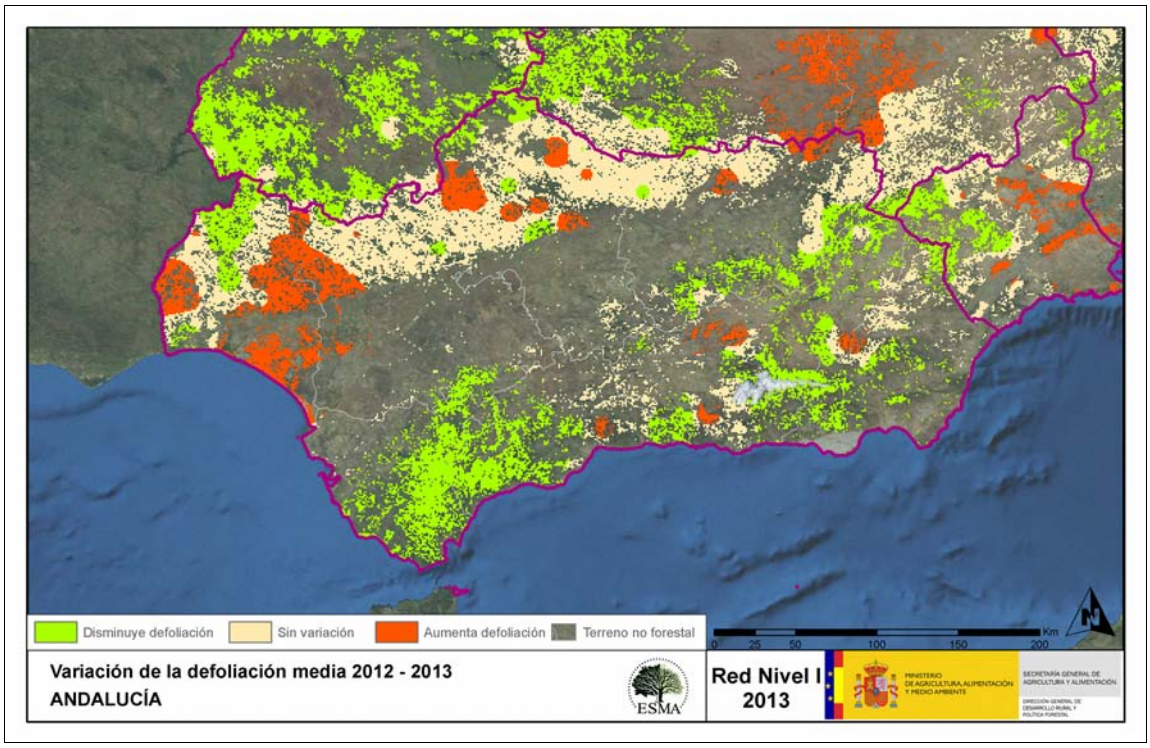
En el Mapa nº 4 se muestra la interpolación de la defoliación media 2013, según el modelo descrito, realizado sobre el mapa forestal. Este mapa se ha caracterizado atendiendo a las clases de defoliación establecidas en la Tabla nº 2.



Mapa nº 4: Interpolación de la defoliación media para el año 2013.

Como se puede observar, la defoliación media registrada en el año 2013 es ligera para el conjunto de la Comunidad, con presencia de defoliaciones puntuales de carácter moderado, en Córdoba y en el noroeste y sur de la provincia de Granada.

En el Mapa nº 5 se muestra la variación de la defoliación media 2012-2013. 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 2012.



Mapa nº 5: Variación de la defoliación media 2012-2013.

Como se puede apreciar, la mayor parte del territorio andaluz ha presentado una disminución de los valores de defoliación con respecto al año 2012. Esta mejoría está relacionada con la cantidad de precipitaciones registradas a lo largo de esta temporada, que han favorecido la mejoría de las masas forestales andaluzas.

Por otra parte, en la provincia de Huelva y en el entorno de Sierra Morena se aprecia un aumento de la defoliación, que está relacionada con daños causados por la "Seca" de los *Quercus;* así como con los efectos producidos por la sequía, de años anteriores; donde el arbolado no se ha recuperado todavía.

Además, en localizaciones puntuales de Granada se han detectado defoliaciones moderadas a causa de *Sirococcus conigenus* en masas de *Pinus halepensis*.

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 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.

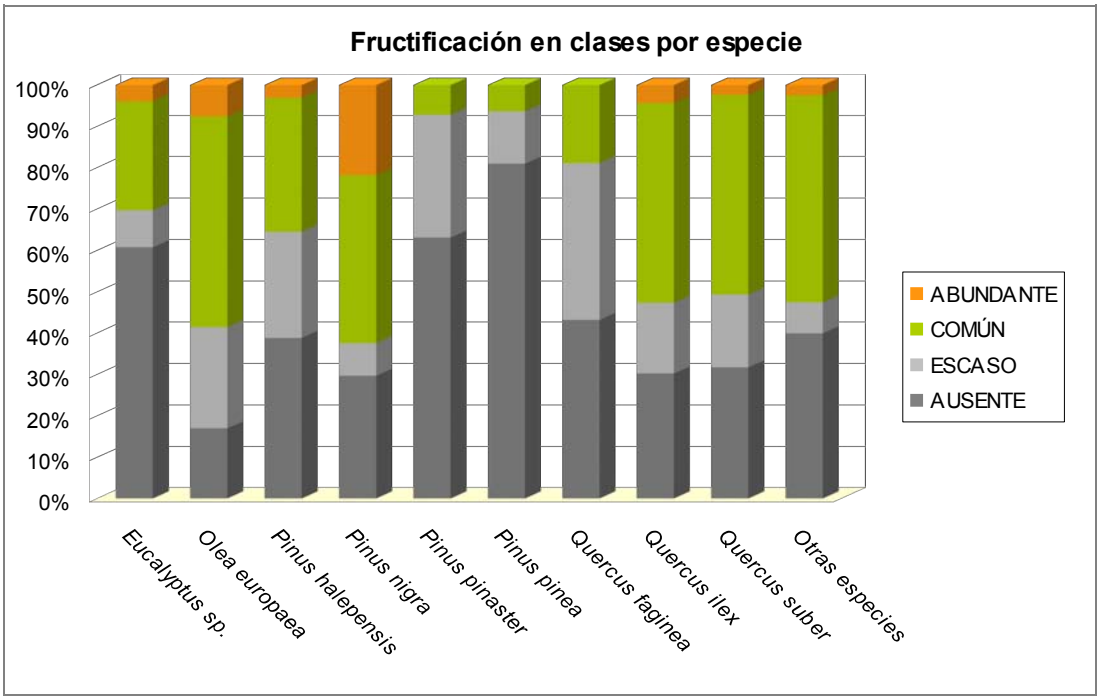


Gráfico nº 8: Fructificación por clases y especies en 2013.

3.3. Análisis de los agentes observados

A continuación, se muestra la Tabla nº 5, 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 subgrupos de agentes y el código con el que se les identifica; teniendo en cuenta que un mismo árbol puede resultar afectado por más de un subgrupo de agentes.

En la misma tabla, y para cada subgrupo de agentes con representación suficiente, se presenta un vínculo a una cartografía temática que permite visualizar su distribución espacial, 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	Subgrupos de agentes	Referencia de mapa
Sin agentes	**946**		
Vertebrados	**22**		
Insectos (200)	**248**	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)	**245**	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)	**859**	Sequía (422)	**Sequía**
		Granizo (425), viento (430) y nieve (431)	**Granizo, viento y nieve**
Daños de origen antrópico (500)	**82**	Acción directa del hombre (500)	**Acción directa del hombre**
Fuego (600)	**5**	Fuego (600)	**Fuego**
Otros daños específicos (Plantas parásitas, bacterias,..) (800)	**70**	Plantas parásitas, epífitas o trepadoras (810)	**Plantas parásitas, epífitas o trepadoras**
		Competencia (850)	**Competencia**
Investigados pero no identificados (900)	**9**	Agentes no identificados (900)	

Tabla nº 5: Vínculos a los mapas de presencia de los subgrupos de agentes en los puntos.

Seguidamente, se expone el Gráfico nº 9 con la distribución de los grupos de agentes observados.

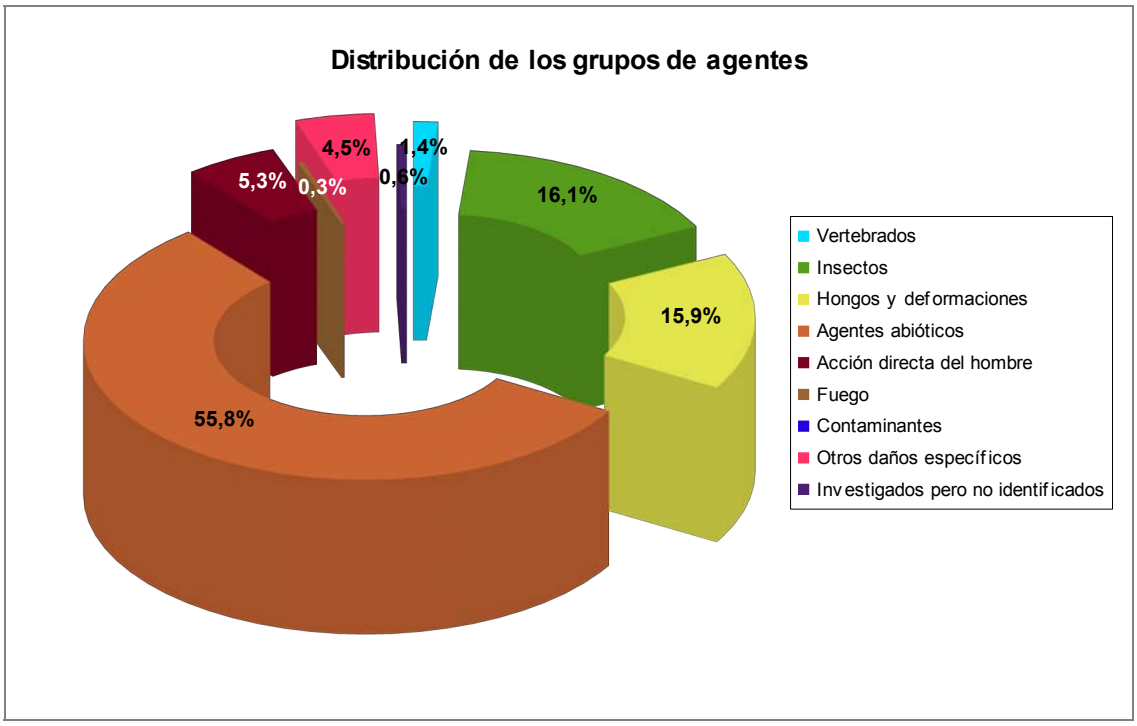


Gráfico nº 9: Distribución de los grupos de agentes.

De su análisis se extrae que son los "Agentes abióticos" el grupo de agentes que con mayor frecuencia han sido observados afectando a la muestra estudiada. Dentro de este grupo, el agente más consignado ha sido la sequía, si bien se trata en la mayor parte de los casos de daños por antiguos episodios de estrés hídrico, principalmente como consecuencia del importante déficit de precipitaciones que caracterizó al anterior año hidrológico.

En el Gráfico nº 10 se muestra el total de árboles afectados por cada uno de los subgrupos de agentes que se han detectado en la inspección correspondiente a 2013.

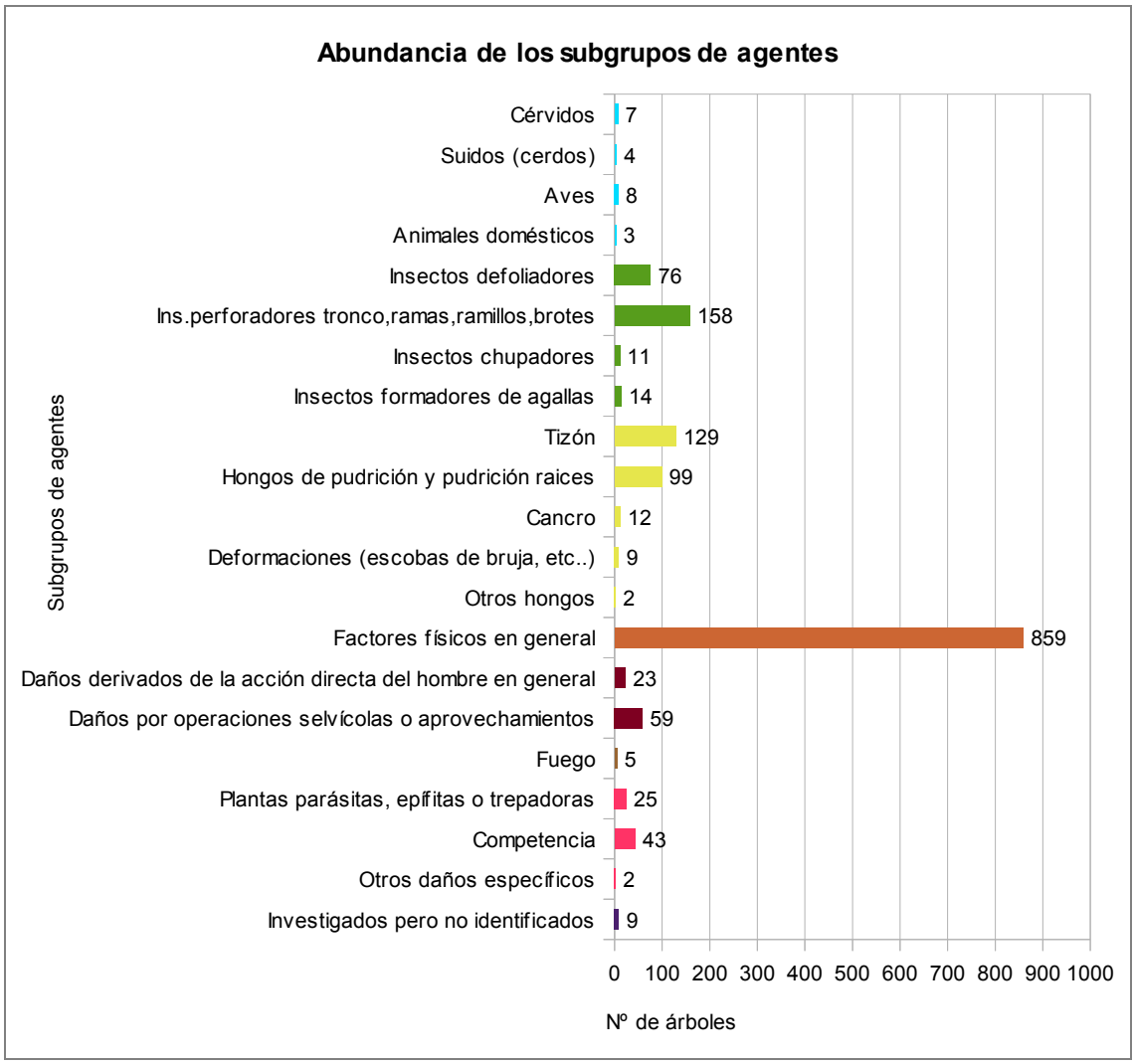


Gráfico nº 10: Abundancia de los subgrupos de agentes en 2013.

Su estudio confirma que el subgrupo más relevante es el denominado “Factores físicos en general”, afectando a 859 pies, lo que supone el 40,21% del total de la muestra. Como ya se ha expuesto anteriormente, estos daños corresponden principalmente a los producidos por estrés hídrico como consecuencia de antiguos periodos de sequías.

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 escolítidos en las masas de pinar.

Los tizones son el tercer subgrupo en cuanto a abundancia, siendo el hongo mitospórico *Sirococcus conigenus* y el ascomicota *Botryosphaeria stevensii* los principales agentes consignados.

En la Tabla nº 6 expuesta a continuación se presenta la relación de agentes observados en el último año en la Comunidad andaluza, indicando igualmente el número de pies sobre los que se ha detectado el agente en cuestión, así como el número de parcelas afectadas, representándose estos datos tanto en valores absolutos como relativos.

Vertebrados	Pies afectados	% Pies	Puntos afectados	% Puntos
Cérvidos. Genérico	1	0,05	1	1,12
Ciervo	6	0,28	2	2,25
Jabalí	3	0,14	1	1,12
Otros suidos	1	0,05	1	1,12
Picidae (Pito real, picapinos, etc..)	8	0,37	6	6,74
Cabra	2	0,09	2	2,25
Oveja	1	0,05	1	1,12
Insectos	Pies afectados	% Pies	Puntos afectados	% Puntos
Brachyderes suturalis	29	1,36	4	4,49
Insectos defoliadores. Genérico	8	0,37	3	3,37
Lymantria dispar	10	0,47	2	2,25
Thaumetopoea pityocampa	5	0,23	2	2,25
Tortrix viridana	24	1,12	3	3,37
Agrilus grandiceps	2	0,09	1	1,12
Cerambyx sp.	30	1,4	15	16,85
Coroebus florentinus	98	4,59	20	22,47
Coroebus undatus	4	0,19	2	2,25
Ins.perforadores tronco,ramas,ramillos,brotes. Genérico	5	0,23	3	3,37
Phoracantha semipunctata	3	0,14	2	2,25
Platypus cylindrus	1	0,05	1	1,12
Tomicus sp.	17	0,8	2	2,25
Asterodiaspis ilicicola	1	0,05	1	1,12
Kermes sp.	2	0,09	1	1,12
Leucaspis pini	8	0,37	3	3,37
Dryomyia lichtensteini	14	0,66	9	10,11
Hongos	Pies afectados	% Pies	Puntos afectados	% Puntos
Hongos en general. Genérico	2	0,09	2	2,25
Biscogniauxia mediterranea	2	0,09	2	2,25
Diplodia mutila=Botryosphaeria stevensii	42	1,97	17	19,1
Sirococcus conigenus	85	3,98	7	7,87
Hongos de pudrición y pudrición raices. Genérico	89	4,17	35	39,33
Trametes sp.	10	0,47	3	3,37
Cancro. Genérico	12	0,56	7	7,87
Deformaciones (escobas de bruja, etc..). Genérico	1	0,05	1	1,12
Taphrina kruchii	8	0,37	4	4,49
Abióticos	Pies afectados	% Pies	Puntos afectados	% Puntos
Granizo	23	1,08	1	1,12
Nieve / hielo	42	1,97	14	15,73
Sequía	824	38,58	72	80,9
Viento / tornado	3	0,14	3	3,37

Antrópicos	Pies afectados	% Pies	Puntos afectados	% Puntos
Acción directa del hombre. Genérico	1	0,05	1	1,12
Construcción de caminos	2	0,09	2	2,25
Daños mecánicos / vehículos	14	0,66	4	4,49
Objetos empotrados	6	0,28	3	3,37
Cortas	35	1,64	4	4,49
Descorche	9	0,42	1	1,12
Op.selvícolas	2	0,09	2	2,25
Podas	13	0,61	2	2,25
Fuego	Pies afectados	% Pies	Puntos afectados	% Puntos
Fuego	5	0,23	3	3,37
Otros	Pies afectados	% Pies	Puntos afectados	% Puntos
Clematis spp.	1	0,05	1	1,12
Viscum album	24	1,12	2	2,25
Competencia en general	37	1,73	18	20,22
Interacciones físicas	6	0,28	4	4,49
Líquenes	1	0,05	1	1,12
Tuberculosis	1	0,05	1	1,12
Daños investigados pero no identificados	Pies afectados	% Pies	Puntos afectados	% Puntos
Causa desconocida	9	0,42	5	5,62

Tabla nº 6: Relación de agentes por número de pies y parcela detectados en 2013.

Es importante destacar que la tabla anterior muestra el número de pies afectados por cada uno de los diferentes agentes dañinos consignados en la revisión de campo. Así, un árbol puede resultar afectado por más de un agente distinto y por lo tanto el sumatorio de la cantidad de pies, que aparece en la Tabla nº 5, no tiene por qué coincidir con el total de árboles afectados por cada subgrupo de agentes que aparecen en el Gráfico nº 10.

Del análisis de esta tabla se extrae que la sequía es el agente más abundante esta temporada, consignado en el 38,58% de los pies evaluados.

En el Gráfico nº 11 se presenta la evolución a lo largo de los últimos 14 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.

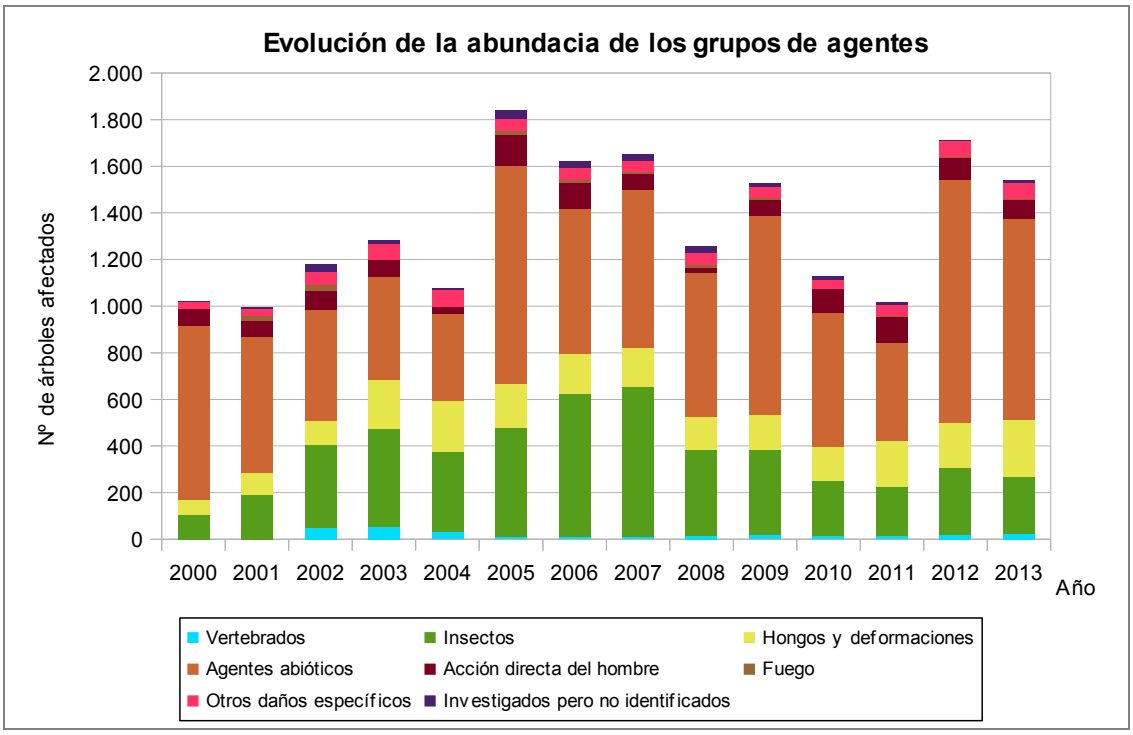


Gráfico nº 11: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes, 2000-2013.

En primer lugar, se aprecia un salto cuantitativo notable entre los valores registrados hasta el año 2004, y los observados en el periodo 2005-2013. 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.

En la última temporada destaca la reducción de los agentes abióticos, consecuencia de la disminución de los daños por sequía tras las abundantes lluvias primaverales. Sin embargo, aún permanecen gran parte de los daños por estrés hídrico, como consecuencia del déficit de precipitaciones registrado el anterior año hidrológico, lo que se refleja en la diferencia de la abundancia de agentes abióticos consignados con respecto a la temporada 2012.

Se aprecia igualmente una ligera disminución en la presencia de daños por insectos, debido principalmente a la menor incidencia que ha tenido la procesionaria (*Thaumetopopea pityocampa*) en la presente campaña.

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 a lo largo de la serie estudiada son las cortas, que se integran en el grupo denominado “Acción directa del hombre”.

El grupo “Agentes abióticos” ha sido históricamente otra de las causas de mortalidad importantes en esta Comunidad, siendo la sequía y los derribos por viento los principales responsables dentro de este grupo.

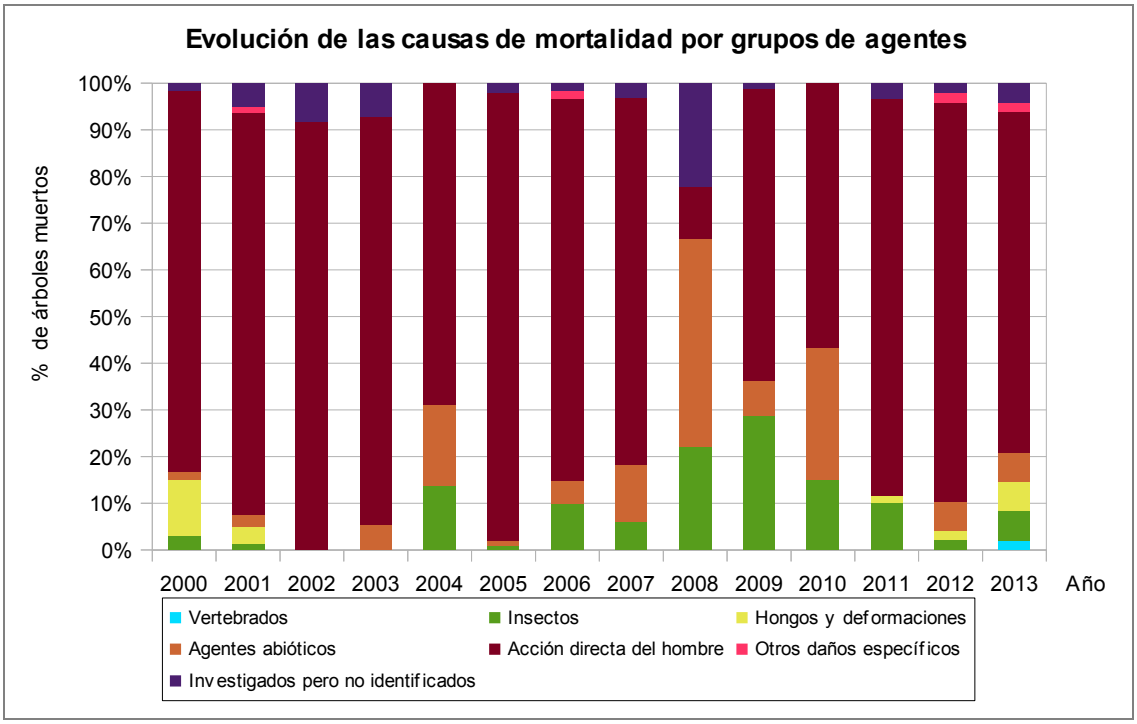


Gráfico nº 12: Evolución de las causas de mortalidad, 2000-2013.

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 14 años.

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Pies muertos	66	79	72	56	29	103	61	33	9	80	53	60	48	48

Tabla nº 7: Árboles muertos por año.

Seguidamente, se presenta la Tabla nº 8 con las referencias a los mapas generados por subgrupos de agentes. En cada mapa se muestra la distribución de los subgrupos de 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.

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

Tabla nº 8: Vínculos a los mapas de distribución por subgrupos 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 14 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%). En la última temporada la defoliación media ha alcanzado el 21,35%, reduciéndose ligeramente el valor de la temporada pasada.

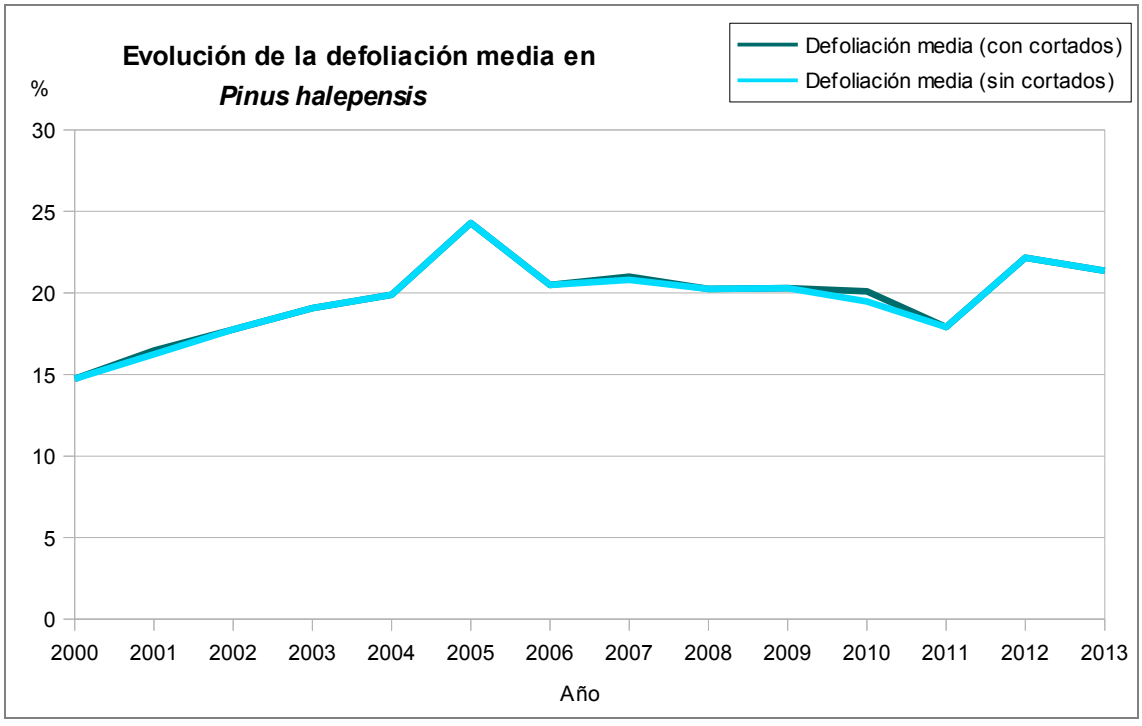


Gráfico nº 13: Evolución de la defoliación media en *Pinus halepensis,* 2000-2013.

En el Gráfico nº 14 se muestra la evolución de la fructificación 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.

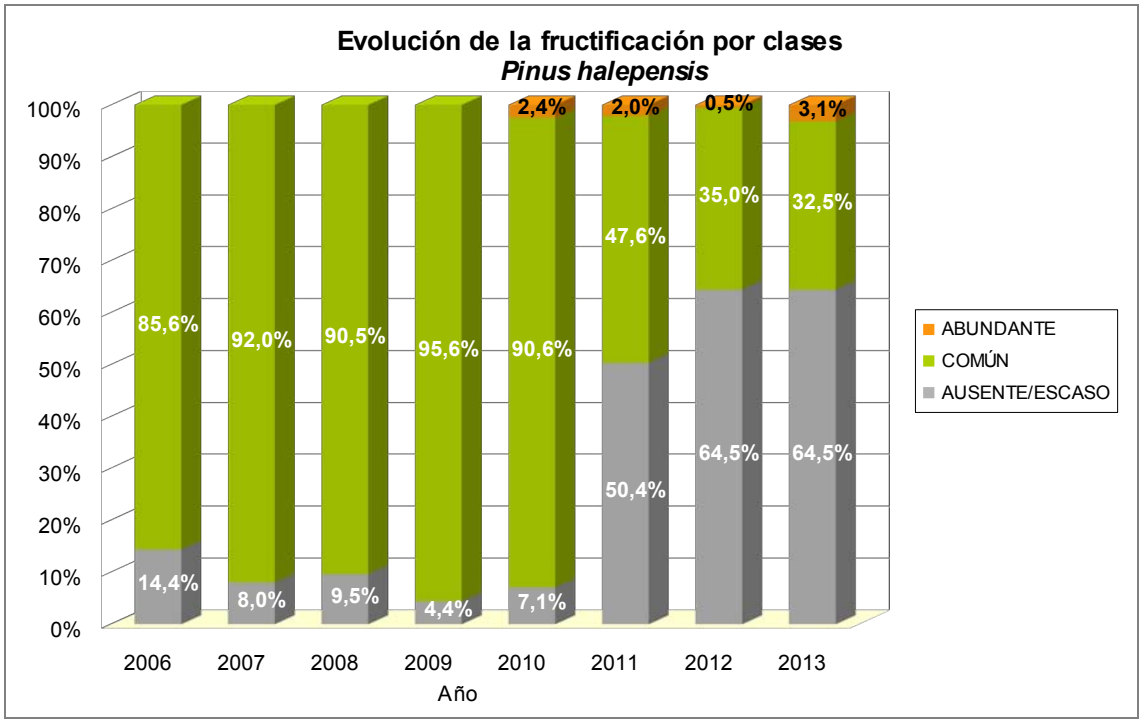


Gráfico nº 14: Evolución de la fructificación por clases en *Pinus halepensis,* 2006-2013.

Es significativo el descenso en la producción de piñas que se ha experimentado en las tres últimas temporadas, de forma que en 2013 el 64,5% de los pies muestreados presentaban fructificación ausente o escasa.

Seguidamente, en el Gráfico nº 15, se muestra la relación de agentes dañinos que ha presentado el pino carrasco en Andalucía en el último año, indicando igualmente el número de pies afectados por cada uno de éstos.

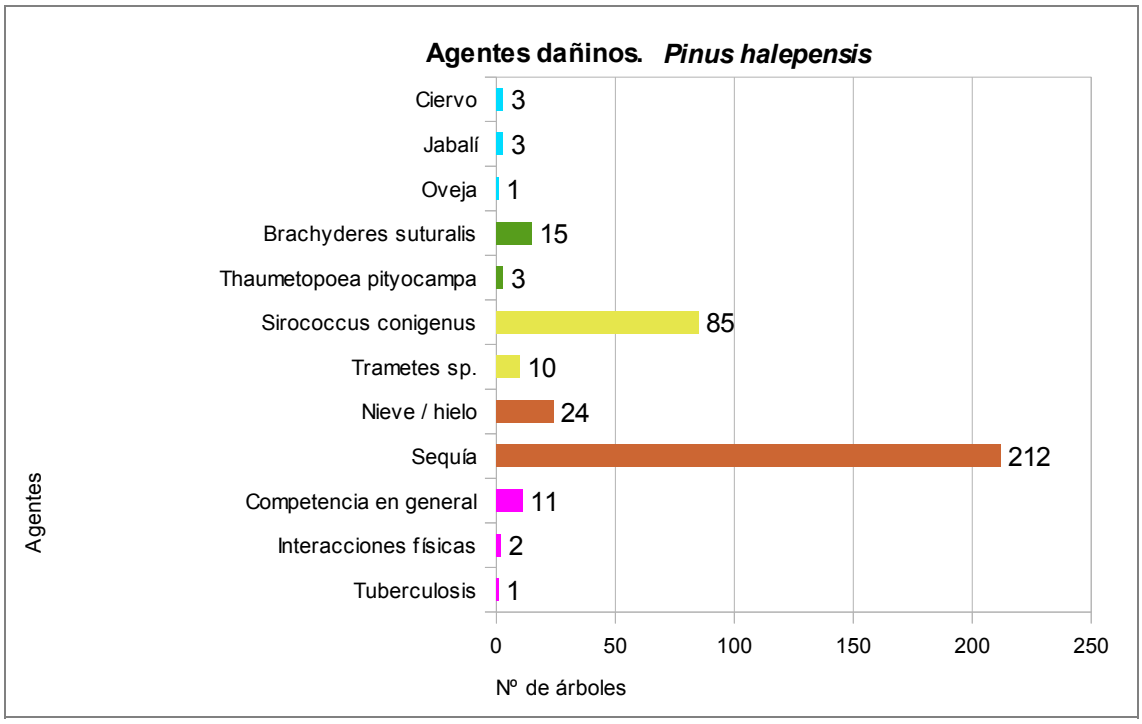


Gráfico nº 15: Agentes dañinos en *Pinus halepensis* en 2013.

La sequía es el agente más abundante, con 212 pies afectados de 392 que componen la muestra para esta especie. Como se ha comentado anteriormente, se trata principalmente de daños antiguos por episodios de estrés hídrico pasados.

Es también significativo el número de pies dañados por el hongo *Sirococcus conigenus*, si bien en la mayor parte de los casos se debe a defoliaciones antiguas como consecuencia de infecciones ocurridas en temporadas pasadas, principalmente en 2011, en la que esta enfermedad adquirió carácter de epifitia.

En el Gráfico nº 16 se presenta la evolución de la abundancia de los grupos de agentes a lo largo de los últimos 14 años, al igual que en el Gráfico nº 11, pero en este caso sólo para el *Pinus halepensis*.

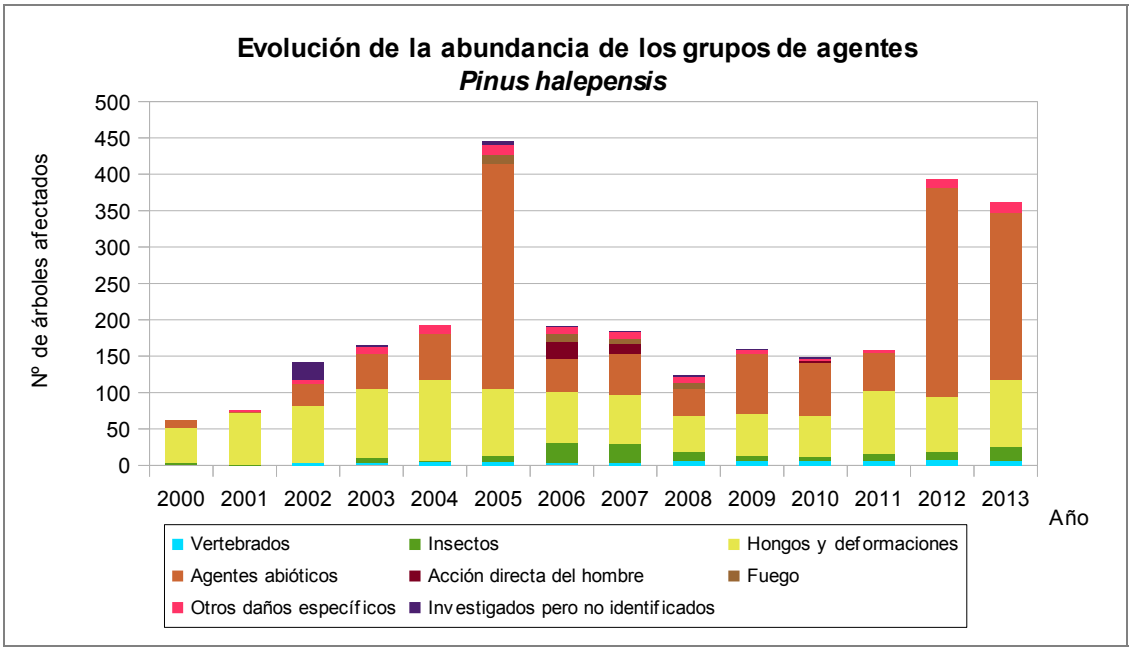


Gráfico nº 16: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en *Pinus halepensis*, 2000-2013.

Llama la atención la abundancia de daños por agentes abióticos registrada en 2005, 2012 y 2013. Se trata en su mayor parte de daños por sequía, que en el último año se deben a la permanencia de síntomas por estrés hídrico ocurrido el año anterior.

Los daños por hongos son a lo largo de la serie el segundo grupo de agentes en cuanto a abundancia, siendo *Sirococcus conigenus* el principal responsable dentro de éste.

En el Gráfico nº 17 se presenta la evolución de las causas de mortalidad que provocan los diversos grupos de agentes sobre *Pinus halepensis*.

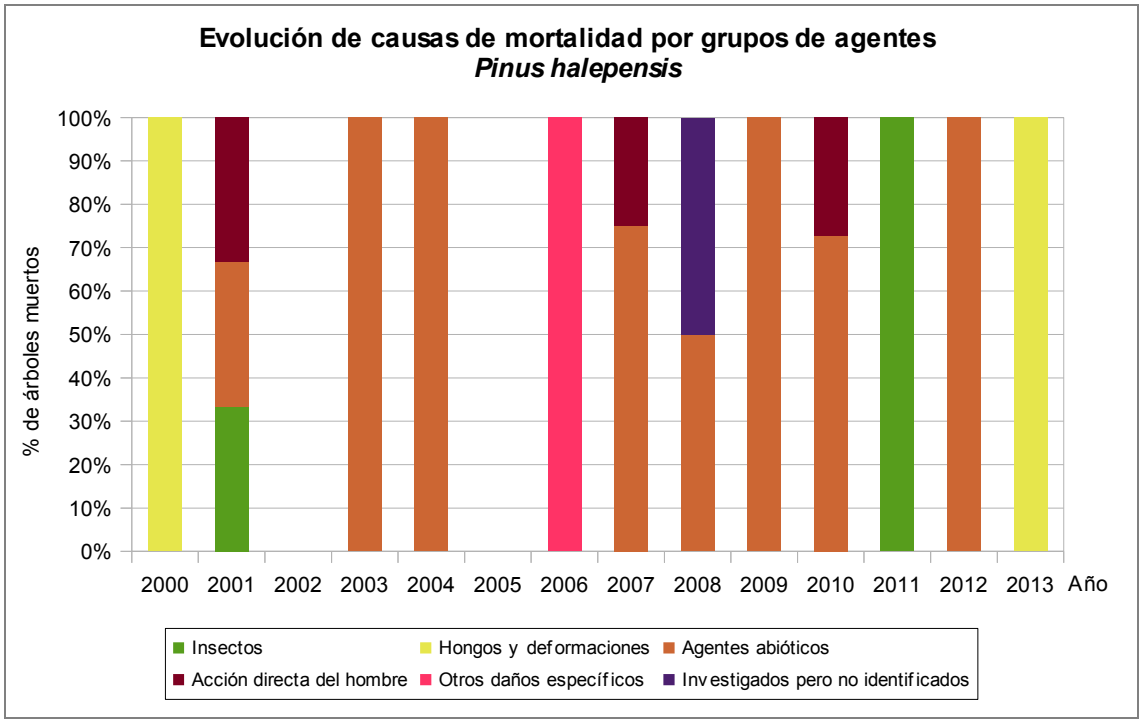


Gráfico nº 17: Evolución de las causas de mortalidad provocada por los grupos de agentes en *Pinus halepensis,* 2000-2013.

En esta especie las causas de mortalidad a lo largo de la serie resultan variadas, si bien son los agentes abióticos, principalmente los descalces por viento y nieve, los que mayor mortalidad han causado. En 2013 tan sólo se ha producido la baja de un pie de la muestra, el cual venía sufriendo intensas defoliaciones por la acción conjunta de *Sirococcus conigenus*, competencia intraespecífica y sequía, atribuyéndose la causa final de la muerte al primero.

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 14 años.

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Pies muertos	1	3	0	2	5	0	1	4	2	2	11	1	1	1

Tabla nº 9: *Pinus halepensis* muertos por año.

3.4.2. *Quercus ilex*

La frondosa con mayor representación es la encina y para esta especie se muestra en el Gráfico nº 18, la evolución de la defoliación media, a lo largo de los últimos 14 años.

La defoliación media observada se ha mantenido siempre dentro de la clase "ligera", desde el año 2001, detectándose el valor mínimo de la serie de datos en 2011 (17,78%) y el máximo en la temporada 2000 (27,10%). En los dos últimos años se ha producido un incremento de la defoliación, llegando en 2013 al 23,35%, lo que sitúa a esta temporada como la segunda en cuanto al índice de pérdida foliar registrado tras la del año 2000.

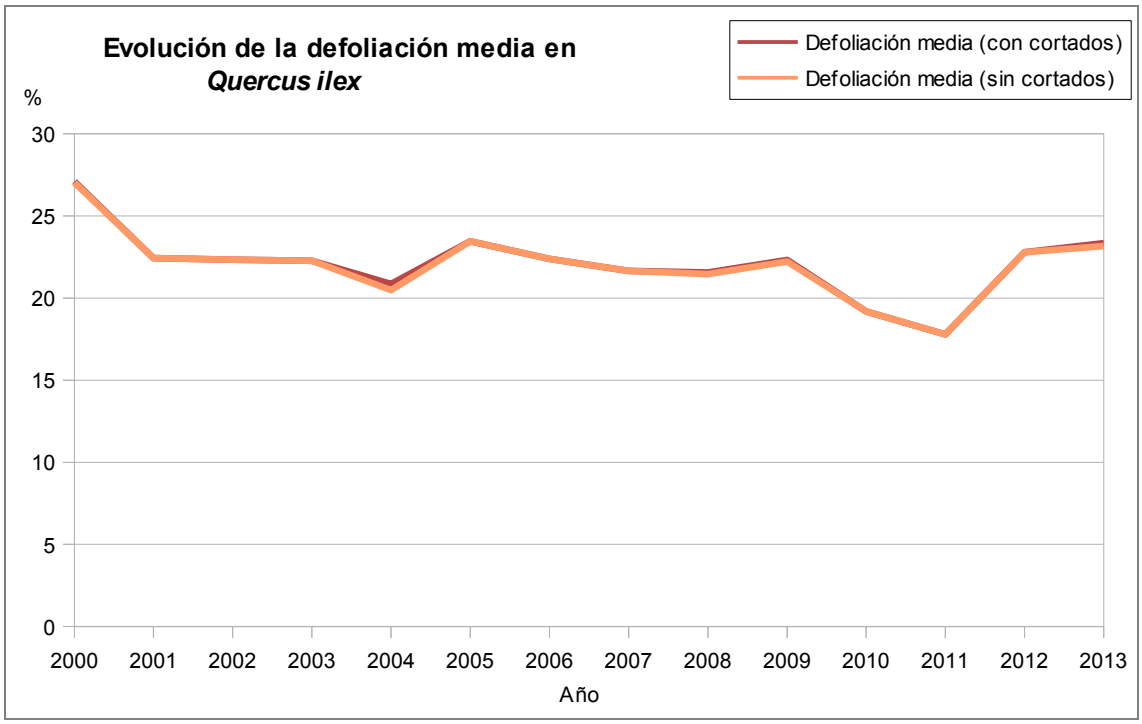


Gráfico nº 18: Evolución de la defoliación media en *Quercus ilex*, 2000-2013.

En el Gráfico nº 19 se muestra la evolución de la fructificación 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.

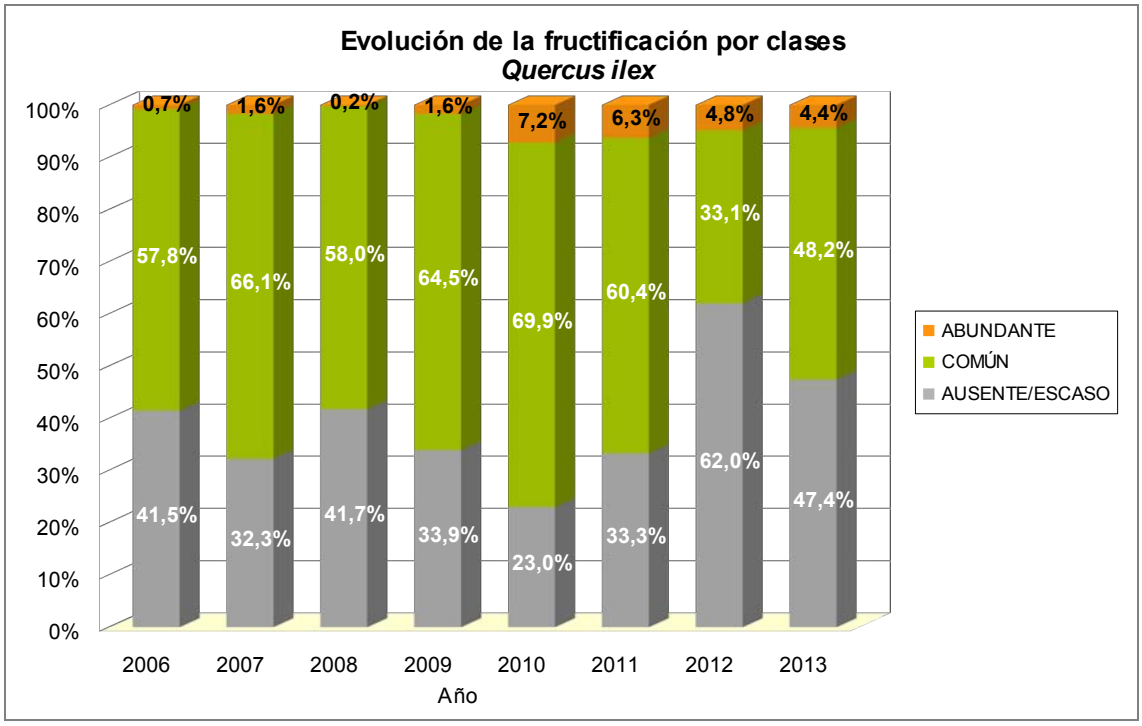


Gráfico nº 19: Evolución de la fructificación por clases en *Quercus ilex,* 2006-2013.

En la última temporada se observa un aumento del porcentaje de pies que presentan una fructificación común. Ello supone un incremento de la producción de bellota con respecto a la temporada pasada, si bien aún se mantiene lejos de la obtenida en 2010, cuando se alcanzó la máxima fructificación de la serie.

En el Gráfico nº 20 se muestra la relación de agentes dañinos que ha presentado la encina en el último año, indicando igualmente el número de pies afectados por cada uno de éstos.

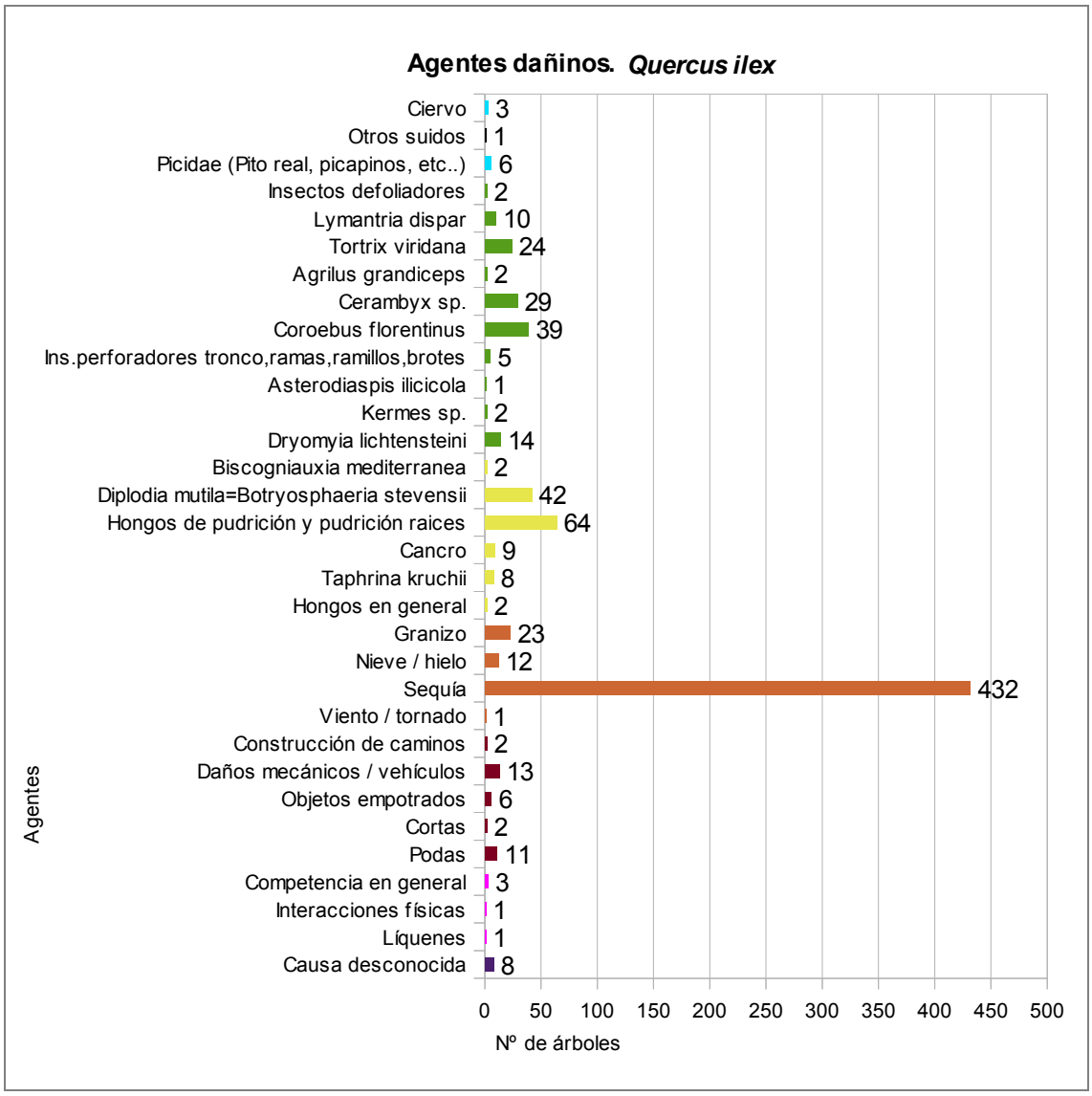


Gráfico nº 20: Agentes dañinos en *Quercus ilex* en 2013.

La sequía ha sido el agente que a mayor número de encinas ha afectado en la presente campaña, concretamente a 432 de un total de 855 pies evaluados. Se trata principalmente de daños producidos por los intensos episodios de estrés hídrico que tuvieron lugar la temporada pasada y que permanecen en la actual.

Con menor incidencia aparecen otros agentes como los hongos de pudrición, el bupréstido *Coroebus florentinus*, el díptero gallícola *Dryomyia lichtensteini* o el coleóptero *Cerambyx* spp.

Al igual que lo expuesto para la principal especie correspondiente a coníferas, en el Gráfico nº 21 se presenta la evolución de la abundancia de los grupos de agentes a lo largo de los últimos 14 años, pero en este caso sólo para la encina.

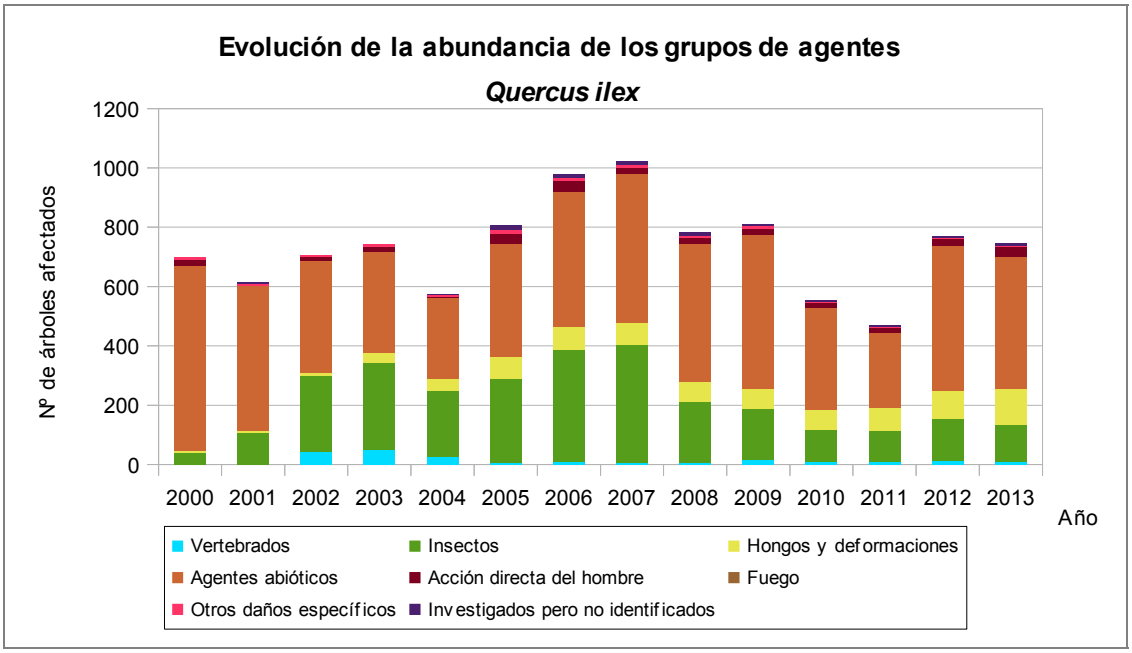


Gráfico nº 21: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en *Quercus ilex*, 2000-2013.

En 2013 se aprecia una ligera disminución de los pies con daños por Agentes abióticos como consecuencia de la mejoría experimentada en la última campaña por las abundantes lluvias primaverales.

Por el contrario, los daños por hongos se han incrementado, aunque muy escasamente, con respecto a 2012, siendo *Diplodia mutila* el agente fúngico que más crecimiento ha experimentado.

En el Gráfico nº 22 se presenta la evolución de las causas de mortalidad que provocan los diversos grupos de agentes sobre *Quercus ilex*.

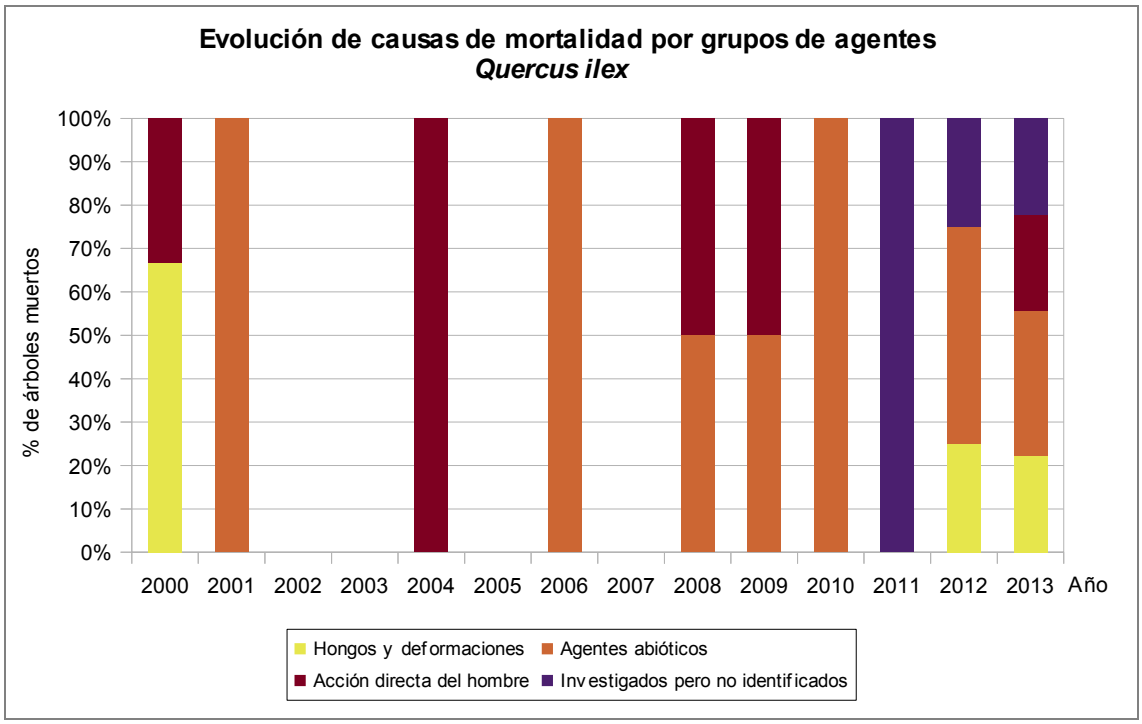


Gráfico nº 22: Evolución de las causas de mortalidad provocada por los grupos de agentes en *Quercus ilex*, 2000-2013.

Los grupos denominados "Agentes abióticos" y "Acción directa del hombre" son los que históricamente han causado mayor mortalidad en esta especie.

En 2013, de nueve pies de la muestra que fueron dados de baja, 2 habían muerto por "Seca", mal de las encinas que se incluye dentro del grupo "Investigados pero no identificados", al no poder determinarse con certeza el agente causal; 2 lo fueron por sequía, incluida en el grupo "Agentes abióticos"; 2 por la acción del hongo *Biscogniauxia mediterranea*, representado en el gráfico por el grupo "Hongos y deformaciones"; 2 por cortas, que se encuentra dentro del grupo "Acción directa del Hombre" y 1 por un descalce de viento, que al igual que la sequía se incluye en el grupo "Agentes abióticos"

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 14 años.

Año	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
Pies muertos	3	1	0	0	4	0	1	0	2	2	2	1	4	9

Tabla nº 10: *Quercus ilex* muertos por año.

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

4.1. Antecedentes meteorológicos

El trimestre septiembre-noviembre de 2012 se ha caracterizado por ser muy húmedo en general para el conjunto del país, al alcanzar la precipitación promediada sobre España un valor de 265 mm, lo que supone un 43% más de la media para ese periodo. La Comunidad andaluza no ha sido ajena a esta situación, resultando un otoño extremadamente húmedo en gran parte de las provincias de Granada y Jaén y muy húmedo en el resto, salvo en Huelva y mitad occidental de Sevilla, donde ha resultado una estación húmeda.

El invierno ha presentado en cambio un carácter normal (periodo de referencia 1971-2000) en cuanto a las precipitaciones registradas. Sin embargo, la distribución geográfica de las mismas ha resultado irregular para el conjunto del país. De tal manera, en Andalucía ha resultado un periodo muy seco en la mitad sur de Huelva y mitad oriental de Almería, seco en el resto de Almería y Huelva, así como en Sevilla y Cádiz, normal en Córdoba, Málaga y gran parte de Jaén y Granada y húmedo en una amplia zona entre las provincias de Granada, Jaén y Málaga.

La primavera de 2013 se ha caracterizado por ser muy húmeda para el conjunto del país; de hecho ha sido la quinta más húmeda desde el comienzo de los registros en el año 1947 con una precipitación media en España que se ha situado en torno a 270 mm, valor que supera en un 55% la precipitación normal de la estación. En Andalucía tan sólo ha sido un periodo húmedo en la mitad oriental de la provincia de Almería, siendo muy húmedo en el resto de la Comunidad salvo en Sierra Nevada, donde ha llegado a ser extremadamente húmedo.

El verano por el contrario ha tenido un carácter ligeramente seco en el conjunto del país, siendo la precipitación media en los tres meses entre un 80% y un 90% del correspondiente valor medio mensual. En Andalucía ha tenido un carácter normal en gran parte de la Comunidad, salvo en la mitad oriental de Almería, donde ha resultado incluso un verano húmedo y en el norte de Córdoba, gran parte de Jaén, Granada y Sevilla, donde ha sido seco.

Imagen nº 1: Sierra de Grazalema en el mes de septiembre.

Con respecto al comportamiento de las temperaturas, el otoño de 2012 se ha caracterizado por ser algo más cálido de lo normal, con una anomalía térmica positiva de 0,5º C con respecto al valor medio normal para ese periodo para el conjunto del país. En Andalucía ha resultado una estación cálida en la mayor parte de la Comunidad, a excepción de la mitad meridional de la provincia de Huelva y mitad occidental de Almería, donde ha sido un otoño normal, mientras que en la mitad oriental de Almería ha tenido carácter frío.

El trimestre diciembre 2012-febrero 2013 ha sido en conjunto de temperaturas próximas a las normales para el conjunto del país, con una temperatura media para ese periodo de 8,1º C, tan sólo 0,2º C por encima del valor medio normal. En Andalucía el invierno ha sido cálido en gran parte de las provincias de Córdoba, Sevilla y Málaga, siendo frío en el sur de Huelva y Sierra Nevada y normal en el resto de Andalucía. Hay que destacar las nevadas que tuvieron lugar a finales de febrero afectando a gran parte de la Comunidad.

La primavera ha sido en conjunto más fría de lo normal en el país, si bien el comportamiento de las temperaturas en este periodo ha sido irregular según la zona. De tal manera, mientras que en la mitad norte de la península ha sido una estación entre fría o muy fría, en Andalucía ha presentado un carácter normal en la mayor parte de la Comunidad, siendo incluso muy cálida en Cádiz, mitad occidental de Málaga y sur de Sevilla. Por el contrario, en Huelva y sur de Almería ha resultado un periodo frío en comparación a los valores normales.

El trimestre junio-agosto de 2013 ha sido en conjunto más cálido de lo normal, con una temperatura media sobre el conjunto de España de 23,1º C, lo que supone 0,8º C por encima del valor medio normal. En la Comunidad andaluza junio tuvo un carácter normal en cuanto a temperaturas, salvo en Almería donde incluso resultó frío. Sin embargo, julio y agosto fueron entre cálidos y muy cálidos en la mayor parte del territorio, siendo incluso extremadamente cálido el mes de agosto en Cádiz, Grananda y Jaén. Esto hace que, en conjunto, el verano de 2013 haya resultado cálido en toda la Comunidad, salvo en Cádiz donde ha sido muy cálido.

4.2. Encinares y alcornocales

La bondad de las precipitaciones primaverales ha permitido que los encinares y alcornocales andaluces mostrarán una excelente brotación de manera general, recuperándose así en parte de los efectos nocivos que tuvo la intensa sequía del año pasado. No obstante, aún siguen presentes algunos síntomas del intenso estrés hídrico padecido, siendo más evidentes en aquellos pies que vegetan en las peores localizaciones. De tal manera, se han observado pies con defoliaciones severas por antiguos episodios de **estrés hídrico** en el Parque Natural de la Sierra Norte de Sevilla y Almadén de la Plata (Sevilla), comarcas de la Janda y Campo de Gibraltar (Cádiz), Alhama de Granada y comarcas de Los Montes, Loja y Huéscar (Granada), Valle del Guadalhorce (Málaga), Parque Natural de la Sierra de Andújar y Sierra Mágina (Jaén), comarcas de Los Pedroches, Vega del Guadalquivir y Valle del Guadiato (Córdoba) y en Aroche, Zalamea la Real y Cañaveral de León

(Huelva).

Imagen nº 2: Dehesa de encina en Rosal de la Frontera (Huelva).

Dentro de los daños de origen abiótico hay que hacer mención a los producidos por **nieve** en algunos encinares de la Comunidad. En general, se trata de roturas de ramas poco importantes, si bien se han producido en latitudes donde los daños por este meteoro no son muy frecuentes. Así, se ha podido encontrar pies de encina con roturas de ramas por esta causa en Fuente Obejuna (Córdoba), Parque Natural de la Sierra Norte de Sevilla, Morón de la Frontera (Sevilla) y en el Parque Natural de Cazorla, Segura y las Villas (Jaén).

Imagen nº 3: Rotura de ramas por nieve en encina de la Sierra Norte de Sevilla.

Por otro lado, la fructificación en las especies del género *Quercus* ha sido normal de manera general, incluso abundante en determinadas zonas. Sin embargo, se ha detectado una alta incidencia de abortos en bellotas a mediados de verano, así como otras con melazas causadas por ***Brenneria quercina***, observándose este daño principalmente en bellotas de encina.

Esta bacteria, se relaciona con el síndrome conocido de forma genérica como "**Seca de *Quercus***". Se trata éste de uno de los principales problemas con que se encuentran los encinares y alcornocales de los sistemas adehesados andaluces en la actualidad. 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 decrépito.

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.

Imagen nº 4: Pies de *Quercus suber* tras sufrir un episodio de muerte súbita por seca. Valverde del Camino (Huelva).

En la presente temporada, se ha observado un importante incremento de los daños nuevos, presumiblemente favorecidos por la elevada humedad que ha caracterizado al último año hidrológico tras la severa sequía padecida el anterior. De tal manera, se han detectado importantes mortandades por esta causa en Cumbres de Enmedio, Encinasola, Rosal de la Frontera, Sierra del Búho, en el trayecto entre Calañas y Zalamea la Real y en la Sierra de Alcántara, en la provincia de Huelva,

afectando tanto a encina como a alcornoque. En la provincia de Sevilla se han detectado episodios de muerte súbita recientes en dehesas de El Castillo de las Guardas, Castilblanco de los Arroyos y Gerena. En la provincia de Cádiz destacan los daños que se vienen produciendo en los últimos años en el Parque Natural de Los Alcornocales, que en la última temporada han supuesto la muerte súbita de varios ejemplares de *Quercus suber*.

Casi un millón de hectáreas del territorio andaluz están ocupadas por dehesas, repartidas principalmente por la mitad occidental de la Comunidad, lo que hace una idea de la importancia que este tipo de masa tiene. Una característica de los sistemas adehesados es el uso agro-silvo-pastoral que tradicionalmente se les ha dado, permitiendo así que se obtuvieran de estas masas diversos aprovechamientos como el de pastos o el de leñas de manera conjunta, optimizándose así el rendimiento económico de estos bosques. La consecuencia directa de este manejo es la disminución de la espesura de la masa, dando lugar a bosques claros con escasa ocupación del suelo por matorral e inexistente regeneración natural.

Imagen nº 5: Sistema adehesado.

En este escenario, la tendencia natural de las dehesas es a envejecer, llegando a un estado en el que el vuelo sólo está conformado por pies añosos y decrépitos, siendo más vulnerables a los ataques de ciertos agentes. Esta es la situación de numerosas dehesas en la Comunidad andaluza, donde además en el pasado se las ha sometido a intensas podas. Estas labores buscaban maximizar la cantidad de leña obtenida, cortándose ramas con diámetros excesivos, que no llegan a cicatrizar de forma adecuada y se ven colonizadas por hongos de pudrición de diversa índole, así como por insectos perforadores. Los efectos de la acción conjunta de **hongos de pudrición** y de insectos xilófagos del tipo ***Cerambyx* sp**. y ***Oryctes nasicornis***, habituales en las dehesas envejecidas, tienen como consecuencia una notable pérdida de la resistencia del leño a la flexión de encinas y alcornoques, lo que conlleva la rotura de ramas gruesas y fustes por el viento, o simplemente porque el propio peso de la rama afectada es superior a lo que ésta puede soportar.

Los daños por estos agentes permanecen en el pie atacado permanentemente por lo que, salvo que se detecten nuevas áreas afectadas, las zonas con daños más graves suelen coincidir con las de

temporadas pasadas. De tal manera, en la presente campaña se han detectado daños leves sobre *Quercus suber* en el Parque Natural de Los Alcornocales en Cádiz. Además, aparecen daños moderados sobre dehesas de *Quercus ilex* en el entorno de Los Blázquez, Villanueva del Duque, Hornachuelos, Torreblanco, Pedroche, Cardeña y Fuente Obejuna (Córdoba), Sierra de Aracena (Huelva), Andújar (Jaén) y Gerena y Almadén de la Plata (Sevilla).

Imagen nº 6: Orificios en fuste de encina realizados por *Cerambyx* spp.

Imagen nº 7: Pudrición en tronco de encina.

Otro daño de origen biótico que frecuentemente afecta a encinas y alcornoques andaluces es el realizado por el bupréstido ***Coroebus florentinus***. Este coleóptero se caracteriza por causar la muerte de ramas y ramillos de diferentes especies del género *Quercus* mediante el anillamiento de las mismas al realizar las larvas, de costumbres xilófagas, galerías en la parte más externa del xilema. De esta forma, a mediados de la primavera se comienza a observar, en las ramas afectadas, como las hojas adquieren una tonalidad anaranjada que con el transcurso de las semanas tornará a rojo oscuro para finalmente tirar la hoja y quedarse la rama afectada desnuda, pudiendo permanecer así en el árbol durante varios años. Los imagos de estas especies suelen preferir pies aislados o localizados en masas claras para realizar la puesta, lo que explica que sean los sistemas adehesados los más vulnerables a sufrir la acción de dichos coleópteros.

Los principales daños por este agente se han detectado en alcornoques y encinares localizados en el Parque Natural de Despeñaperros, Andújar y comarca Sierra Sur, en torno del Embalse de Aguascebas, Chilluévar, Sierras de Cazorla y Segura y a lo largo de la carretera A-317 entre Hornos y Toba (Jaén); en el Puerto de las Palomas, entre Grazalema y Zahara, El Gastor, Jimena de la Frontera y entre Alcalá de los Gazules y Ubrique (Cádiz); en las comarcas de los Pedroches, Valle del Guadiato y Alto Guadalquivir (Córdoba); Iznalloz y Montefrío (Granada); Aroche, Valdelarco y adehesadas en Rosal de la Frontera y en la carretera A-434 a su paso por Arroyomolinos de León

(Huelva) y en Cortes de la Frontera (Málaga).

Otro bupréstido frecuente en los alcornocales andaluces es ***Coroebus undatus***. La importancia de este agente reside en que la larva atraviesa al nacer las capas de corcho y comienza a realizar galerías en las proximidades de la capa generatriz suberofelodérmica. Estas galerías afectan al corcho y a la capa madre, quedando la capa de corcho con el daño integrada en el interior del conjunto mientras que la capa madre afectada produce crecimientos hipertróficos. Estos daños deprecian el corcho al disminuir su calidad, el cual resultará inservible para la industria taponera, siendo destinado a trituración. Además, al realizar el descorche, las planchas de corcho con galerías se quedan pegadas al árbol, produciéndose heridas al arrancarlas y desgarros en la capa madre de difícil cicatrización, por donde dejará de producir corcho, lo que implica que las futuras panas sean defectuosas. Todo esto, además de reducir la producción de corcho, facilita la entrada de otros insectos y hongos. Se han observado daños por este coleóptero en el Parque Natural de Los Alcornocales (Cádiz), Valdelarco (Huelva) y Hornachuelos (Córdoba).

Imagen nº 8: Daños por *Coroebus florentinus* en Cardeña (Córdoba).

Imagen nº 9: Daño tipo “Cagada de milano” de *Coroebus undatus* en alcornoque. Parque Natural de Los Alcornocales (Cádiz).

Otro insecto perforador con capacidad de devaluar la calidad del corcho es el escolítido ***Platypus cilindrus***. Este coleóptero realmente supone un problema sanitario de mayor entidad, pues puede llegar a provocar la muerte del pie afectado. En la presente campaña se ha detectado algún pie disperso con orificios en el tronco provocados por este agente en el Parque Natural de Los Alcornocales (Cádiz). Si bien no se ha observado mortalidad alguna por dicha causa, en sucesivas campañas se prestará especial atención a la evolución que presenta la masa en relación a este agente.

Imagen nº 10: Daños por *Platypus cilindrus* en alcornoque. P. N. Los Alcornocales (Cádiz).

Con respecto a los **insectos defoliadores**, hay que indicar que en la actual campaña no han tenido especial incidencia, si bien se han detectado algunas masas en las que han llegado a producir pérdidas de superficie foliar entre ligeras y moderadas. De tal manera, se han observado daños por *Lymantria dispar* sobre encina en Santiago de la Espada (Jaén) y en Encinasola (Huelva), así como por tortrícidos en La Matea (Jaén).

Imagen nº 11: Defoliaciones por *Lymantria dispar* en encina. Encinasola (Huelva).

Imagen nº 12: Daños por tortrícidos sobre encina. La Matea (Jaén).

El hemíptero ***Kermes vermilio***, el cual puede provocar la muerte de ramillos por secado al alimentarse de los jugos que logra extraer de los mismos, se observa todos los años causando daños de cierta consideración sobre encina entre las localidades granadinas de Montefrío y Algarinejo (Granada).

Imagen nº 13: Hembras de *Kermes vermilio* en ramillo de encina.

Dentro de los artrópodos nocivos para las especies del género *Quercus* hay que citar a los **insectos gallícolas**. Generalmente causan daños de poca relevancia pero muy llamativos, al inducir en algún órgano de la planta un desarrollo anormal del tejido vegetal. El más abundante dentro de este grupo es *Dryomyia lichtensteini*. Este díptero, de distribución mediterránea, induce unas agallas globosas en

el envés de las hojas de encinas y alcornoques muy características. Cuando su población es muy abundante, provoca en las hojas un reviramiento que junto con las propias agallas, disminuye la superficie foliar con la consiguiente reducción de área fotosintética, pudiendo favorecer una caída prematura de la misma. Sin llegar a causar daños importantes, se ha detectado la presencia de este agente en algunas dehesas de encina de Andújar y Frailes (Jaén), en Añora, Montoro y Hornachuelos (Córdoba) y en Almadén de la Plata (Sevilla).

Imagen nº 14: Agallas producidas por *Dryomyia lichtensteini* en hoja de encina.

En masas de encina de las proximidades de Cortegana (Huelva), aparecen daños en las hojas causados por el ácaro ***Aceria ilicis***, aunque sin suponer una importante causa de pérdida de superficie foliar.

Dentro de los agentes nocivos de origen fúngico que afectan a encinas y alcornoques andaluces hay que mencionar a los hongos del género ***Diplodia***. Éstos causan un daño muy parecido al del bupréstido *Coroebus florentinus*, al ocasionar la muerte de ramas y ramillos cuando coloniza el xilema, produciendo maceraciones y disgregaciones en los tejidos vegetales que terminan por provocar la muerte celular. Durante este proceso, además, se forman geles pépticos que obstruyen los vasos impidiendo el aporte de agua y sales a las partes superiores de la planta, ocasionando así la muerte de la rama afectada de forma muy similar a la que provocan las galerías larvarias de los bupréstidos. En la actual temporada se han detectado daños sobre encina por este agente en Andújar y La Carolina (Jaén); Cardeña, Fuente Obejuna, Obejo, Pozoblanco, Pedroche, El Guijo, Torrecampo y Villanueva del Duque (Córdoba); Montefrío (Granada) y Aroche (Huelva).

Otro de los hongos frecuentes en las dehesas andaluzas es el hongo ascomiceto ***Taphrina kruchii***. 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”. Este hongo afecta principalmente a encinas ocasionando una masiva producción de hojas en las ramas infectadas, debido a la estimulación que produce en las yemas durmientes, lo que provoca asimismo un elevado desarrollo de ramillos cortos,

más gruesos de lo normal y erectos. Estas hojas, generalmente de tamaño menor y algo cloróticas, suelen caer prematuramente dejando a la vista la proliferación de ramillos que producen el efecto conocido como “escobas de bruja”. La propagación de este agente se ve favorecida por las heridas que se producen en el vareo de la bellota, por lo que son los pies de los sistemas adehesados los más propensos a sufrir este daño, si bien generalmente no suponen un serio problema para la salud del arbolado. En la actual campaña se han observado daños por este hongo en Andújar (Jaén); Cardeña, Villanueva de Córdoba (Córdoba) y Aroche (Huelva).

Imagen nº 15: Ramillo de encina afectado por *Diplodia* spp.

Imagen nº 16: Escoba de bruja en encina.

4.3. Pinares

Tras la pertinaz sequía que caracterizó a la temporada pasada, en la actual, la abundancia de las lluvias primaverales, ha permitido que los pinares andaluces mostraran una evidente recuperación, con correctas metidas y buenos desarrollos de acículas que han supuesto un aumento de la biomasa foliar en estas masas.

Imagen nº 17: Masa de *Pinus pinaster*.

A pesar de ello, aún son visibles los efectos del **estrés hídrico** padecido el año pasado en forma de microfilias en la acícula del segundo año, así como en ramillos secos en la copa, siendo más intensos estos daños en aquellos pies que vegetan en peores localizaciones. Así se ha podido comprobar sobre *Pinus halepensis* en Huescar, Albuñuelas, Zújar, Moclín, Cantiles y Alcontar (Granada); Benatae, Huesa, Orcera, Puente de Génave, Pozo Alcón, Santo Tomé, Villanueva del Arzobispo y Torre del Campo (Jaén); Vélez Blanco (Almería), en el Parque Natural de los Montes de Málaga (Málaga). En *Pinus pinea* se han detectado pies con síntomas en Conquista, Espiel y Villaviciosa de Córdoba (Córdoba) y en Lepe y Valverde del Camino (Huelva). Sobre *Pinus pinaster* los principales daños se han encontrado en Dólar y Baza (Granada).

Imagen nº 18: Brotes secos en *Pinus pinea.* Conquista (Córdoba).

Dentro de los daños de origen biótico el que mayores defoliaciones suele causar cada año es la procesionaria del pino (***Thaumetopoea pityocampa***). En la última temporada, sin embargo, se ha detectado un significativo descenso de los daños provocados por este agente, destacando tan sólo los encontrados en Huesa (Jaén) y Félix (Málaga), ambos sobre *Pinus halepensis*, si bien en ningún caso han supuesto defoliaciones importantes.

Imagen nº 19: Oruga de *Thaumetopoea pityocampa*.

En general, los daños por insectos se han reducido sensiblemente en estas masas con respecto a temporadas pasadas. Se han observado algunas defoliaciones de carácter ligero por ***Brachyderes suturalis*** en Albuñuelas, Huescar y Baza (Granada) y en Calar Alto (Almería).

La presencia del hemíptero chupador ***Leucaspis pini*** resulta igualmente escasa, detectándose sobre *Pinus pinaster* en Dólar y Baza (Granada) y sobre *Pinus nigra* en Calar Alto (Almería).

Imagen nº 20: Típico daño en diente de sierra realizado por *Brachyderes suturalis*.

Imagen nº 21: *Pinus pinaster* con daños de *Leucaspis pini* en Dólar (Granada).

Respecto a los escolítidos perforadores del género ***Tomicus***, se han encontrado algunos daños sobre *Pinus pinea* en Villaviciosa de Córdoba (Córdoba) y sobre *Pinus sylvestris* en Calar Alto (Almería), aunque no han supuesto en ningún caso un menoscabo sensible de la salud del arbolado.

Imagen nº 22: Daños por *Tomicus* spp. en *Pinus pinea*. Villaviciosa de Córdoba (Córdoba).

Dentro de los agentes de origen fúngico hay que destacar los daños producidos por el hongo mitospórico ***Sirococcus conigenus*** sobre *Pinus halepensis*. Este agente provoca la muerte masiva de brotes del pie afectado, los cuales adquieren un color pardo rojizo al tiempo que las acículas se quedan apuntando al suelo debido a la torsión de los braquiblastos que el hongo produce, tomando el

brote una forma en bandera muy característica. Este daño afecta en un principio a las ramas más bajas, ascendiendo posteriormente hacia la parte superior de la copa. Otro síntoma provocado por este agente es la torsión de macroblastos, especialmente en pies jóvenes o ramas altas de pies adultos, adoptando los brotes forma de cayado. En la actual campaña no se han observado daños nuevos por este patógeno de importancia, destacando tan sólo los detectados en Ronda (Málaga) y Chilluévar y Santiago de la Espada (Jaén). En general, la mayoría de las defoliaciones causadas por este hongo son consecuencia de antiguos ataques como se ha podido comprobar en el Parque Natural de los Montes de Málaga (Málaga) y 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, todos ellos en la provincia de Granada.

Imagen nº 23: Defoliación provocada por *Sirococcus conigenus* en *Pinus halepensis*. Chilluévar (Jaén)

Sobre ejemplares adultos de grandes dimensiones, ocasionalmente se observan cuerpos de fructificación del hongo de pudrición ***Trametes* spp**. Afectando a *Pinus halepensis* se ha observado en el entorno del Arroyo del Hombre, en el Parque Natural de Cazorla, Segura y Las Villas y en las proximidades del Embalse de la Bolera (Jaén) y sobre *Pinus halepensis* en Pozo Alcón (Jaén).

Imagen nº 24: Cuerpos de fructificación sobre *Pinus halepensis.* Pozo Alcón (Jaén).

El muérdago (***Viscum album* subsp. *austriacum***), como en años anteriores, continúa presente en numerosos pinares de la Comunidad, como se ha podido comprobar en masas de *Pinus nigra* de la Sierra de Cazorla, Santiago de la Espada y Monte Calar de Juana (Peal de Becerro) en la provincia de Jaén; así como en la Sierra de la Sagra y Sierra de Moncayo en Granada. Esta planta hemiparásita produce un debilitamiento generalizado y paulatino de los pies afectados al tomar el agua y las sales minerales del hospedante a partir de los haustorios que desarrollan en el interior del tronco o rama sobre el que se sustentan, realizando su propia función clorofílica. De este modo los pinos que albergan una gran cantidad de matas en sus ramas o tronco presentan una resistencia menor ante periodos de estrés hídrico, pudiendo llegar a morir en situaciones extremas.

Imagen nº 25: Mata de muérdago en *Pinus nigra*. Huescar (Granada).

Esta temporada las roturas de ramas y fustes, así como descalces de pies por **viento y nieve** han sido muy escasos, detectando pocas localizaciones con nuevos daños. Tan sólo se han observado nuevas roturas de ramas de carácter leve por nieve sobre pino carrasco en Topares y Vélez Blanco (Almería) y en Caniles y Moclín (Granada).

Imagen nº 26: Pie de *Pinus halepensis* tronchado por nieve.

Por otra parte, la aplicación de **sal** en carreteras de montaña durante el invierno para evitar placas de hielo en la calzada produce daños de mayor o menor gravedad sobre los pies del borde de las mismas, no siendo este año importantes, aunque se detectan *Pinus sylvestris* muertos en el Puerto de Calar Alto (Almería).

Imagen nº 27: Pino silvestre afectado por sal en Calar Alto.

Finalmente se citan los daños en tronco y ramas causados por diferentes especies de caza y domésticas, los cuales son frecuentes en la mayor parte de las masas forestales, siendo de mayor intensidad en aquellas masas forestales con una elevada carga ganadera o cinegética.

Imagen nº 28: Fuste de *Pinus pinea* descortezado por jabalí.

4.4. Eucaliptales

Los eucaliptales andaluces han aprovechado la abundancia de precipitaciones primaverales para emitir una correcta foliación, la cual se vio algo mermada en la pasada campaña como consecuencia de la sequía padecida entonces. Sin embargo, aún son perceptibles los efectos de pasados episodios de **estrés hídrico** en esta especie, los cuales se manifiestan en forma de ramillos secos repartidos por la toda la copa, siendo más abundantes en aquellos pies que vegetan en peores localizaciones, como se ha podido comprobar sobre *Eucalyptus globulus* en Aroche, Bonares y El Almendro (Huelva), y sobre *Eucalyptus camaldulensis* en el Parque Natural de la Sierra de Hornachuelos (Córdoba).

Imagen nº 29: Plantación de *Eucalyptus globulus* en la provincia de Huelva.

Esta sintomatología también la presentan aquellos pies infectados por el hongo ***Cytospora eucalypticola***, por lo que en ocasiones no resulta fácil discernir a cuál de los dos agentes atribuir los daños observados. Sin embargo, cuando los pies que presentan tales daños vegetan sobre suelos profundos, con una adecuada capacidad de retención de agua, es presumible que el responsable sea el hongo. De tal manera, se puede citar la presencia de este patógeno en la zona de Santa Bárbara de Casa (Huelva) y Minas de El Castillo de Las Guardas, El Pedroso y Cazalla de la Sierra (Sevilla).

Imagen nº 30: Ramillos muertos por antiguo episodio de estrés hídrico en *Eucalyptus globulus*.

El estrés al que se han visto sometidos algunos pies por la sequía fisiológica padecida la temporada pasada les convierte más vulnerables a la acción de determinados agentes nocivos. Ello explica el incremento de los daños producidos por el cerambícido ***Phoracantha semipunctata*** detectado en la presente campaña. De tal manera, se han observadodaños nuevos por este perforador en varios pies de *Euclayptus camaldulensis* en el Parque Natural de la Sierra de Hornachuelos (Córdoba) y sobre *Eucalyptus globulus* entre Santa Bárbara y el Mustio (Huelva).

Imagen nº 31: Pie de *Eucalyptus camaldulensis* muerto por ataque de *Phoracantha semipunctata*. Posadas (Córdoba)

Imagen nº 32: Corro de *Eucalyptus globulus* muertos por ataque de *Phoracantha semipunctata*. Santa Bárbara (Huelva).

Otro artrópodo que afecta a los eucaliptos de la Comunidad, concretamente a *Eucalyptus camaldulensis*, es el psílido ***Glycaspis brimblecombei***. Este hemíptero, se caracteriza por producir en las hojas unas estructuras blancas a modo de escudo conocidas como lerps. Estas estructuras, están formadas a partir de azúcares, son creados por las ninfas para su protección, por lo que es frecuente encontrar a éstas bajo dichas estructuras. Este agente puede llegar a producir la pérdida de turgencia de las hojas, que van perdiendo la tonalidad verde hasta que se produce la defoliación. En las últimas temporadas la presencia de este psílido se ha reducido sensiblemente detectándose un escaso número de lerps por hoja en algunas masas aisladas, como se ha observado entre Alcalá de Guadaira y Mairena de Alcor (Sevilla) y en Posadas (Córdoba).

Imagen nº 33: Lerps producidos por *Glycaspis brimblecombei* en hojas de *Eucalyptus camaldulensis*.

4.5. Acebuchares

Las masas de acebuche andaluzas (*Olea europaea* var. *sylvestris*) han respondido igualmente a las abundantes precipitaciones primaverales emitiendo una adecuada brotación que ha supuesto un aumento de la superficie foliar con respecto a la temporada pasada. No obstante, aún siguen presentes los efectos de antiguos episodios de estrés hídrico en numerosos pies en forma de ramillos secos.

Imagen nº 34: Acebuchar próximo a Ubrique (Cádiz).

Dentro de los daños de origen biótico hay que destacar la presencia de matas de **muérdago** (*Viscum cruciatum*) en algunos ejemplares en Alcalá de los Gazules (Cádiz). Esta planta hemiparásita provoca el debilitamiento de los pies colonizados, llegando a ocasionar incluso la muerte del árbol cuando aparece en grandes cantidades en combinación con episodios de estrés hídrico.

Imagen nº 35: Mata de *Viscum cruciatum* sobre *Olea europaea*.

En las proximidades de Ubrique (Cádiz), también se han detectado malformaciones de ramillos, inducidas por las bacterias ***Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi.*** Estas “agallas del olivo”,

presentan diversos tamaños en hojas, brotes, ramillas, ramas principales y secundarias y en el tronco. Inicialmente los tumores son blandos, para posteriormente lignificarse y adquirir una textura dura y firme; lo que se traduce en menor producción y vida útil de las plantas afectadas.

Imagen nº 36: *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* (detalle).

Finalmente se hace mención a los daños por **ramoneo** ocasionados por ganado doméstico, que en algunos pies próximos a Ubrique (Cádiz) y Cazalla de la Sierra (Sevilla) vienen siendo de cierta intensidad en las últimas temporadas. En fincas cinegéticas con una elevada carga también suelen darse casos de ramoneo sobre esta especie, por parte de cérvidos principalmente, debido a su alta palatabilidad.

Imagen nº 37: Acebuche intensamente ramoneado por ganado vacuno. Cazalla de la Sierra (Sevilla).

4.6. Otras especies

Se comenta en este punto el estado fitosanitario de otras especies forestales observadas durante los trabajos de campo que, por ser escasas o tratarse de especies secundarias en masas donde predomina otra ya comentada, no se han tratado anteriormente.

Este es el caso del olmo común (*Ulmus minor*), árbol muy común formando alineaciones en cunetas de carreteras, caminos y ribazos por toda la Comunidad. El principal agente que afecta a esta especie es el mal conocido como la grafiosis del olmo (***Ophiostoma novo-ulmi***). 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. Las infecciones por este patógeno son reiterativas año tras año de forma general por toda la Comunidad, causando la muerte de chirpiales de distintas edades. En la actual temporada los principales daños se han detectado en Huescar, La Puebla de Don Fadrique, Alhama de Granada (Granada); Parque Natural de la Sierra Norte de Sevilla (Sevilla) y Sierra de Aracena (Huelva); si bien la presencia de esta enfermedad se encuentra extendida por toda la Comunidad.

Imagen nº 38: Chirpiales de *Ulmus minor* afectados por grafiosis.

Otro daño típico de las olmedas son las defoliaciones causadas por el crisomélido ***Xanthogaleruca luteola***. 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. Cuando el ataque es muy intenso, el arbolado presenta un color marrón muy acusado, llegando a causar defoliaciones totales a mediados de verano. En el caso de padecer daños reiterados, los olmos sufren un debilitamiento generalizado que los predispone a ser infestados por escolítidos perforadores que a su vez son vectores de la grafiosis. En la actual campaña los daños más intensos provocados por este crisomélido han sido encontrados en Lanteira (Granada).

El castaño (*Castanea sativa*), es una especie frecuente en varias zonas de Sierra Morena, principalmente en el Sector onubense, donde aparece tanto naturalizada en los montes formando

masas mixtas como cultivada para la producción de fruto. Desde la temporada pasada se viene advirtiendo en algunos pies del Parque Natural de la Sierra de Aracena y Picos de Aroche (Huelva) daños por ***Cryphonectria parasitica***, provocando la muerte de ramas de diámetro variable, repartidas de forma irregular por la copa, así como otras en las que las hojas portadas muestran una acusada clorosis.

Imagen nº 39: Daños por *Cryphonectria parasitica* en castaño. Galaroza (Huelva)

El madroño (*Arbutus unedo*), es frecuente como especie acompañante en encinares, alcornocales y matorrales que resultan de su degradación por toda la Comunidad andaluza. Puntualmente, algunos pies presentan daños por el hongo foliar ***Septoria unedonis***, el cual se caracteriza por ocasionar pequeñas lesiones circulares de color pardo rojizas repartidas de forma salpicada por el limbo foliar, alrededor de las cuales se produce una clorosis. Finalmente, las hojas afectadas amarillean por completo y caen prematuramente, reduciéndose así la superficie foliar del pie afectado. Este patógeno se ha detectado en la presente temporada en algunos madroños próximos a la localidad de Morón de la Frontera (Sevilla), si bien los daños ocasionados no eran de gravedad.

Imagen nº 40: Daños por *Septoria unedonis* en madroño.

Sobre ejemplares de *Juniperus oxycedrus* en la Sierra de Grazalema (Cádiz) y en las proximidades de Santa Elena (Jaén), se ha detectado la presencia de agallas en yemas provocadas por ***Oligotrophus panteli***. Este cecidómido no supone un serio problema para la salud de los ejemplares afectados, pues la pérdida de superficie foliar que puede provocar no llega a ocasionar desequilibrios fisiológicos sensibles. Se trata de deformaciones muy discretas y sencillas, en el sentido de que resultan poco llamativas, debido a su pequeño tamaño y coloración verdosa y que además no ocasionan daños relevantes en ningún caso. Por todo ello es probable que en algunas de estas localizaciones, las agallas hayan pasado desapercibidas hasta la fecha.

Imagen nº 41: Agalla provocada por *Oligotrophus panteli* sobre *Juniperus oxycedrus*. Sierra de Grazalema (Cádiz).

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 $T_{1+2+3.}$ 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 C. Resultados absolutos y relativos (%).

5.1. Formulario T_{1+2+3}

Andalucía

FORMULARIO T_{1+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	24	52	46	30	2	0	187	0	53	0	12	2	281	127	408
1: ligeramente defoliado	11-25	306	45	64	93	14	1	62	0	637	0	104	83	566	843	1.409
2: moderadamente defoliado	26-60	57	3	1	3	1	0	5	0	134	0	9	24	95	142	237
3: gravemente defoliado	>60	4	1	0	0	0	0	3	0	22	0	1	3	9	25	34
4: seco o desaparecido		1	1	22	2	0	0	13	0	9	0	0	0	42	6	48

Andalucía

FORMULARIO T_{1+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	6,12	50,98	34,59	23,44	11,76	0,00	69,26	0,00	6,20	0,00	9,52	1,79	28,30	11,11	19,10
1: ligeramente defoliado	11-25	78,06	44,12	48,12	72,66	82,35	100,00	22,96	0,00	74,50	0,00	82,54	74,11	57,00	73,75	65,96
2: moderadamente defoliado	26-60	14,54	2,94	0,75	2,34	5,88	0,00	1,85	0,00	15,67	0,00	7,14	21,43	9,57	12,42	11,10
3: gravemente defoliado	>60	1,02	0,98	0,00	0,00	0,00	0,00	1,11	0,00	2,57	0,00	0,79	2,68	0,91	2,19	1,59
4: seco o desaparecido		0,26	0,98	16,54	1,56	0,00	0,00	4,81	0,00	1,05	0,00	0,00	0,00	4,23	0,52	2,25

5.2. Formularios 4b

Formulario 4b

INFORME ANUAL SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN LO QUE RESPECTA A LOS DAÑOS

(complétese para cada región y para la totalidad del país)

Coníferas
Defoliación

País: ESPAÑA

Región: Andalucía

Periodo del muestreo: Del 19/06 al 09/10 de 2013

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	123	102	17	1	462	203	72	10	26	0	0	311		773
0	0-10	11	10	42	18	2	0	83	13	42	4	12	0	0	71		154
1	11-25	137	18	58	80	14	1	308	169	27	6	13	0	0	215		523
2	26-60	37	1	1	3	1	0	43	20	2	0	0	0	0	22		65
3	>60	3	0	0	0	0	0	3	1	1	0	0	0	0	2		5
4	Seco	1	1	22	1	0	0	25	0	0	0	1	0	0	1		26

Observaciones

Formulario 4b

INFORME ANUAL SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN LO QUE RESPECTA A LOS DAÑOS

(complétese para cada región y para la totalidad del país)

Coníferas
Defoliación

País: ESPAÑA

Región: Andalucía

Periodo del muestreo: Del 19/06 al 09/10 de 2013

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		40,91	6,49	26,62	22,08	3,68	0,22	59,77	65,27	23,15	3,22	8,36	0,00	0,00	40,23		100,00
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	5,82	33,33	34,15	17,65	11,76	0,00	17,97	6,40	58,33	40,00	46,15	0,00	0,00	22,83		19,92
1	11-25	72,49	60,00	47,15	78,43	82,35	100,00	66,67	83,25	37,50	60,00	50,00	0,00	0,00	69,13		67,66
2	26-60	19,58	3,33	0,81	2,94	5,88	0,00	9,31	9,85	2,78	0,00	0,00	0,00	0,00	7,07		8,41
3	>60	1,59	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,65	0,49	1,39	0,00	0,00	0,00	0,00	0,64		0,65
4	Seco	0,53	3,33	17,89	0,98	0,00	0,00	5,41	0,00	0,00	0,00	3,85	0,00	0,00	0,32		3,36
		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

(complétese para cada región y para la totalidad del país)

Frondosas
Defoliación

País: ESPAÑA

Región: Andalucía

Periodo del muestreo: Del 19/06 al 09/10 de 2013

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	233	0	3	25	531	0	0	622	0	123	87	832		1.363
0	0-10	187	0	9	0	0	2	198	0	0	44	0	12	0	56		254
1	11-25	62	0	175	0	2	19	258	0	0	462	0	102	64	628		886
2	26-60	5	0	43	0	1	3	52	0	0	91	0	8	21	120		172
3	>60	3	0	2	0	0	1	6	0	0	20	0	1	2	23		29
4	Seco	13	0	4	0	0	0	17	0	0	5	0	0	0	5		22

Observaciones

Formulario 4b

INFORME ANUAL SOBRE LA SITUACIÓN DE LAS PRINCIPALES ESPECIES EN LO QUE RESPECTA A LOS DAÑOS

(complétese para cada región y para la totalidad del país)

Frondosas
Defoliación

País: ESPAÑA

Región: Andalucía

Periodo del muestreo: Del 19/06 al 09/10 de 2013

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		50,85	0,00	43,88	0,00	0,56	4,71	38,96	0,00	0,00	74,76	0,00	14,78	10,46	61,04		100,00
		%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
0	0-10	69,26	0,00	3,86	0,00	0,00	8,00	37,29	0,00	0,00	7,07	0,00	9,76	0,00	6,73		18,64
1	11-25	22,96	0,00	75,11	0,00	66,67	76,00	48,59	0,00	0,00	74,28	0,00	82,93	73,56	75,48		65,00
2	26-60	1,85	0,00	18,45	0,00	33,33	12,00	9,79	0,00	0,00	14,63	0,00	6,50	24,14	14,42		12,62
3	>60	1,11	0,00	0,86	0,00	0,00	4,00	1,13	0,00	0,00	3,22	0,00	0,81	2,30	2,76		2,13
4	Seco	4,81	0,00	1,72	0,00	0,00	0,00	3,20	0,00	0,00	0,80	0,00	0,00	0,00	0,60		1,61
		100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100		100

Observaciones

5.3. Formulario C

Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution

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

Región: Andalucía **SURVEY 2013**

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	408	1.409	237	34	48	319	1.728

Convention on Long-Range Transboundary Air Pollution

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

Región: Andalucía **SURVEY 2013**

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	19,10	65,96	11,10	1,59	2,25	14,93	80,90

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.....4

Gráfico nº 4: Defoliación media por especie en 2013.....7

Gráfico nº 5: Distribución de la defoliación por clases para las principales especies en 2013.....8

Gráfico nº 6: Evolución de la defoliación media en coníferas con pies cortados.....10

Gráfico nº 7: Evolución de la defoliación media en frondosas con pies cortados.....10

Gráfico nº 8: Fructificación por clases y especies en 2013.....14

Gráfico nº 9: Distribución de los grupos de agentes.....16

Gráfico nº 10: Abundancia de los subgrupos de agentes en 2013.....17

Gráfico nº 11: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes, 2000-2013.....20

Gráfico nº 12: Evolución de las causas de mortalidad, 2000-2013.....21

Gráfico nº 13: Evolución de la defoliación media en *Pinus halepensis*, 2000-2013.....23

Gráfico nº 14: Evolución de la fructificación por clases en *Pinus halepensis*, 2006-2013.....24

Gráfico nº 15: Agentes dañinos en *Pinus halepensis* en 2013.....25

Gráfico nº 16: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en *Pinus halepensis*, 2000-2013. 26

Gráfico nº 17: Evolución de las causas de mortalidad provocada por los grupos de agentes en *Pinus halepensis*, 2000-2013.....27

Gráfico nº 18: Evolución de la defoliación media en *Quercus ilex*, 2000-2013.....28

Gráfico nº 19: Evolución de la fructificación por clases en *Quercus ilex*, 2006-2013.....29

Gráfico nº 20: Agentes dañinos en *Quercus ilex* en 2013.....30

Gráfico nº 21: Evolución de la abundancia de los grupos de agentes en *Quercus ilex*, 2000-2013.....31

Gráfico nº 22: Evolución de las causas de mortalidad provocada por los grupos de agentes en *Quercus ilex*, 2000-2013.....32

Índice de Imágenes

Imagen nº 1: Sierra de Grazalema en el mes de septiembre.....33

Imagen nº 2: Dehesa de encina en Rosal de la Frontera (Huelva).....35

Imagen nº 3: Rotura de ramas por nieve en encina de la Sierra Norte de Sevilla.....35

Imagen nº 4: Pies de *Quercus suber* tras sufrir un episodio de muerte súbita por seca. Valverde del Camino (Huelva).....36

Imagen nº 5: Sistema adehesado.....37

Imagen nº 6: Orificios en fuste de encina realizados por *Cerambyx* spp.....38

Imagen nº 7: Pudrición en tronco de encina.....38

Imagen nº 8: Daños por *Coroebus florentinus* en Cardeña (Córdoba). 39

Imagen nº 9: Daño tipo “Cagada de milano” de *Coroebus undatus* en alcornoque. Parque Natural de Los Alcornocales (Cádiz). 39

Imagen nº 10: Daños por *Platypus cilindrus* en alcornoque. P. N. Los Alcornocales (Cádiz). 39

Imagen nº 11: Defoliaciones por *Lymantria dispar* en encina. Encinasola (Huelva). 40

Imagen nº 12: Daños por tortrícidos sobre encina. La Matea (Jaén). 40

Imagen nº 13: Hembras de *Kermes vermilio* en ramillo de encina.....40

Imagen nº 14: Agallas producidas por *Dryomyia lichtensteini* en hoja de encina.....41

Imagen nº 15: Ramillo de encina afectado por *Diplodia* spp.....42

Imagen nº 16: Escoba de bruja en encina.....42

Imagen nº 17: Masa de *Pinus pinaster*.....42

Imagen nº 18: Brotes secos en *Pinus pinea*. Conquista (Córdoba).....43

Imagen nº 19: Oruga de *Thaumetopoea pityocampa*.....43

Imagen nº 20: Típico daño en diente de sierra realizado por *Brachyderes suturalis*. 44

Imagen nº 21: *Pinus pinaster* con daños de *Leucaspis pini* en Dólar (Granada).....44

Imagen nº 22: Daños por *Tomicus* spp. en *Pinus pinea*. Villaviciosa de Córdoba (Córdoba). 44

Imagen nº 23: Defoliación provocada por *Sirococcus conigenus* en *Pinus halepensis.* Chilluévar (Jaén).....45

Imagen nº 24: Cuerpos de fructificación sobre *Pinus halepensis.* Pozo Alcón (Jaén). 45

Imagen nº 25: Mata de muérdago en *Pinus nigra*. Huescar (Granada).....46

Imagen nº 26: Pie de *Pinus halepensis* tronchado por nieve.....46

Imagen nº 27: Pino silvestre afectado por sal en Calar Alto.....47

Imagen nº 28: Fuste de *Pinus pinea* descortezado por jabalí.....47

Imagen nº 29: Plantación de *Eucalyptus globulus* en la provincia de Huelva. 48

Imagen nº 30: Ramillos muertos por antiguo episodio de estrés hídrico en *Eucalyptus globulus*.....48

Imagen nº 31: Pie de *Eucalyptus camaldulensis* muerto por ataque de *Phoracantha semipunctata*. Posadas (Córdoba).....49

Imagen nº 32: Corro de *Eucalyptus globulus* muertos por ataque de *Phoracantha semipunctata*. Santa Bárbara (Huelva). 49

Imagen nº 33: Lerps producidos por *Glycaspis brimblecombei* en hojas de *Eucalyptus camaldulensis*. 49

Imagen nº 34: Acebuchar próximo a Ubrique (Cádiz).....50

Imagen nº 35: Mata de *Viscum cruciatum* sobre *Olea europaea*.....50

Imagen nº 36: *Pseudomonas savastanoi* pv. *savastanoi* (detalle).....51

Imagen nº 37: Acebuche intensamente ramoneado por ganado vacuno. Cazalla de la Sierra (Sevilla). 51

Imagen nº 38: Chirpiales de *Ulmus minor* afectados por grafiosis.....52

Imagen nº 39: Daños por *Cryphonectria parasitica* en castaño. Galaroza (Huelva).....53

Imagen nº 40: Daños por *Septoria unedonis* en madroño.....53

Imagen nº 41: Agalla provocada por *Oligotrophus panteli* sobre *Juniperus oxycedrus*. Sierra de Grazalema (Cádiz).....54

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.....5

Mapa nº 3: Distribución de los puntos de muestreo, según las clases de defoliación observadas en 2013.....9

Mapa nº 4: Interpolación de la defoliación media para el año 2013.....12

Mapa nº 5: Variación de la defoliación media 2012-2013.....13

Índice de Tablas

Tabla nº 1: Otras especies forestales....4

Tabla nº 2: Clases de defoliación....6

Tabla nº 3: Evolución de la defoliación media....9

Tabla nº 4: Clases de fructificación....14

Tabla nº 5: Vínculos a los mapas de presencia de los subgrupos de agentes en los puntos....15

Tabla nº 6: Relación de agentes por número de pies y parcela detectados en 2013....19

Tabla nº 7: Árboles muertos por año....21

Tabla nº 8: Vínculos a los mapas de distribución por subgrupos de agentes....22

Tabla nº 9: *Pinus halepensis* muertos por año....27

Tabla nº 10: *Quercus ilex* muertos por año....32

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).

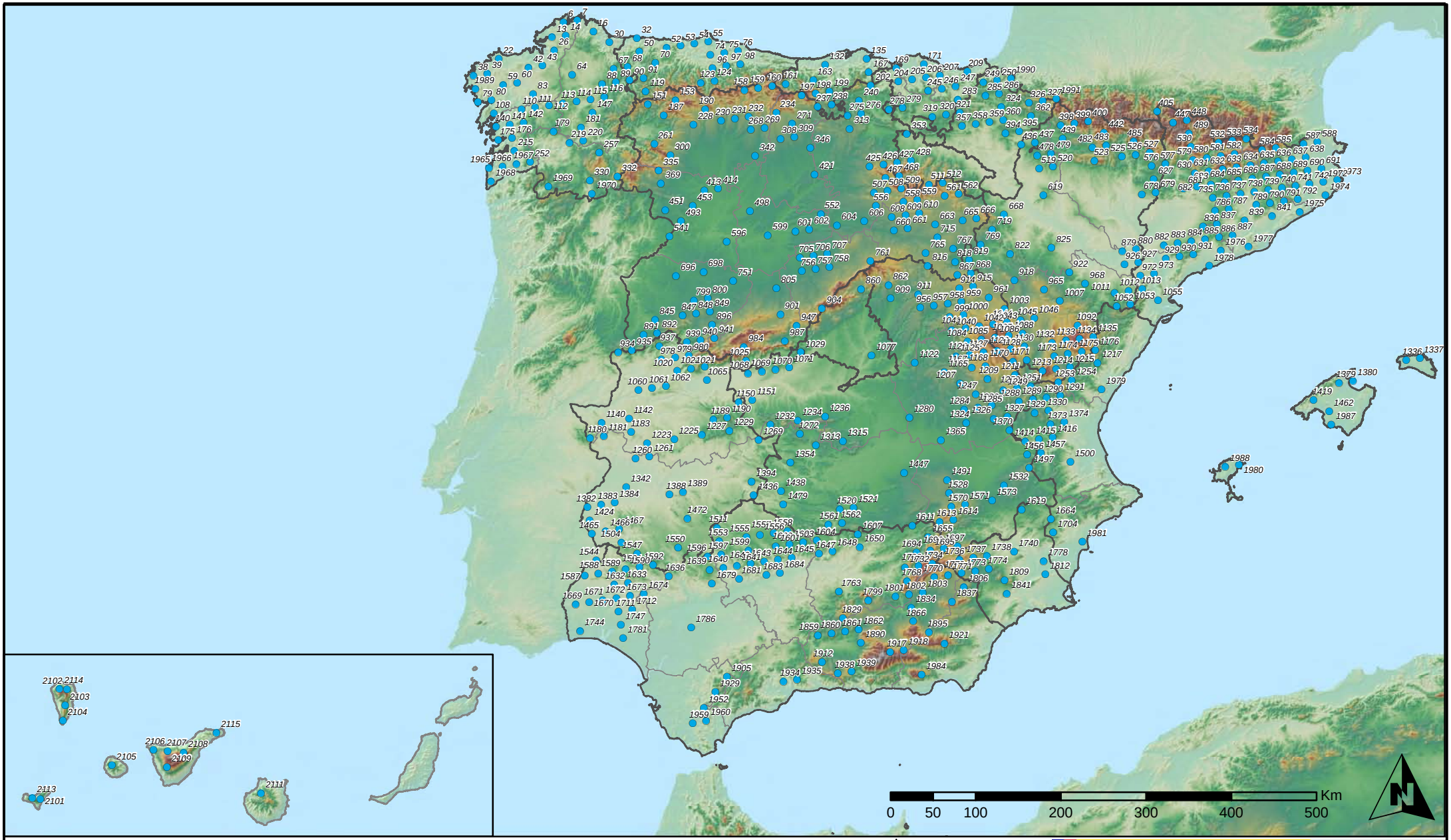
Aquí la cartografía se presenta a nivel nacional, a mayor escala y de forma más manejable, como mapas independientes para cualquier utilización. Los mapas presentados son los siguientes:

- **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 Especies forestales.
  - 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 - 2013.
  - Mapa de Interpolación de la variación de la defoliación media 2012-2013.
- **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 y trepadoras.

- Mapa de Presencia de competencia.

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

  - 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 y trepadoras.
  - Mapa de Distribución de competencia.



Numeración de puntos de la Red

España

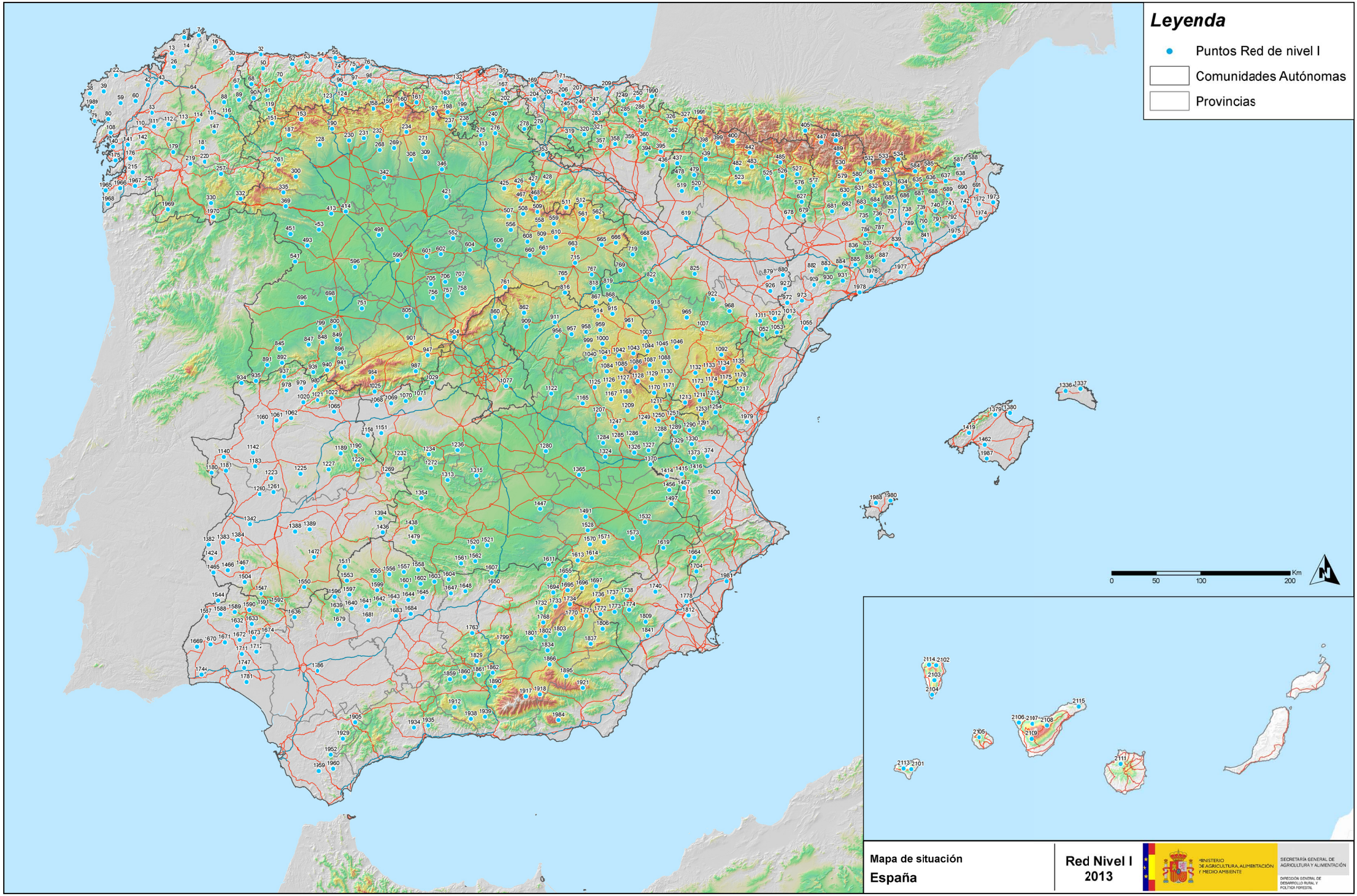
ESMA

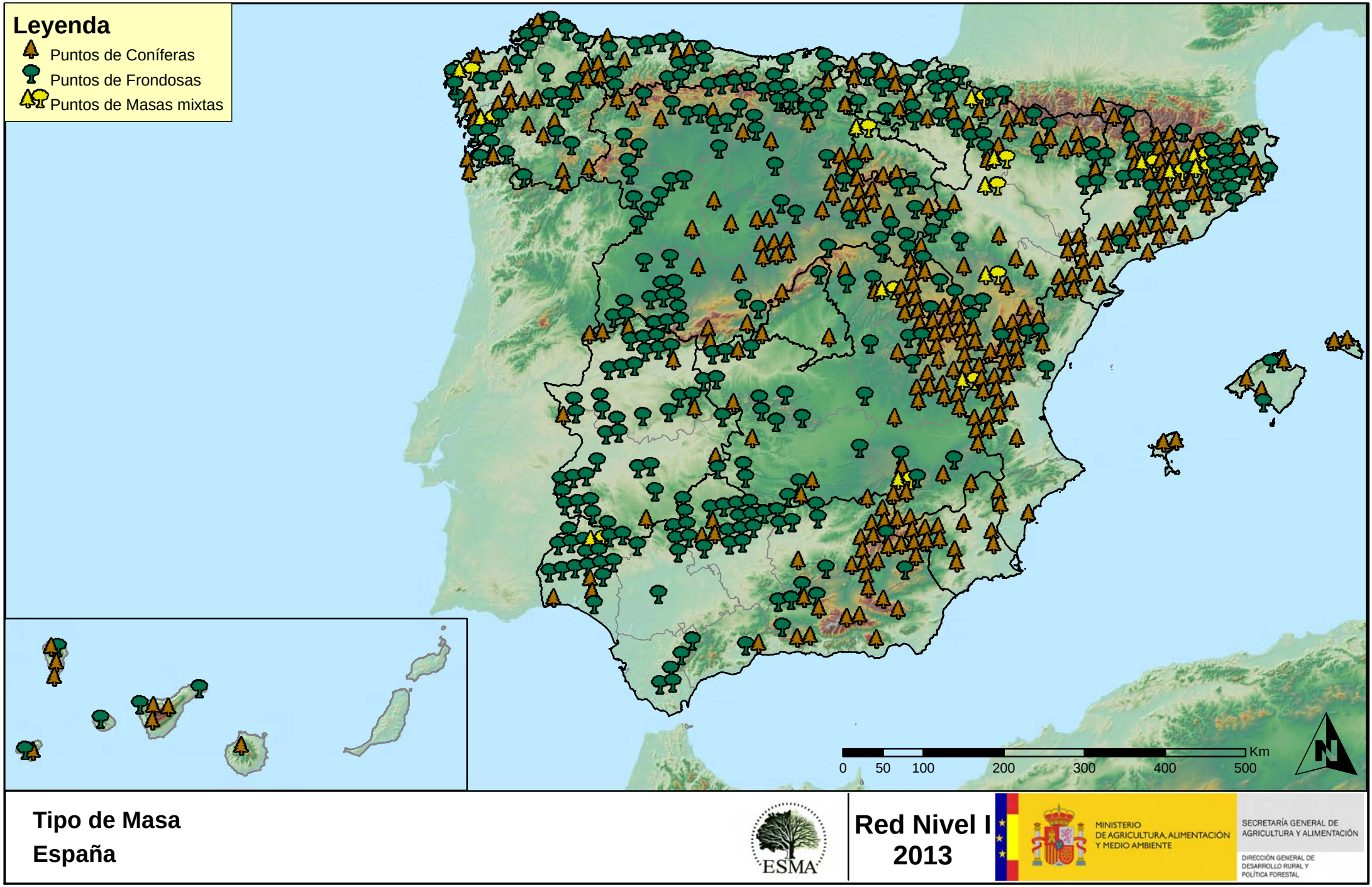
Red Nivel I
2013

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL


Leyenda
Puntos Red de nivel I
Comunidades Autónomas
Provincias
0
50
100
200
Km
Mapa de situación
España
Red Nivel I
2013
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Tipo de Masa
España

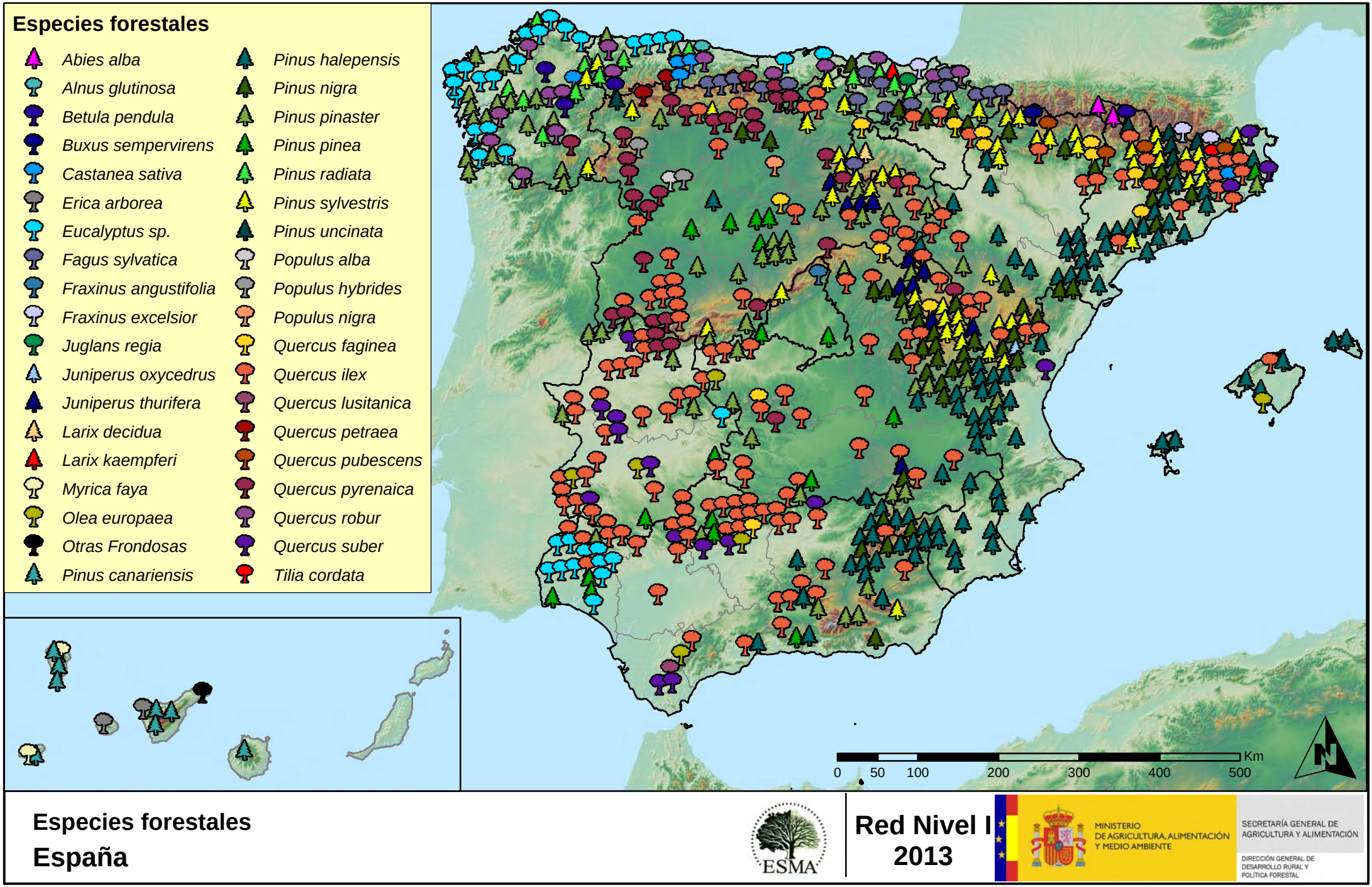
ESMA

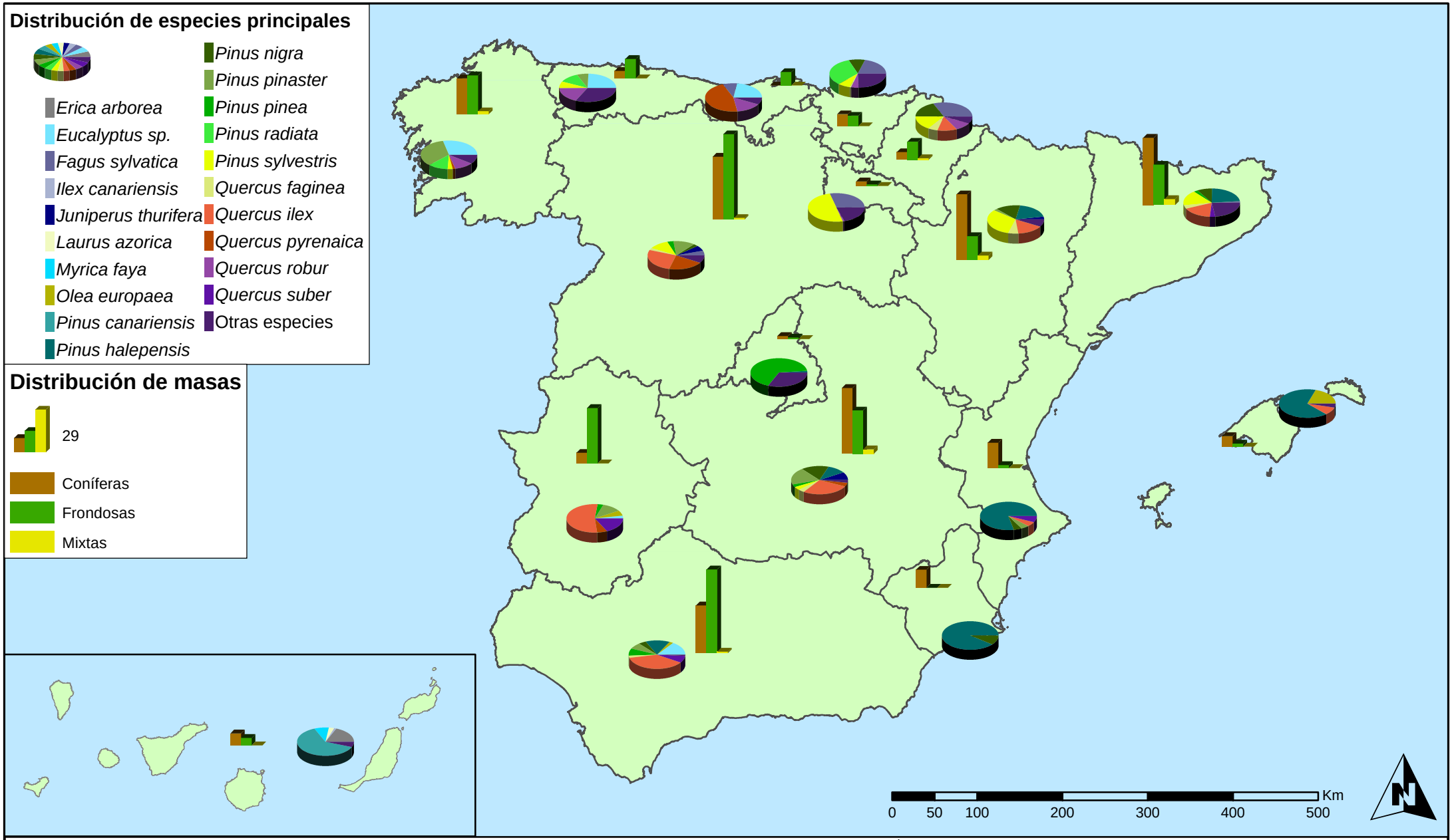
Red Nivel I
2013

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL


Especies forestales
Abies alba
Alnus glutinosa
Betula pendula
Buxus sempervirens
Castanea sativa
Erica arborea
Eucalyptus sp.
Fagus sylvatica
Fraxinus angustifolia
Fraxinus excelsior
Juglans regia
Juniperus oxycedrus
Juniperus thurifera
Larix decidua
Larix kaempferi
Myrica faya
Olea europaea
Otras Frondosas
Pinus canariensis
Pinus halepensis
Pinus nigra
Pinus pinaster
Pinus pinea
Pinus radiata
Pinus sylvestris
Pinus uncinata
Populus alba
Populus hybrides
Populus nigra
Quercus faginea
Quercus ilex
Quercus lusitanica
Quercus petraea
Quercus pubescens
Quercus pyrenaica
Quercus robur
Quercus suber
Tilia cordata
0 50 100 200 300 400 500 Km
N
Especies forestales
España
ESMA
Red Nivel I
2013
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL



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

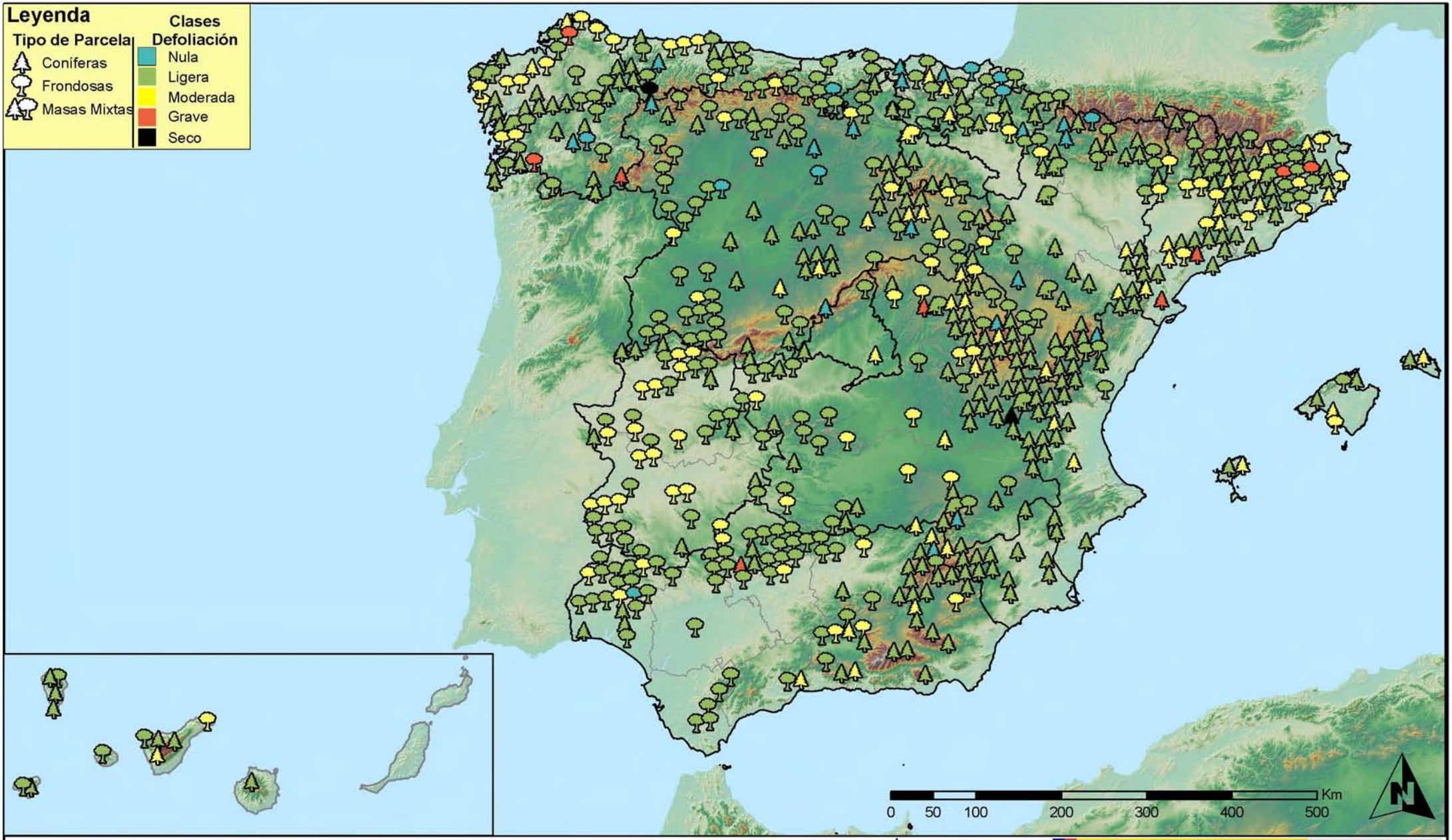
ESMA

Red Nivel I
2013

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Clases de Defoliación

España

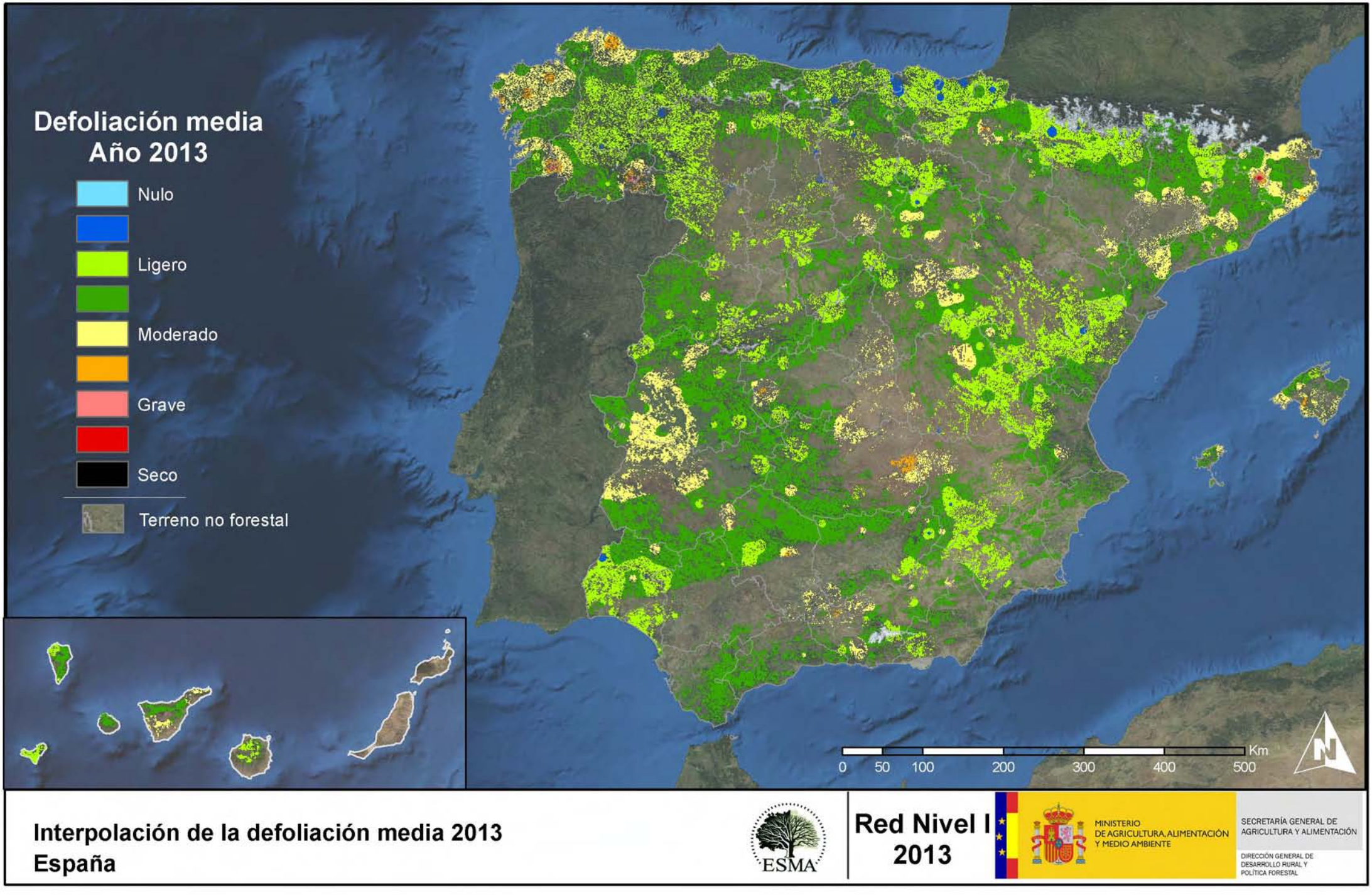
ESMA

Red Nivel I
2013

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Interpolación de la defoliación media 2013
España

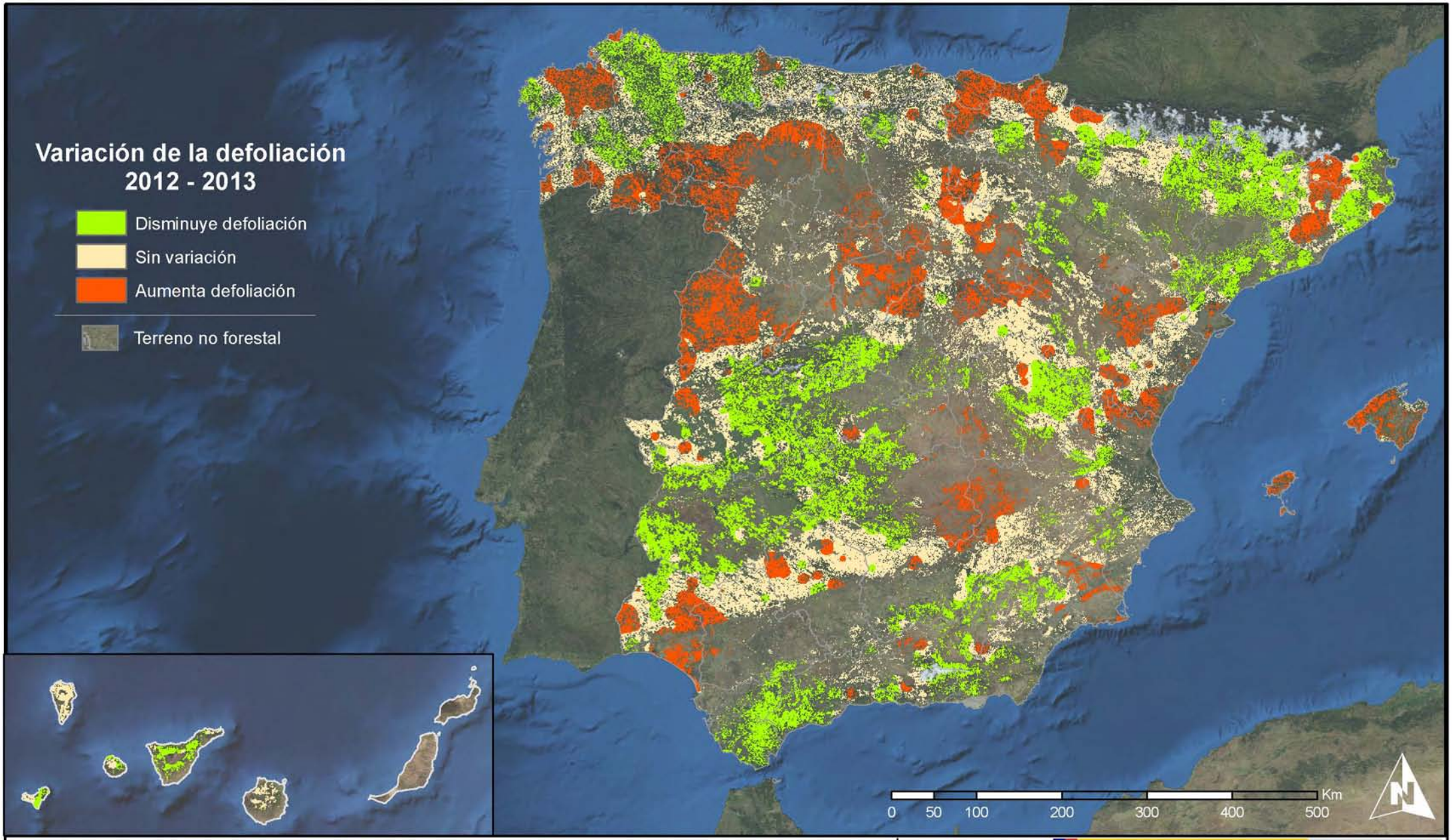
ESMA

Red Nivel I
2013

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Interpolación de la variación de la defoliación media 2012 - 2013

España

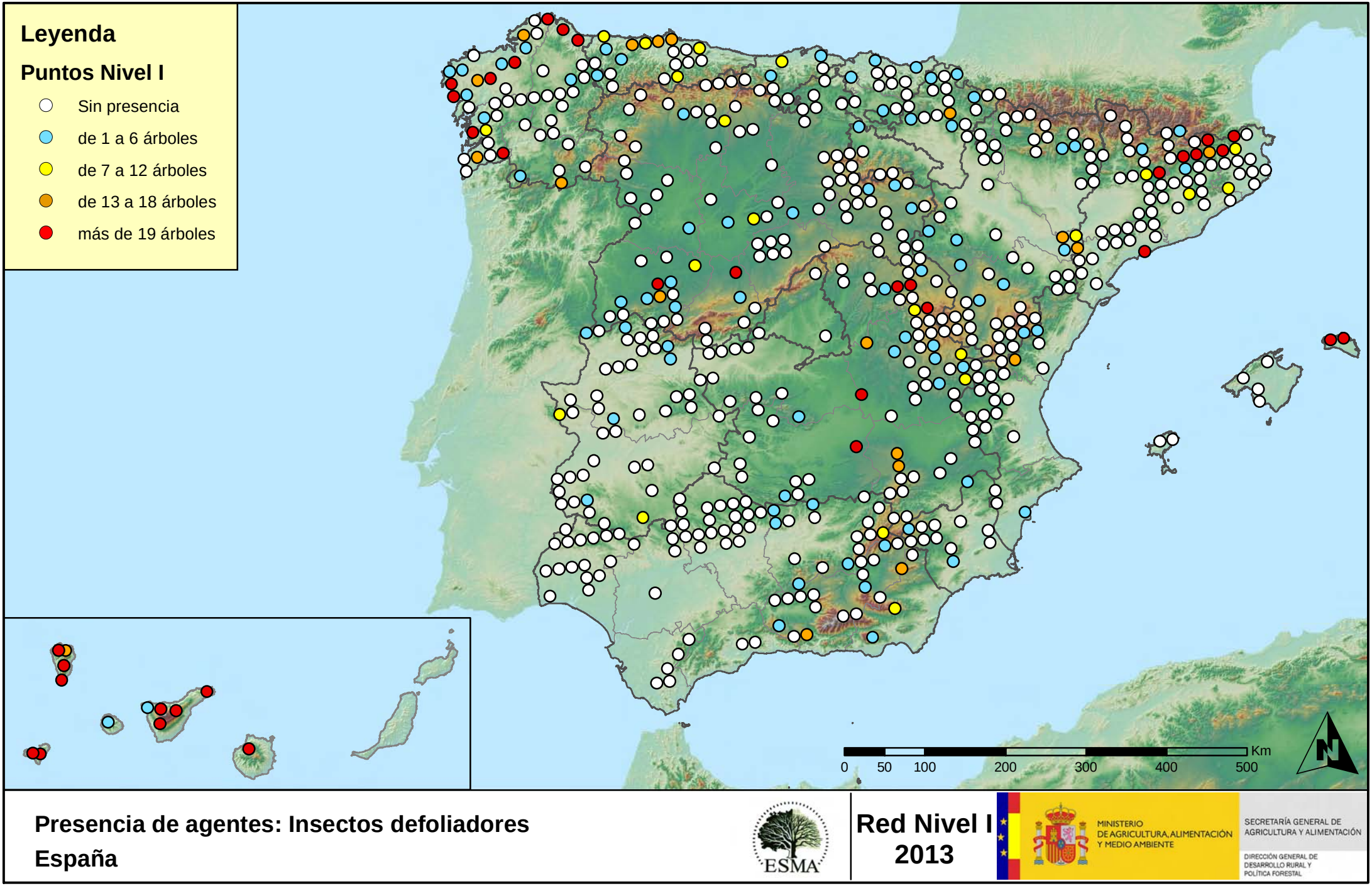
ESMA

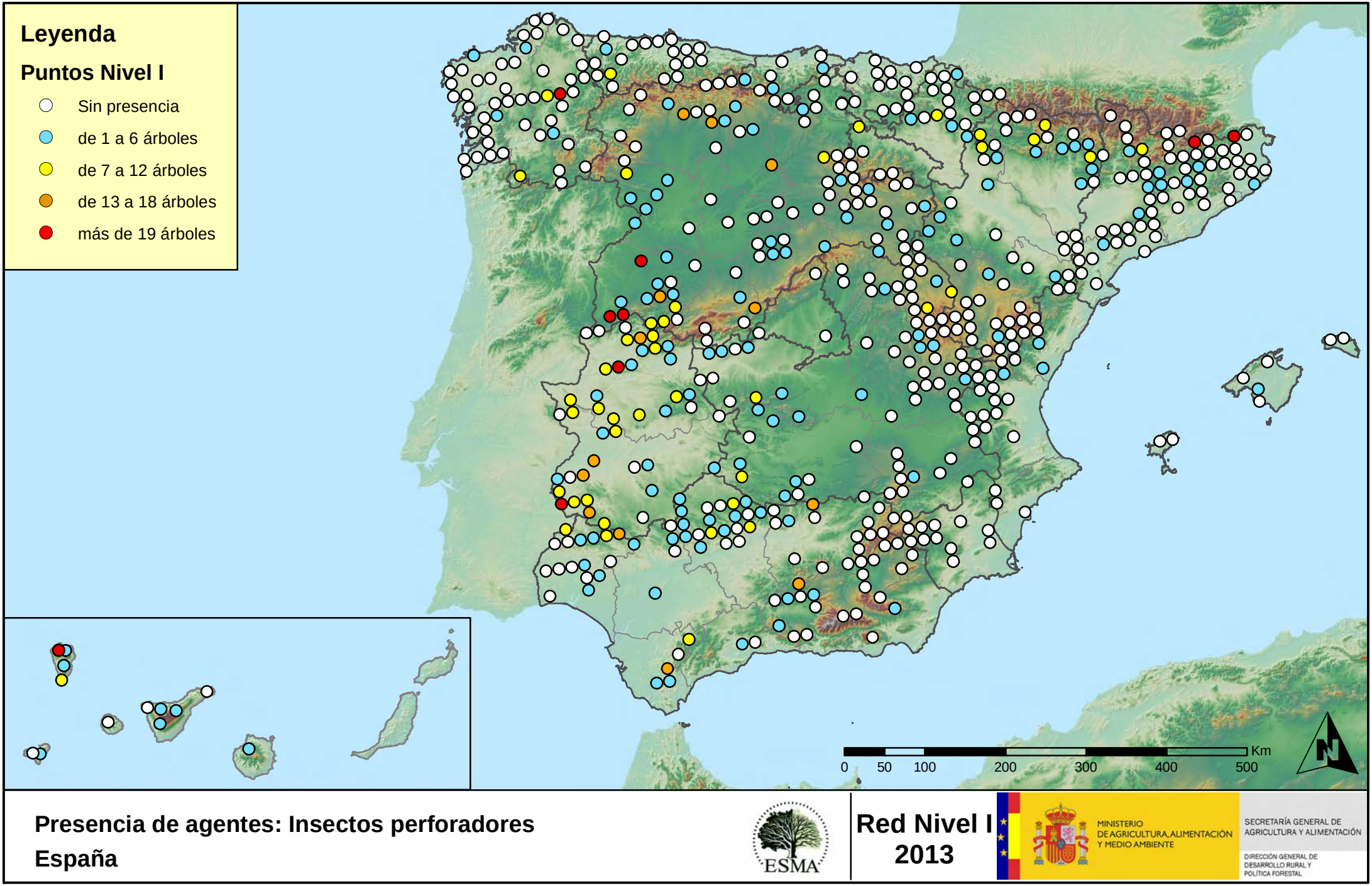
Red Nivel I
2013

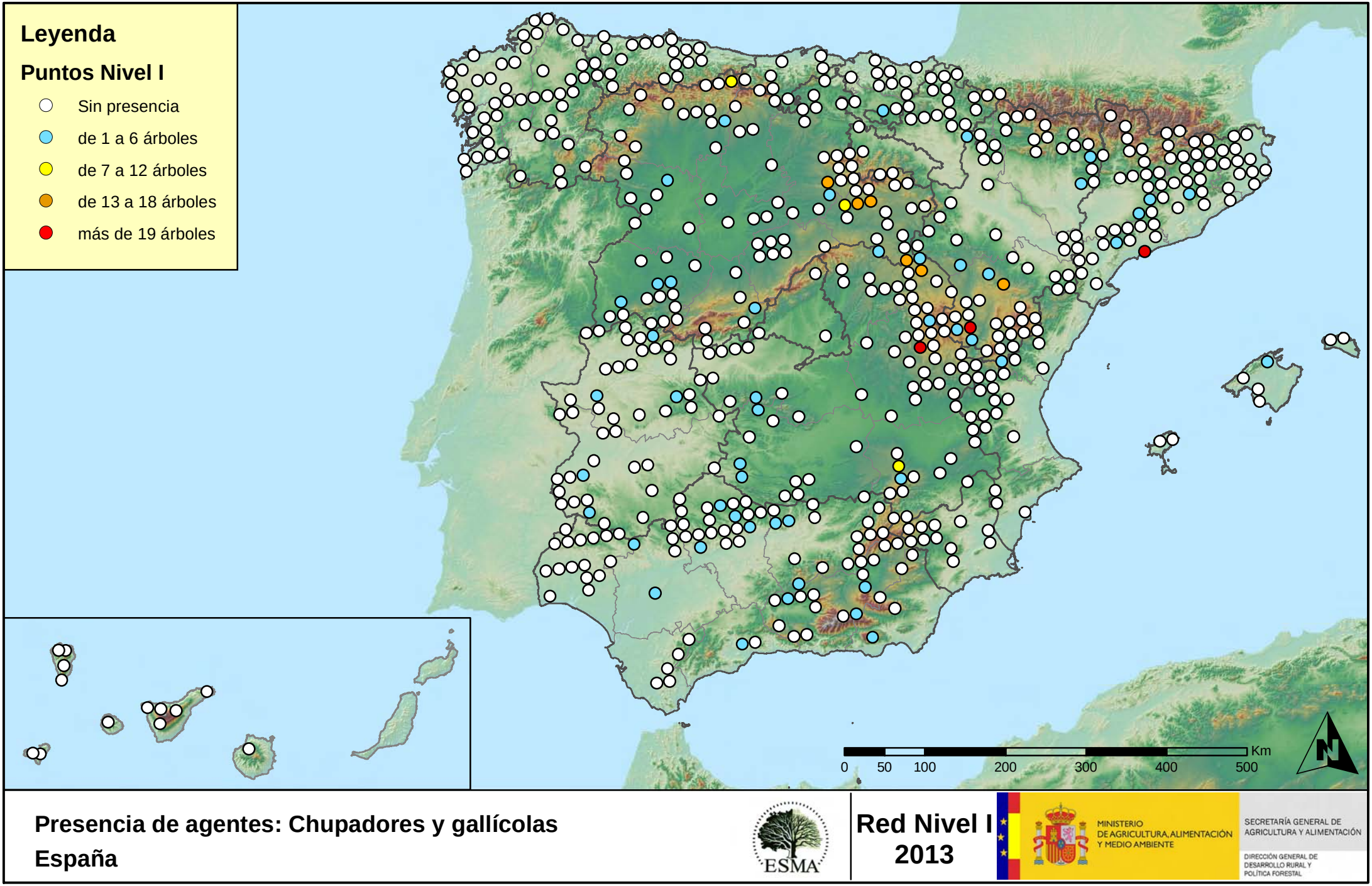
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

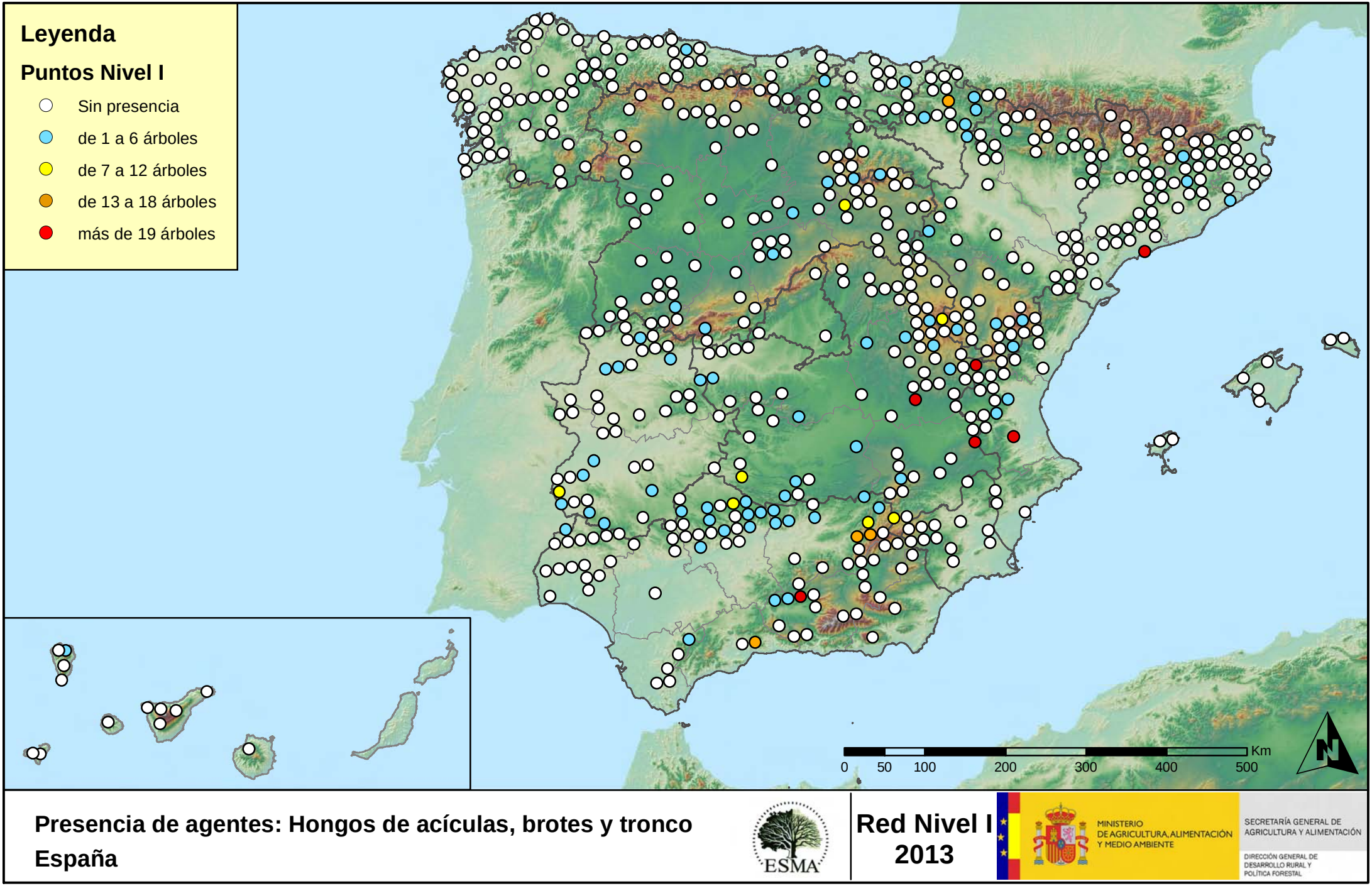
SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

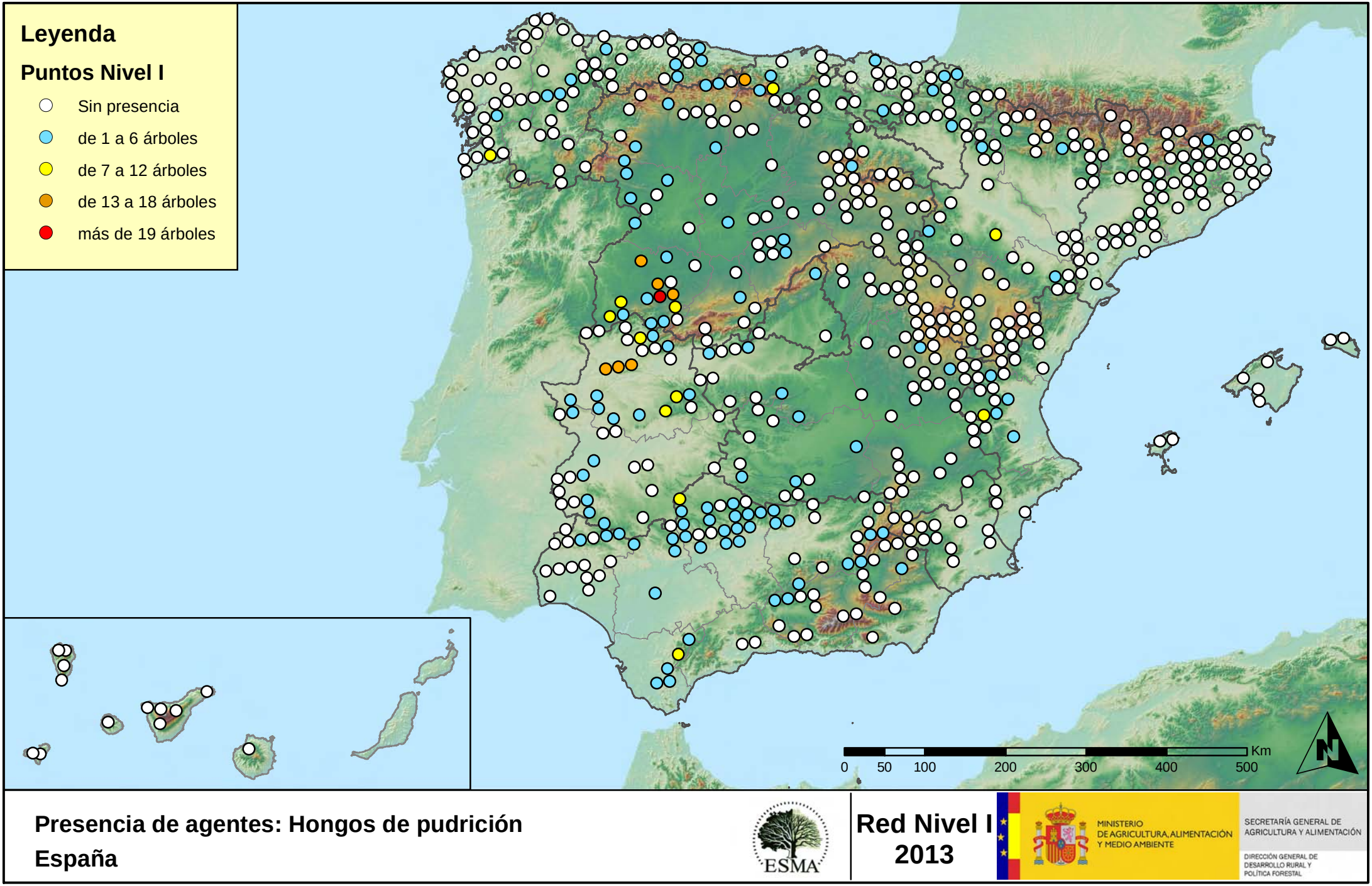
DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL

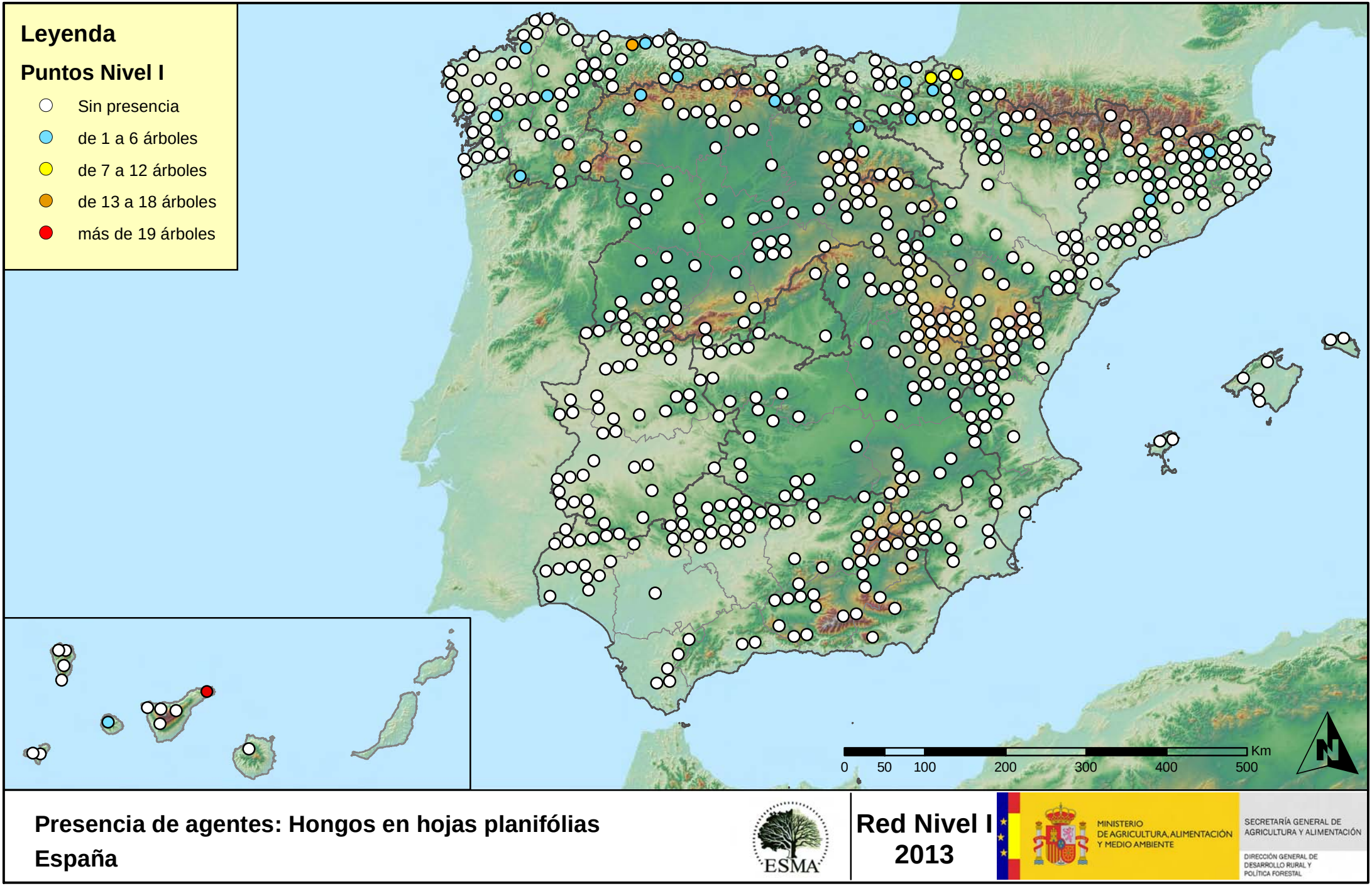

Leyenda
Puntos Nivel I
Sin presencia
de 1 a 6 árboles
de 7 a 12 árboles
de 13 a 18 árboles
más de 19 árboles
0 50 100 200 300 400 500 Km
Presencia de agentes: Insectos defoliadores
España
ESMA
Red Nivel I
2013
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL

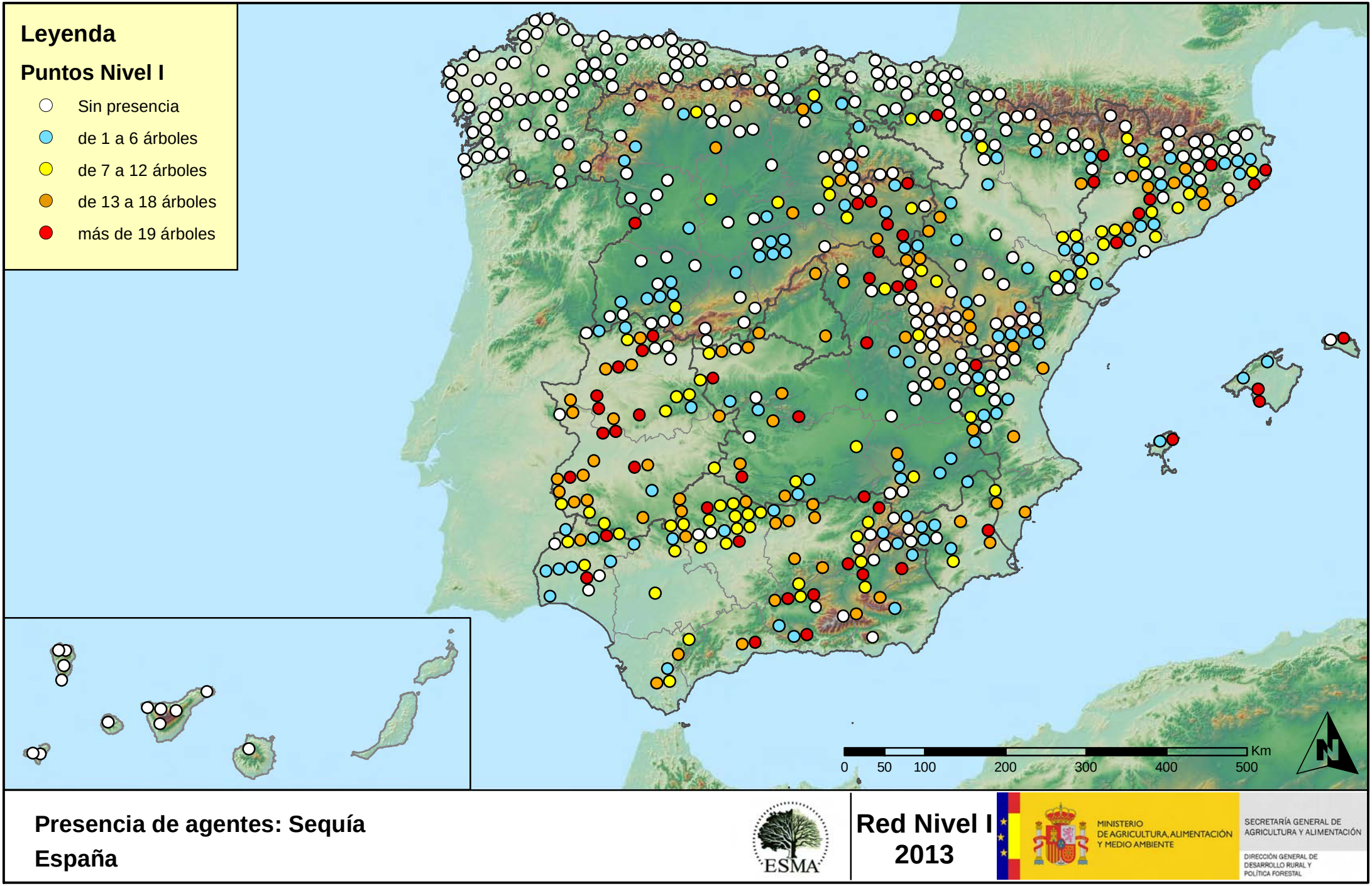

Leyenda
Puntos Nivel I
Sin presencia
de 1 a 6 árboles
de 7 a 12 árboles
de 13 a 18 árboles
más de 19 árboles
0 50 100 200 300 400 500 Km
N
Presencia de agentes: Insectos perforadores
España
ESMA
Red Nivel I
2013
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL

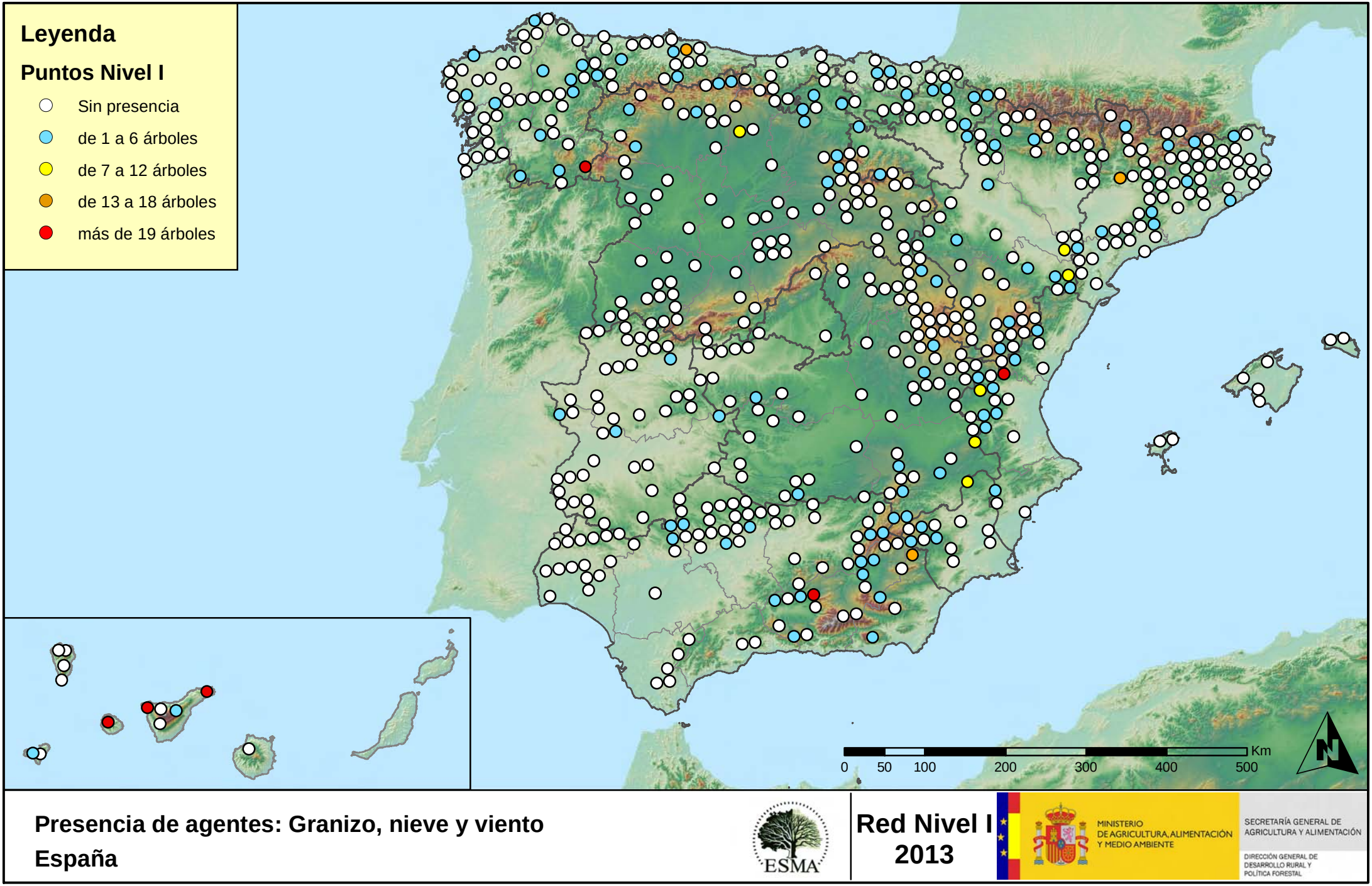

Leyenda
Puntos Nivel I
Sin presencia
de 1 a 6 árboles
de 7 a 12 árboles
de 13 a 18 árboles
más de 19 árboles
0 50 100 200 300 400 500 Km
N
Presencia de agentes: Chupadores y gallícolas
España
ESMA
Red Nivel I
2013
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL

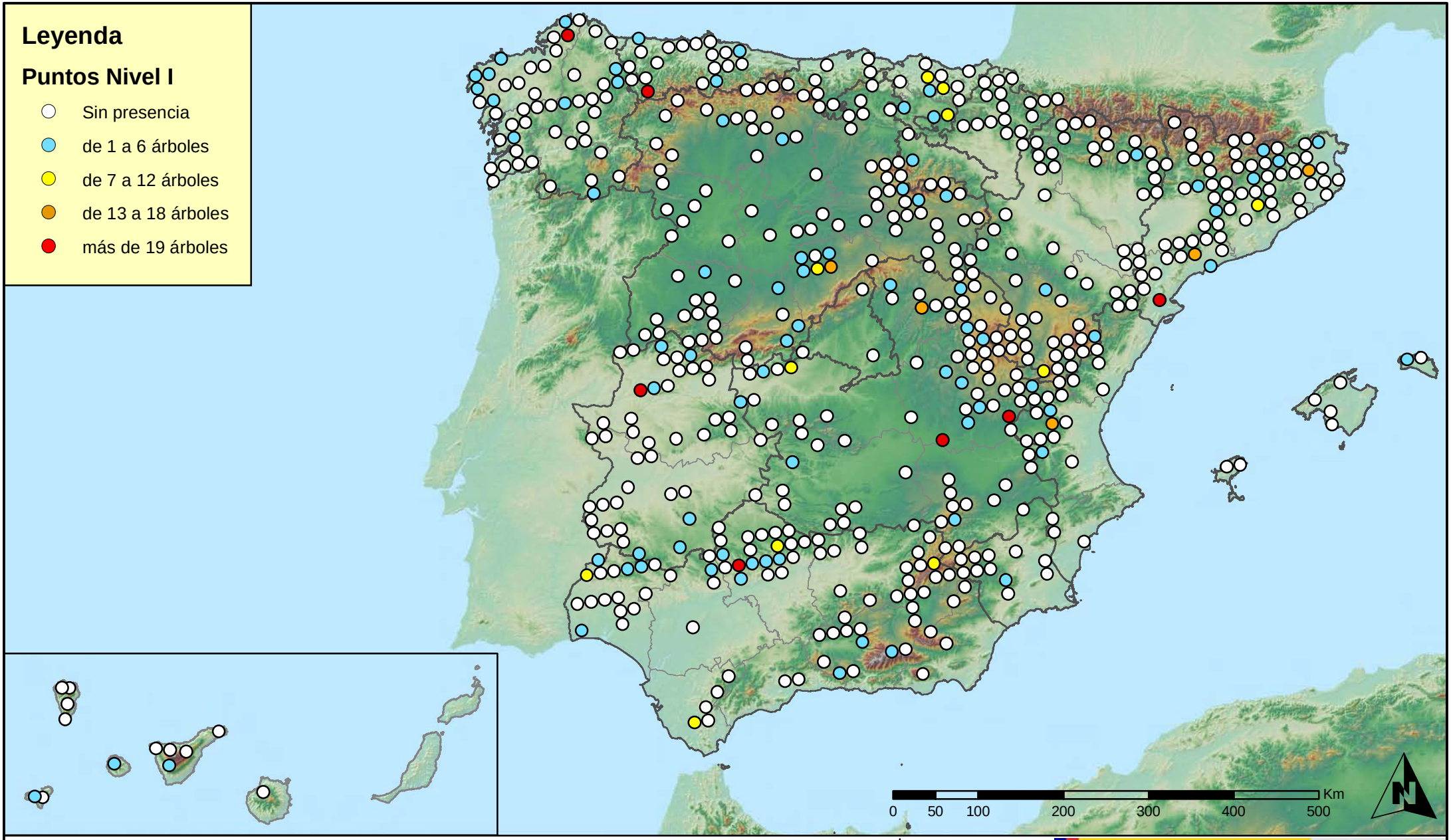

Leyenda
Puntos Nivel I
Sin presencia
de 1 a 6 árboles
de 7 a 12 árboles
de 13 a 18 árboles
más de 19 árboles
0 50 100 200 300 400 500 Km
N
Presencia de agentes: Hongos de acículas, brotes y tronco
España
ESMA
Red Nivel I
2013
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL 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
0 50 100 200 300 400 500 Km
N
Presencia de agentes: Hongos de pudrición
España
ESMA
Red Nivel I
2013
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL 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
0 50 100 200 300 400 500 Km
N
Presencia de agentes: Hongos en hojas planifólias
España
ESMA
Red Nivel I
2013
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL 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
0 50 100 200 300 400 500 Km
N
Presencia de agentes: Sequía
España
ESMA
Red Nivel I
2013
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL 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
0 50 100 200 300 400 500 Km
N
Presencia de agentes: Granizo, nieve y viento
España
ESMA
Red Nivel I
2013
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Presencia de agentes: Acción directa del hombre

España

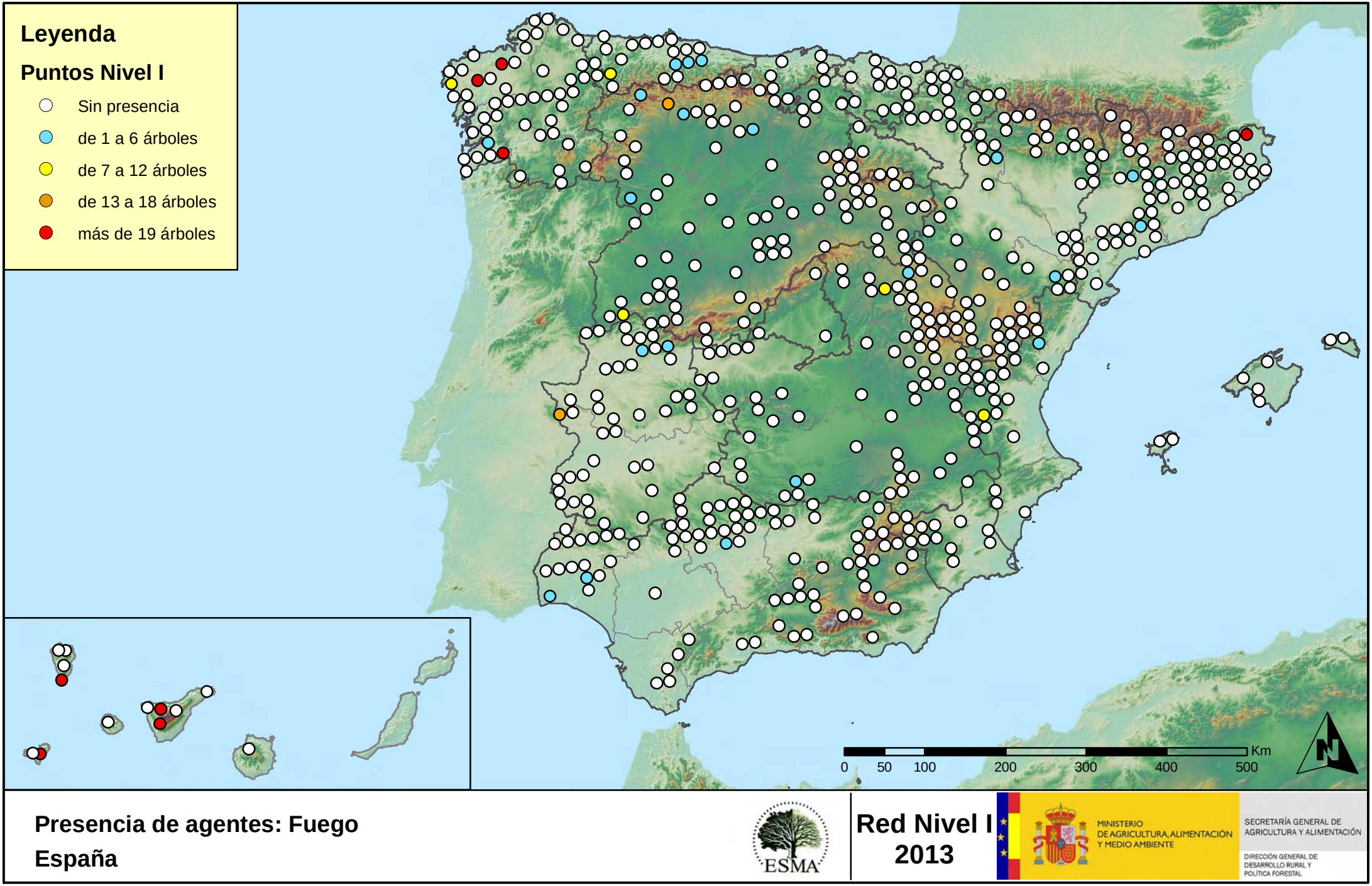
ESMA

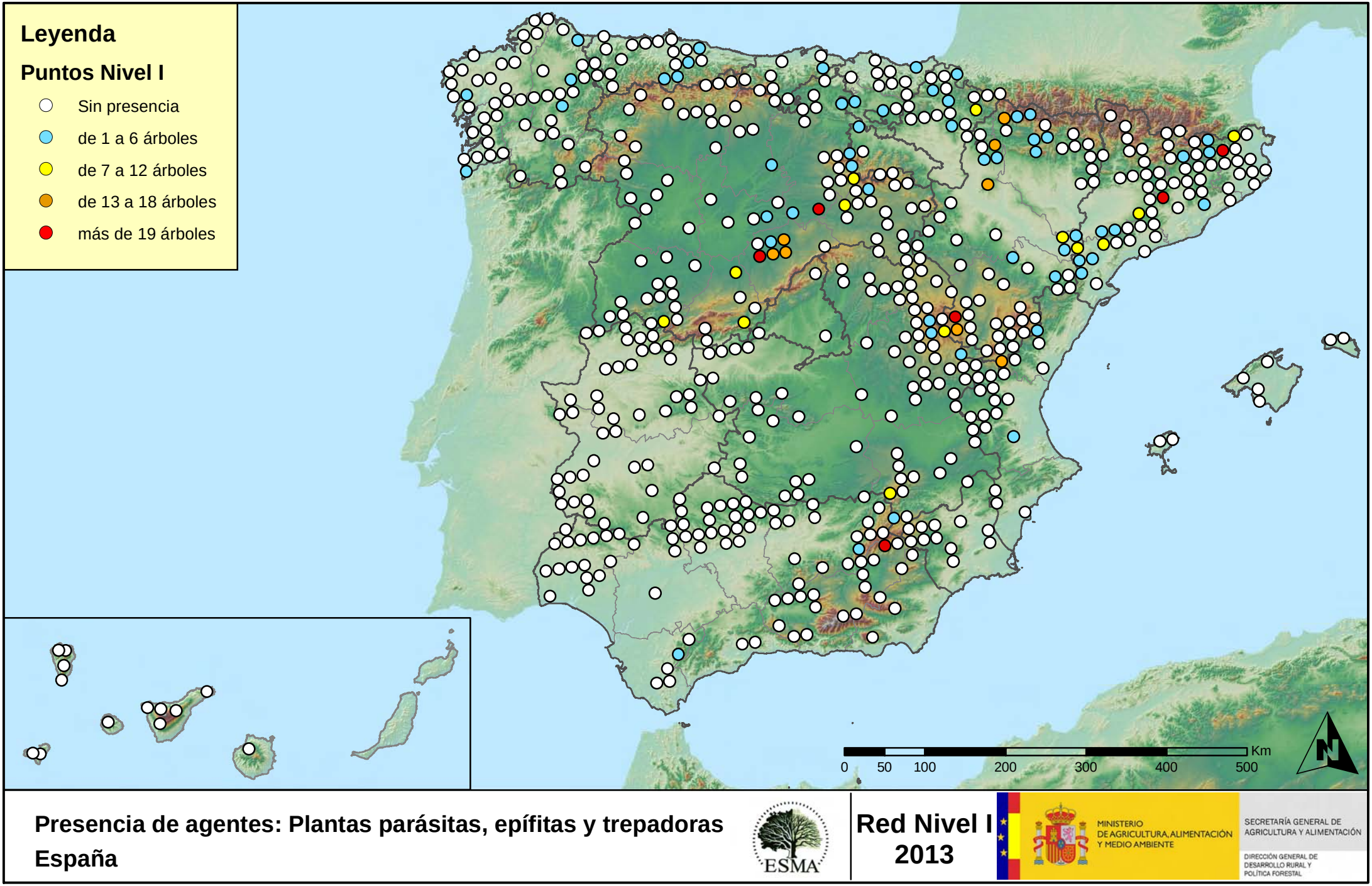
Red Nivel I
2013

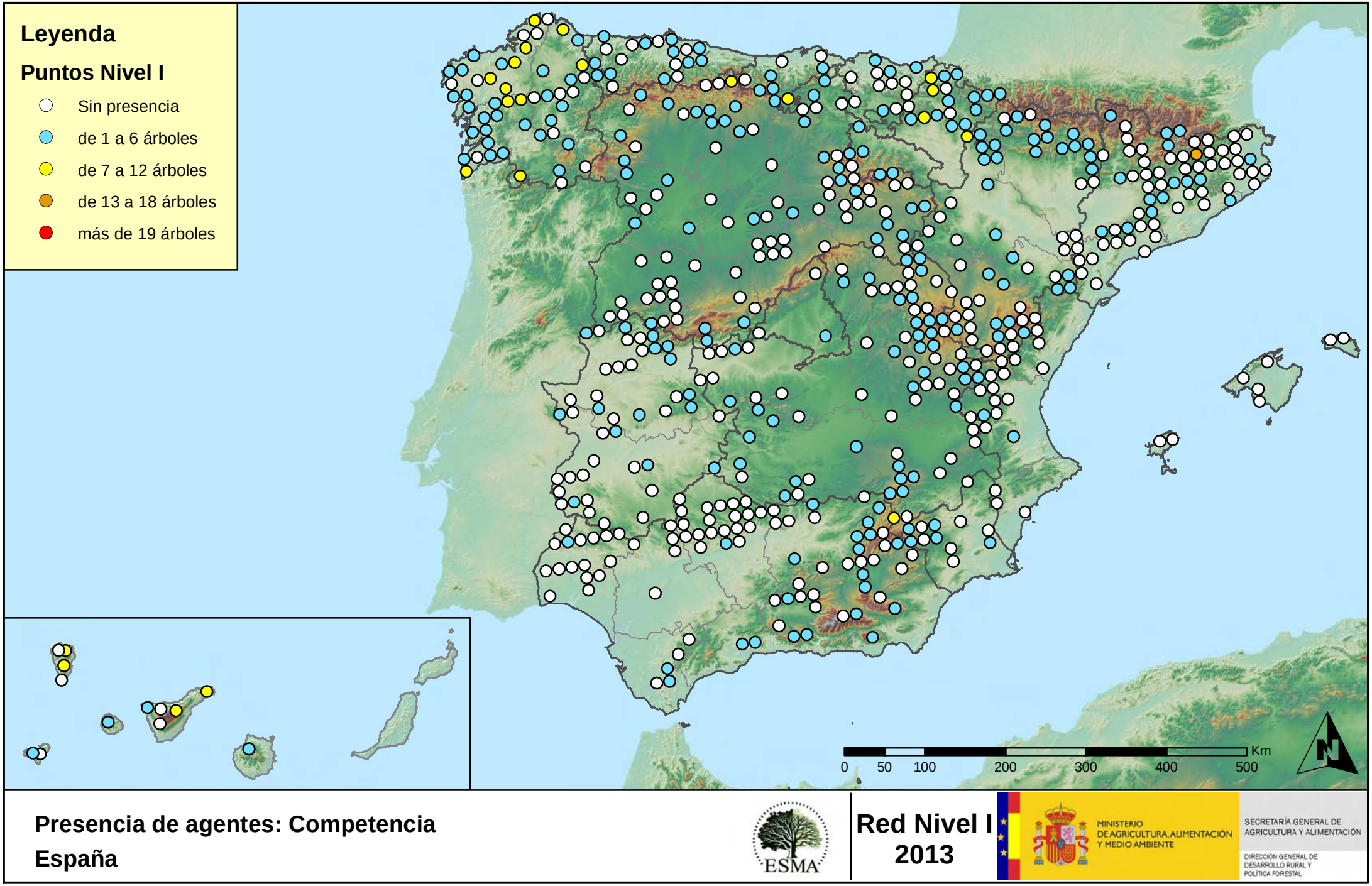
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

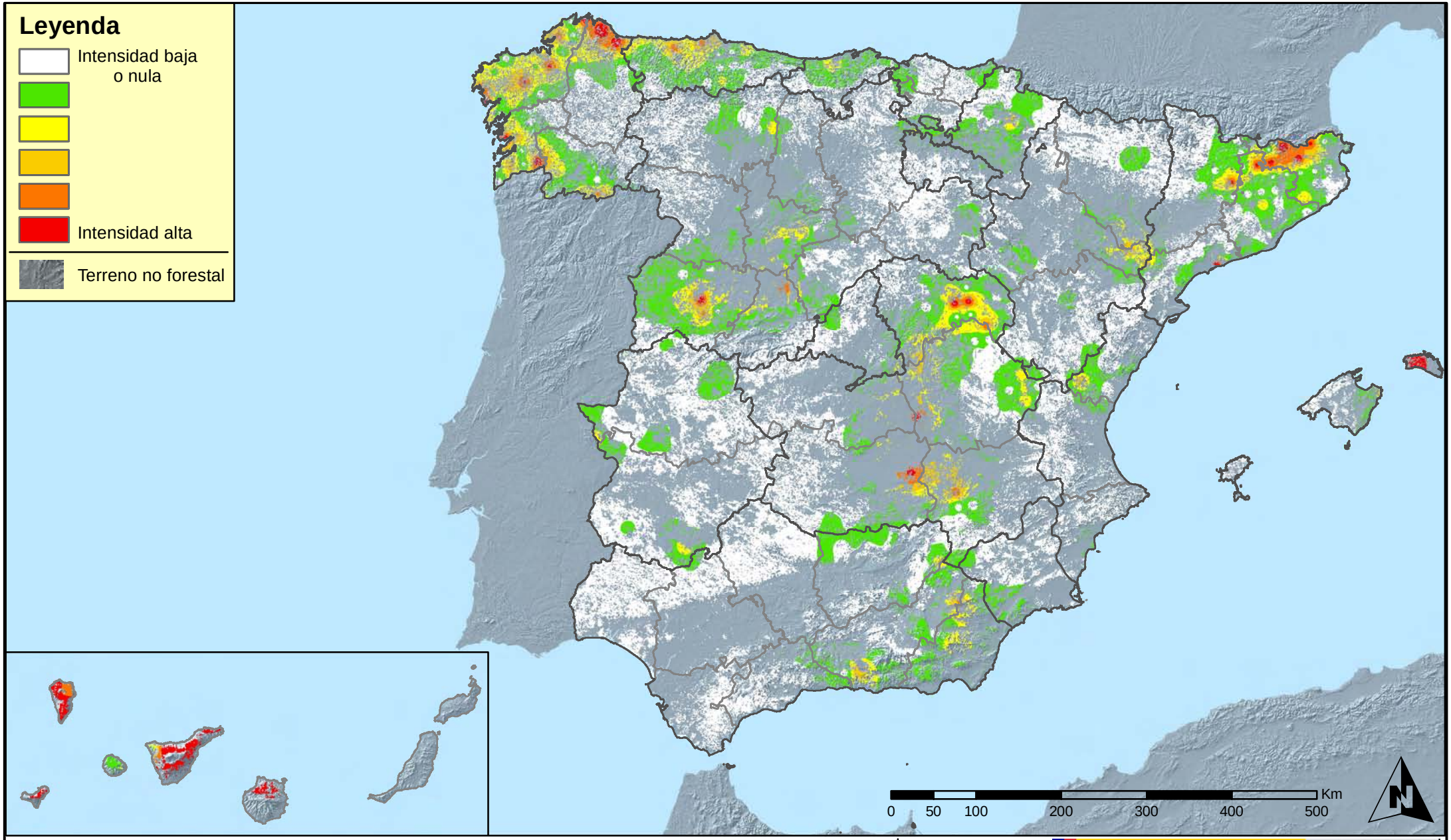
SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL 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
0 50 100 200 300 400 500
Km
Presencia de agentes: Fuego
España
ESMA
Red Nivel I
2013
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL 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
0 50 100 200 300 400 500
Km
N
Presencia de agentes: Plantas parásitas, epífitas y trepadoras
España
ESMA
Red Nivel I
2013
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL 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
0 50 100 200 300 400 500 Km
Presencia de agentes: Competencia
España
ESMA
Red Nivel I
2013
MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN
DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Distribución de agentes: Insectos defoliadores

España

ESMA

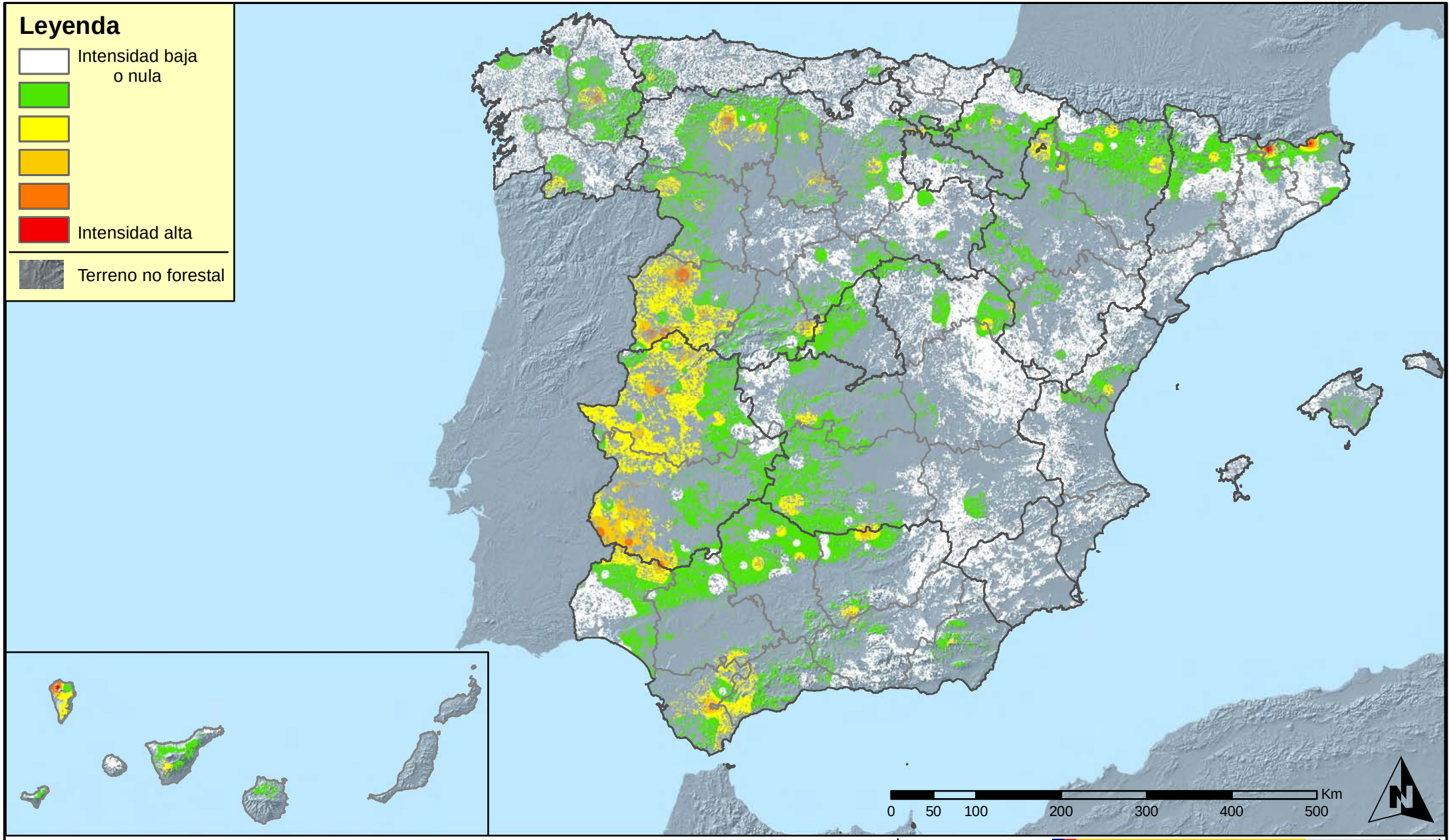
Red Nivel I

2013

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Distribución de agentes: Insectos perforadores

España

ESMA

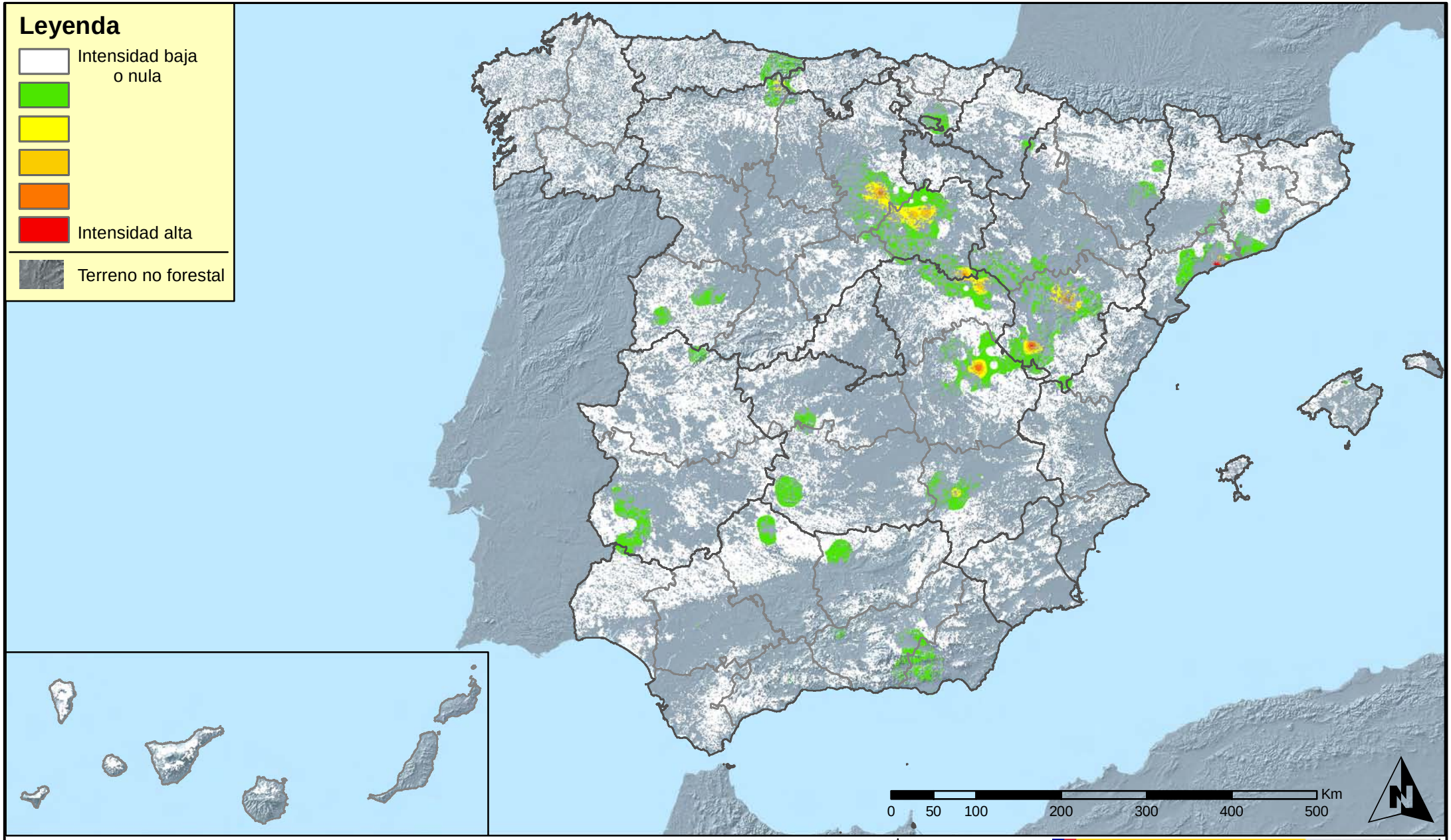
Red Nivel I

2013

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Distribución de agentes: Chupadores y gallícolas

España

ESMA

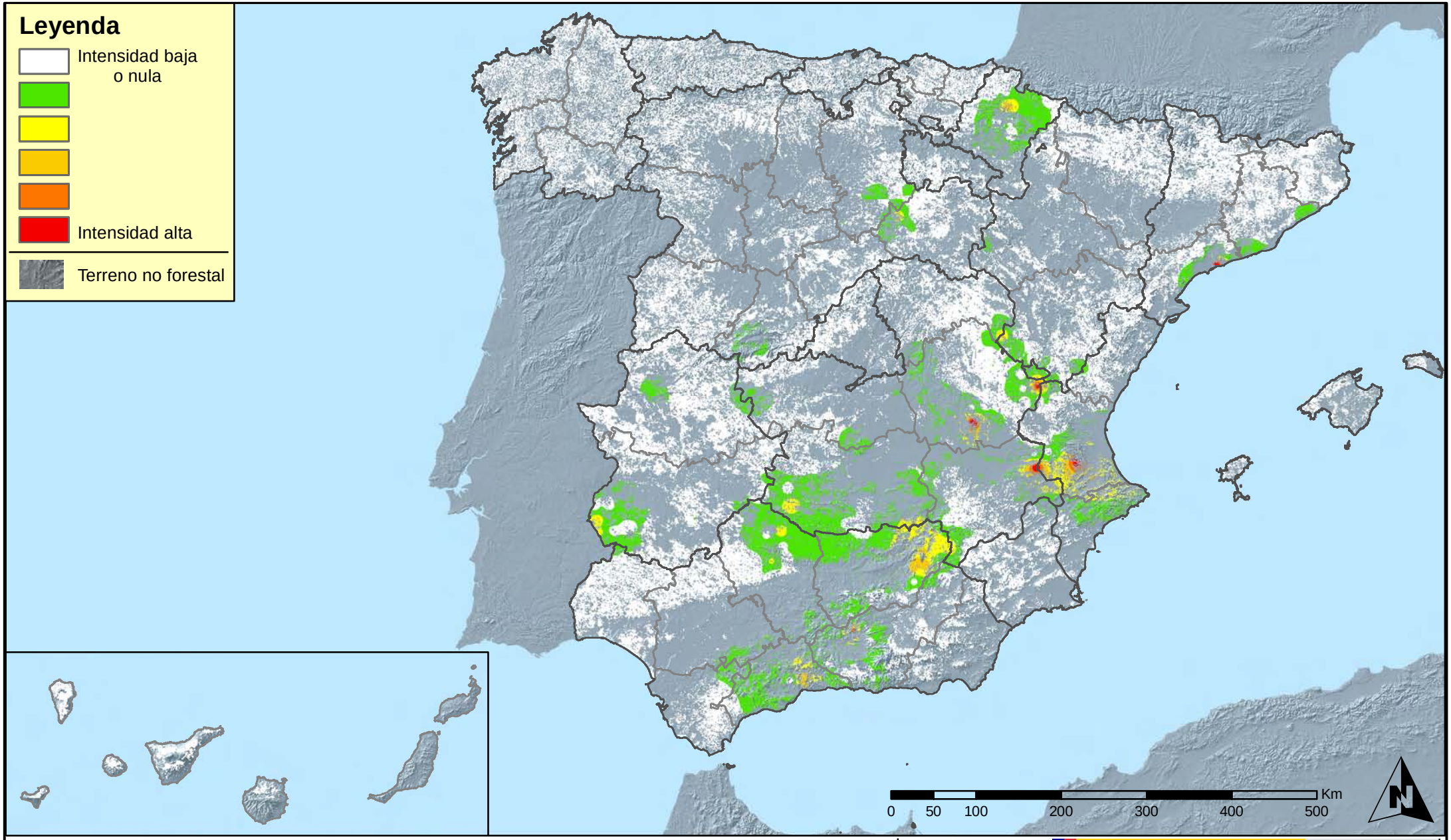
Red Nivel I

2013

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Distribución de agentes: Hongos de acículas, brotes y tronco

España

ESMA

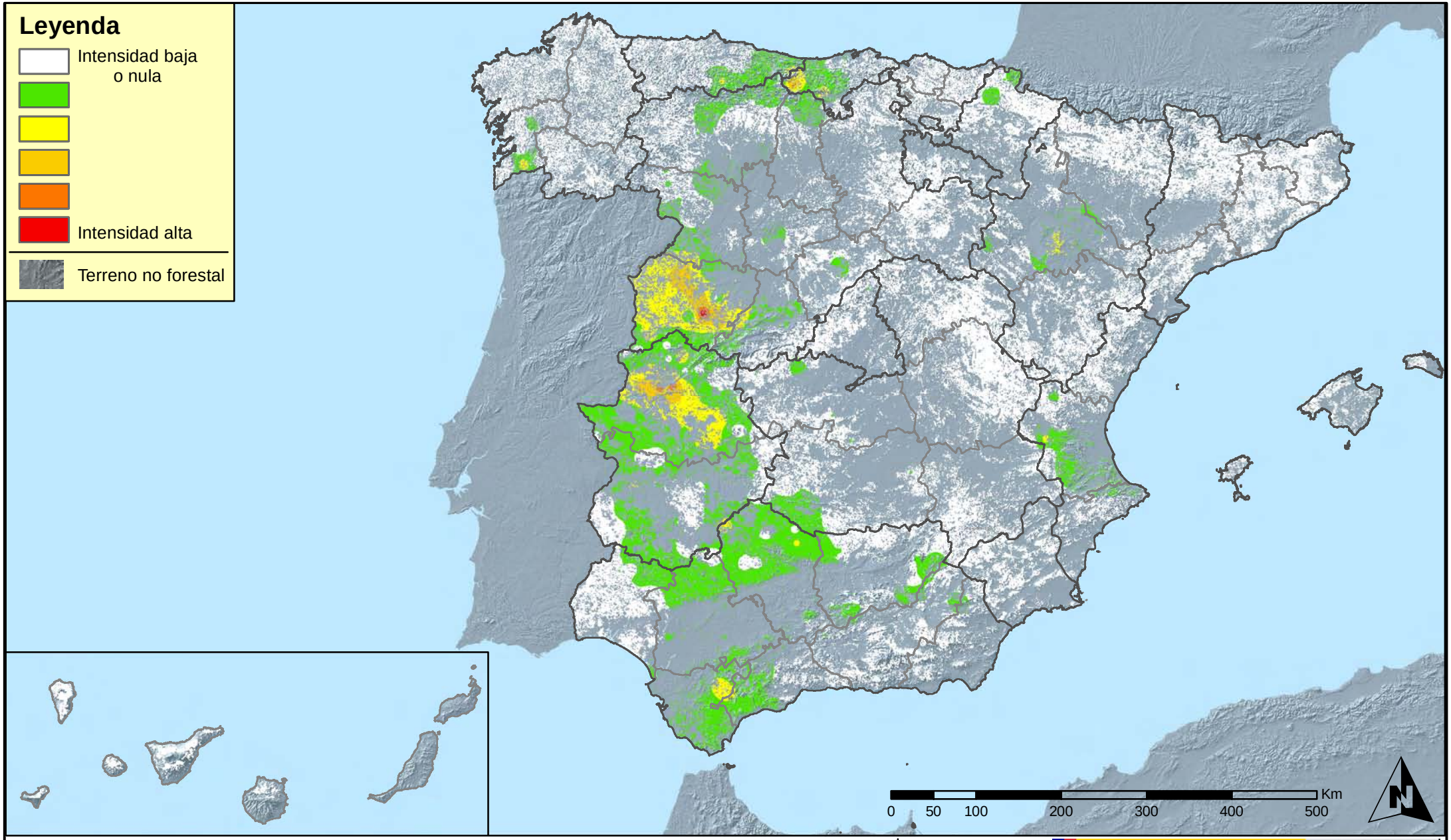
Red Nivel I

2013

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Distribución de agentes: Hongos de pudrición

España

ESMA

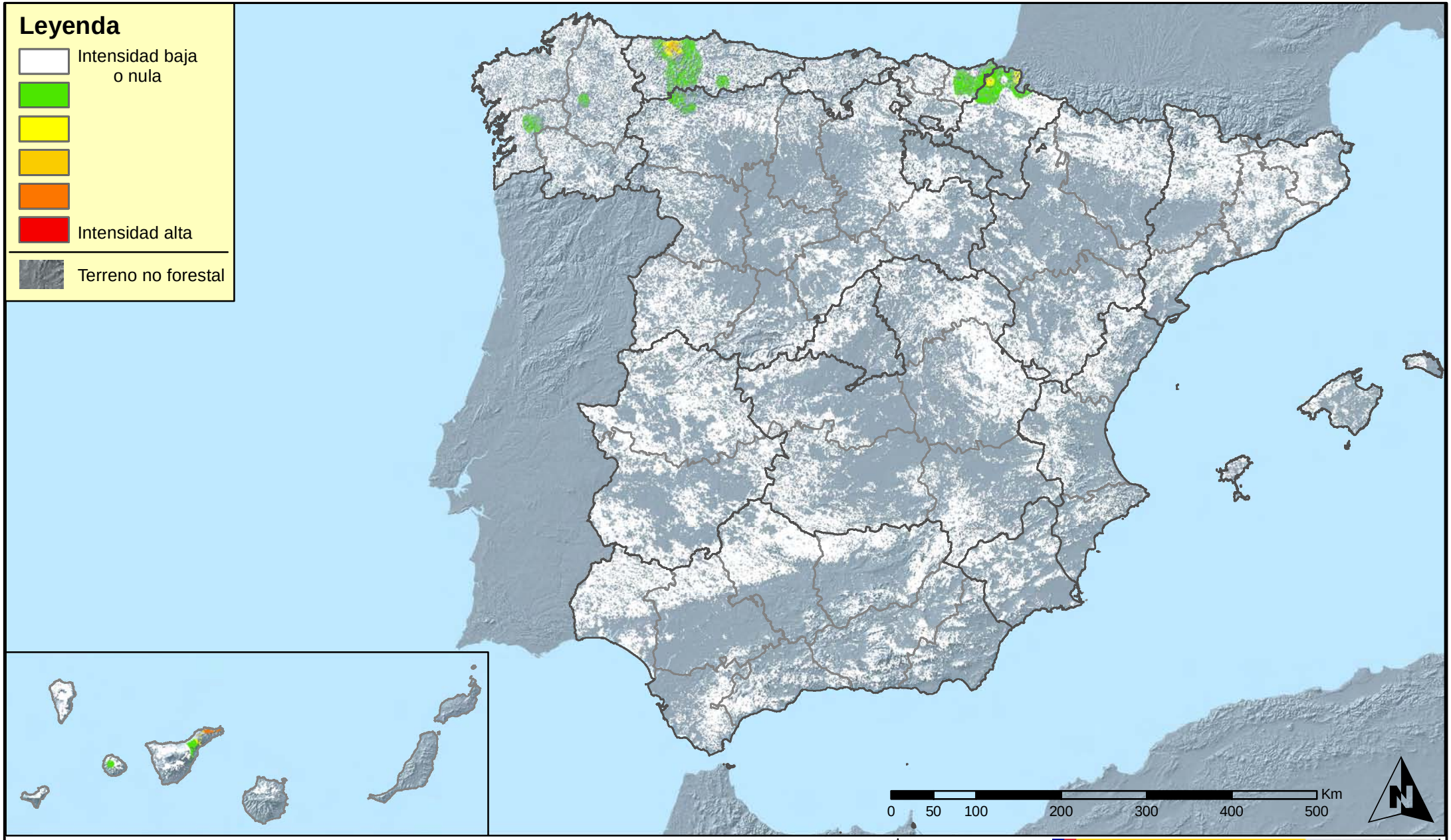
Red Nivel I

2013

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Distribución de agentes: Hongos en hojas planifolias

España

ESMA

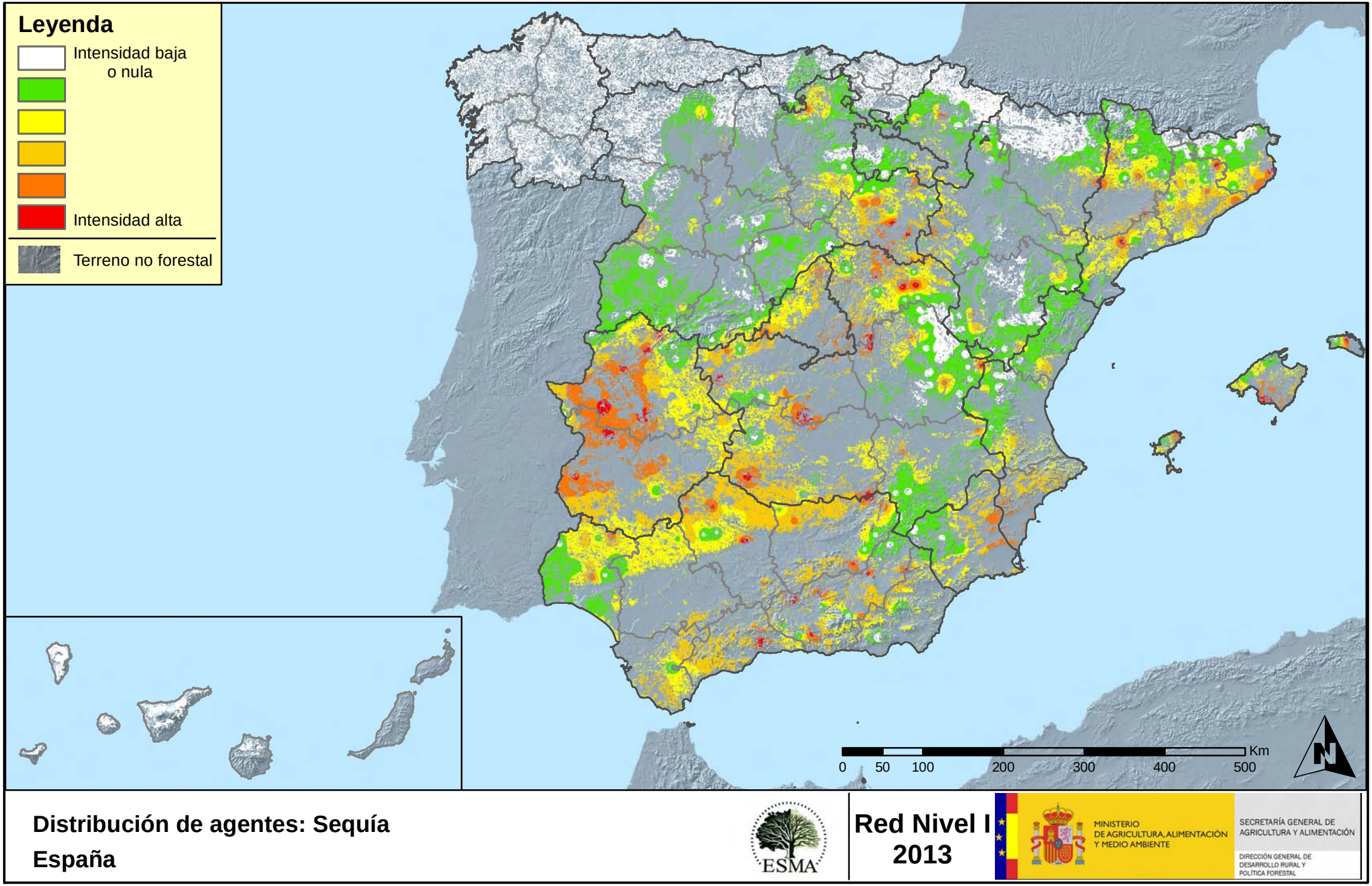
Red Nivel I

2013

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Distribución de agentes: Sequía

España

ESMA

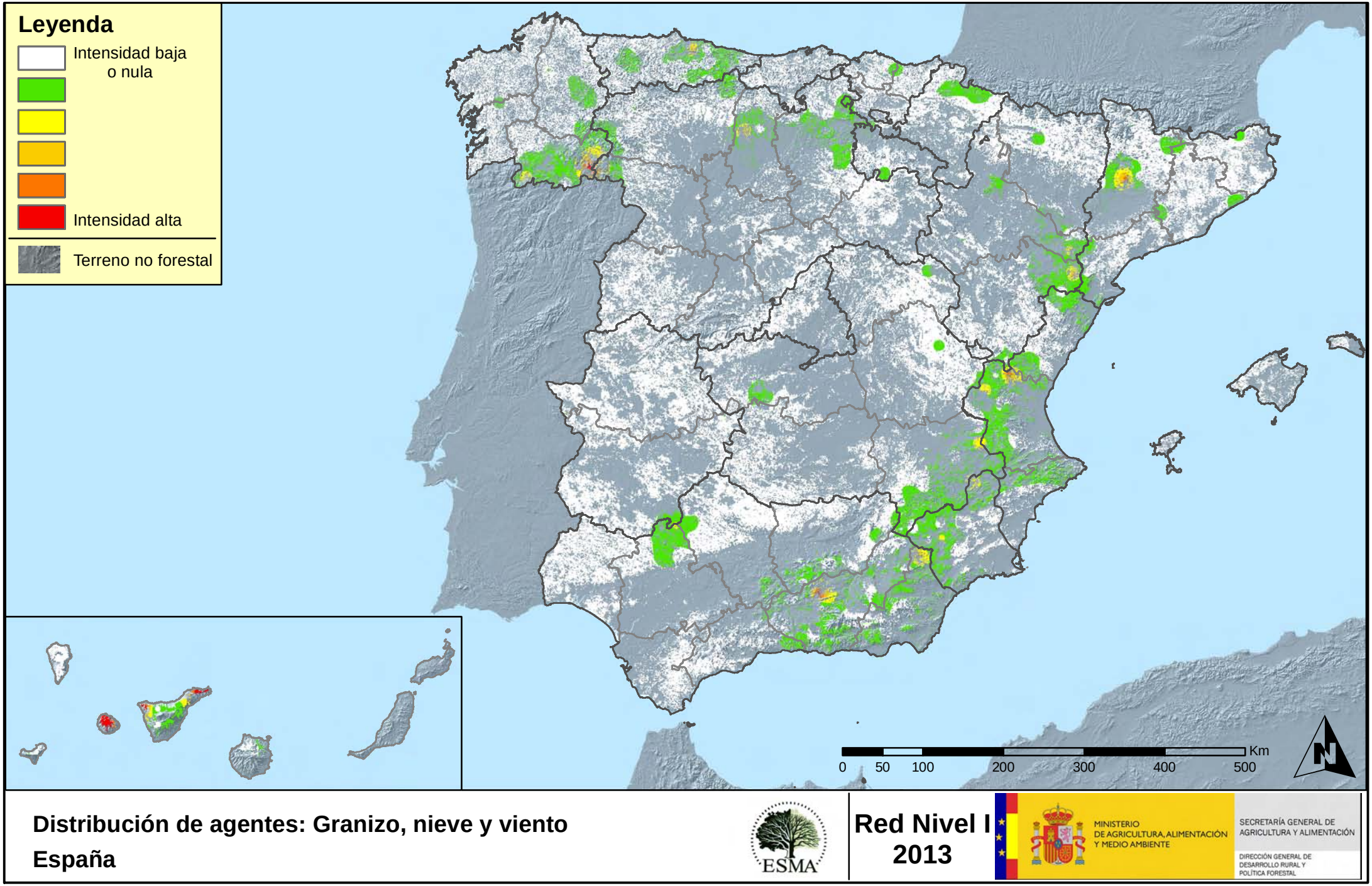
Red Nivel I

2013

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Distribución de agentes: Granizo, nieve y viento

España

ESMA

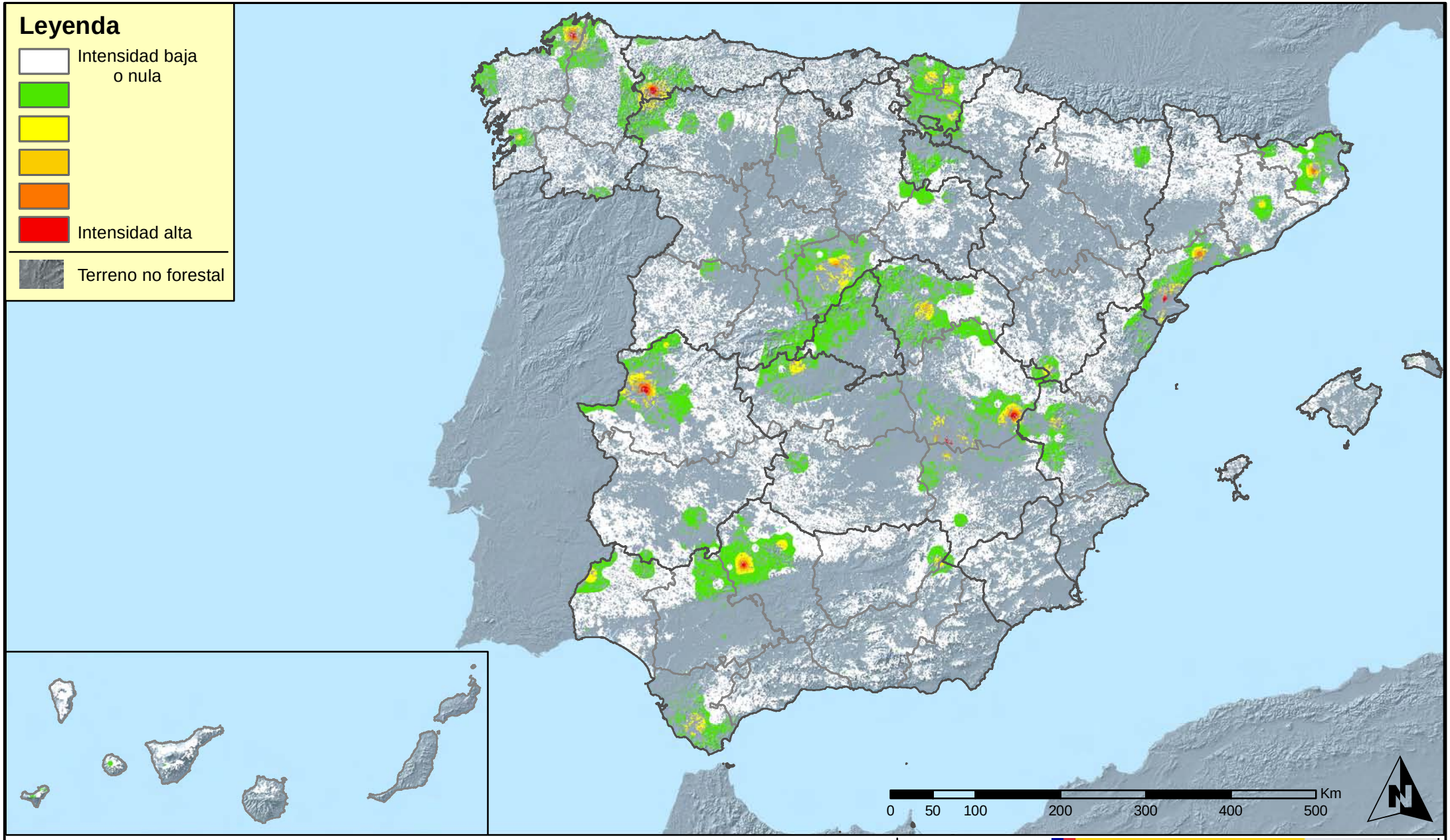
Red Nivel I

2013

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Distribución de agentes: Acción directa del hombre

España

ESMA

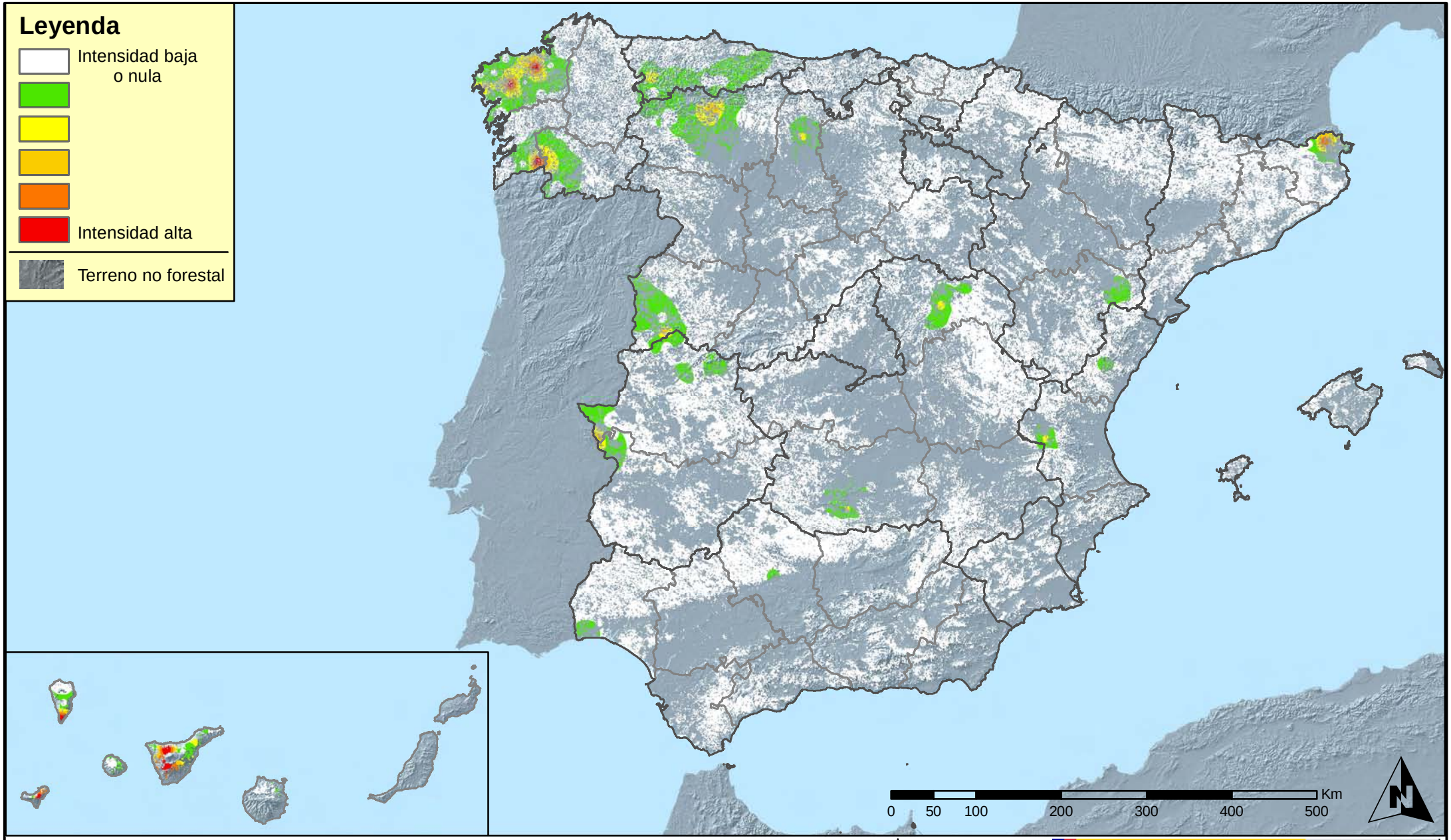
Red Nivel I

2013

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Distribución de agentes: Fuego

España

ESMA

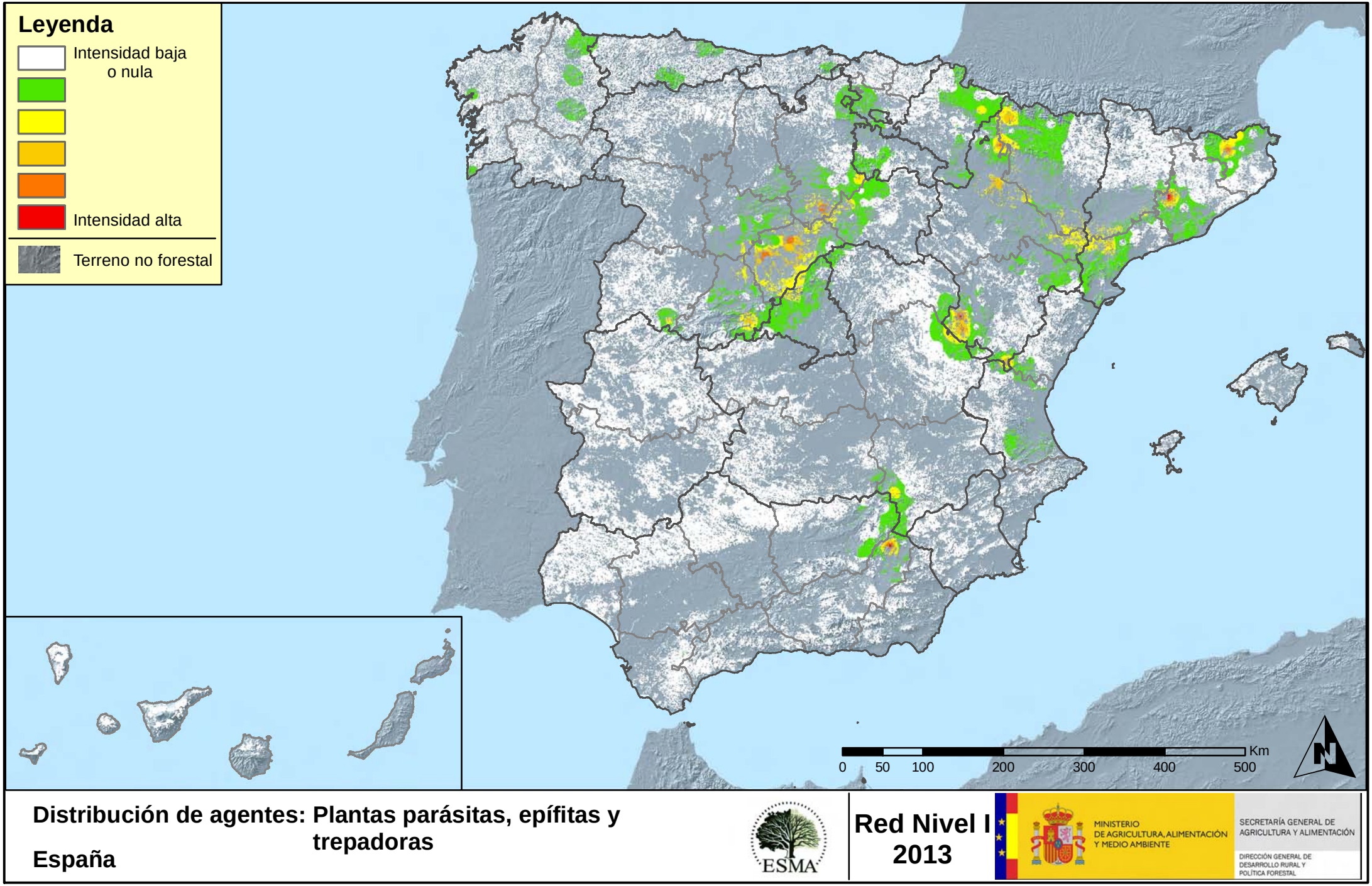
Red Nivel I

2013

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Distribución de agentes: Plantas parásitas, epífitas y trepadoras

España

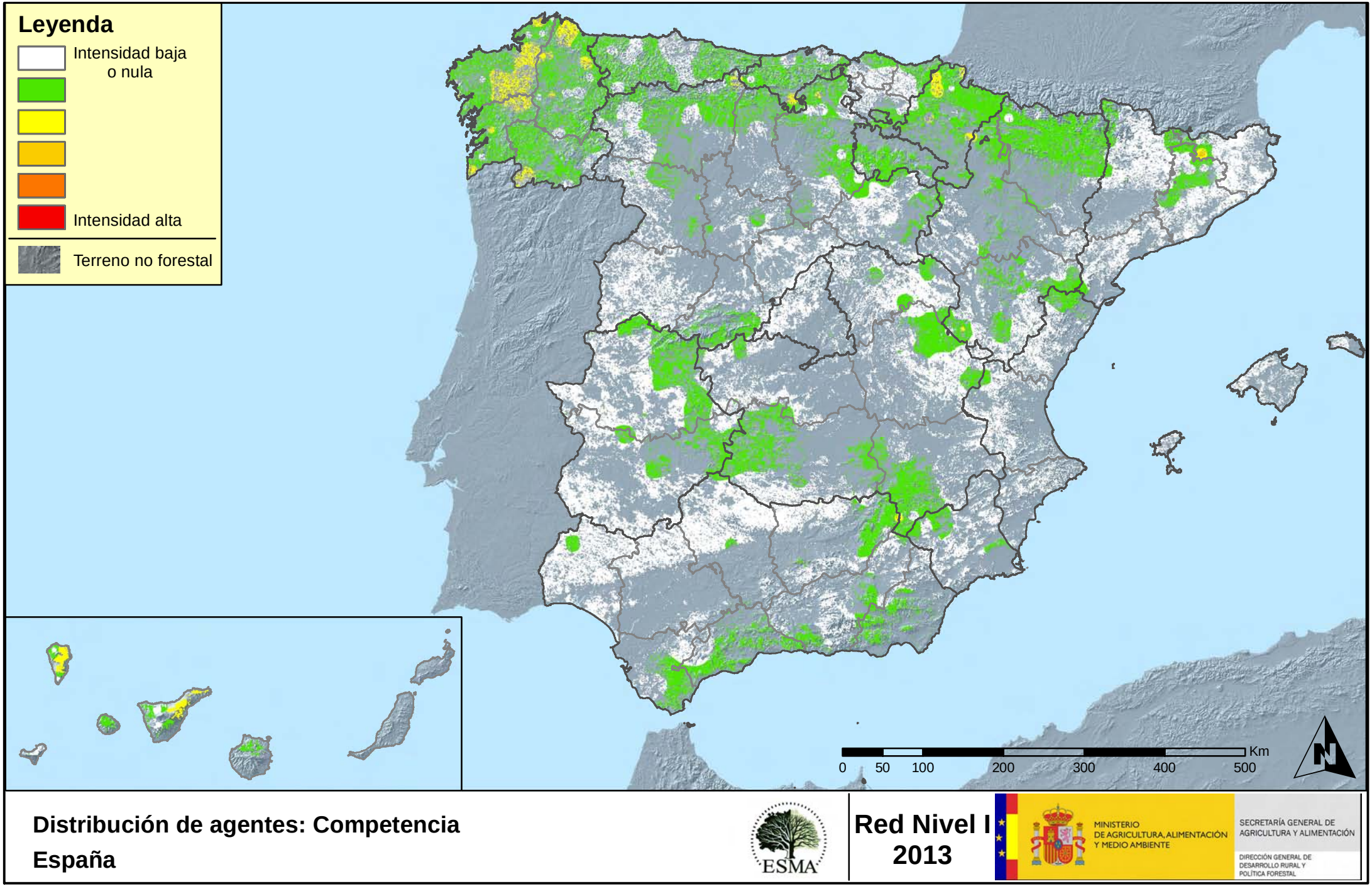
ESMA

Red Nivel I
2013

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL



Distribución de agentes: Competencia

España

ESMA

Red Nivel I

2013

MINISTERIO DE AGRICULTURA, ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA GENERAL DE AGRICULTURA Y ALIMENTACIÓN

DIRECCIÓN GENERAL DE DESARROLLO RURAL Y POLÍTICA FORESTAL