

Redes Europeas de Seguimiento de Bosques

(Redes de Daños de Nivel I y de Nivel II)

Eduardo Calvo Alonso

Área de Inventario y Estadísticas Forestales
Subdirección General de Política Forestal y Lucha contra la Desertificación
Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación

Contenidos de la presentación

12/05/2026

- **Redes de seguimiento de daños en los bosques (Redes de daños)**
 - Introducción, origen de las Redes
 - Red de Nivel I
 - Red de Nivel II
- **Información disponible en web de MITECO**
- **Aplicaciones de los datos de las Redes de daños**
- **Innovación y retos**

INTRODUCCIÓN

Origen de las Redes

- **Principios de los 80:** preocupación por el estado de salud de los bosques
- **1985: se constituye ICP – Forests** (Programa de Cooperación Internacional para la Evaluación y Seguimiento de los Efectos de la Contaminación Atmosférica en los Bosques), en el marco del Convenio de Ginebra (sobre la Contaminación Atmosférica a Gran Distancia)
- **1987:** comienza el seguimiento del estado de salud del arbolado a nivel europeo



Red de Nivel I: visión global del estado de las masas forestales

Red de Nivel II: seguimiento exhaustivo de ecosistemas, análisis de flujos

ICP - Forests

- **Seguimiento a largo plazo. Metodología estandarizada a nivel paneuropeo**
- Coordina Alemania. Cada país > **Centro Focal Nacional:** encargado de implementar los trabajos en el ámbito nacional. En España es **SGPFLD - MITECO**
- Coordinación, investigación, paneles de expertos, informes anuales



Red I: visión global del estado de las masas forestales

Red II: seguimiento exhaustivo de ecosistemas, análisis de flujos

Información pública

Serie histórica de datos > largo plazo, continuidad

Metodología estandarizada

Asesoramiento científico y Control de calidad

WEB MITECO: miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/redes-europeas-seguimiento-bosques/default.aspx

Expertos nacionales en los distintos paneles de ICP - Forests

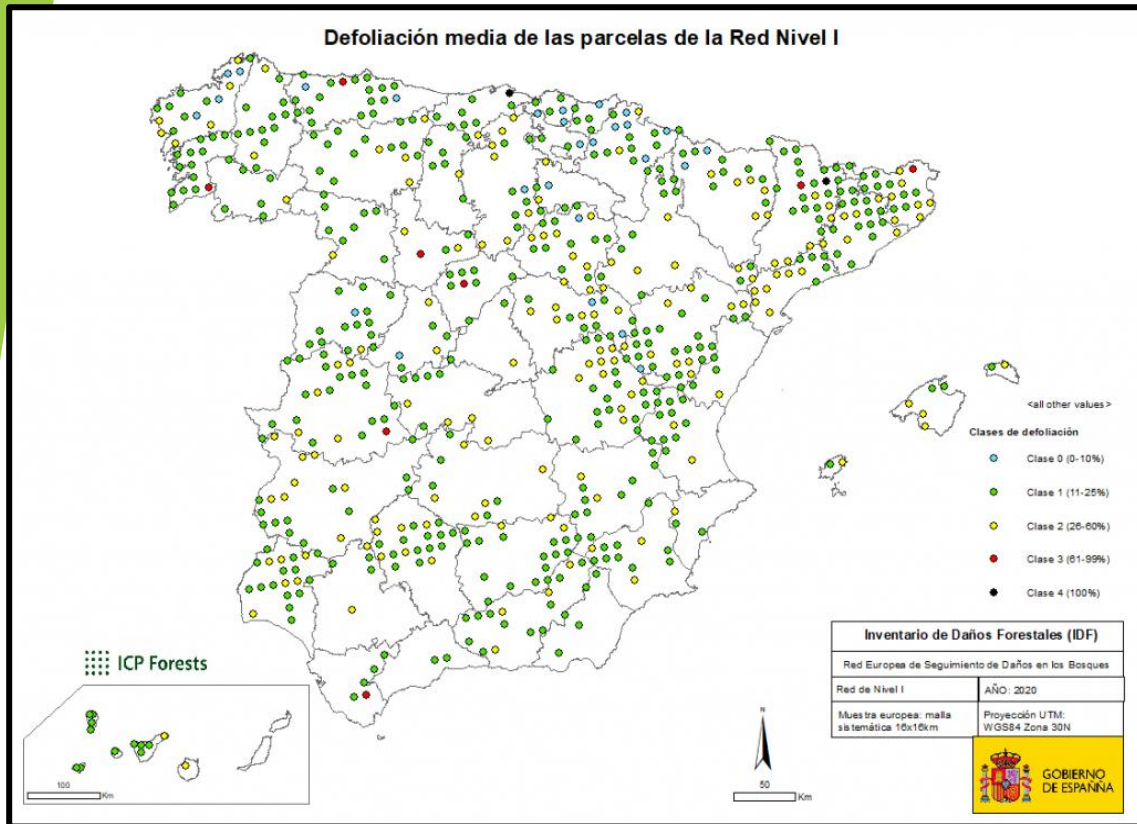
Colaboración con ICIFOR - INIA-CSIC

Proyectos de I+D+i

RED DE NIVEL I

Objetivo: Estudiar la **variación del estado de los bosques tanto en el espacio como en el tiempo** y su relación con la contaminación atmosférica.

Estudio a **gran escala de una serie reducida de parámetros** de fácil medición para ver la distribución y evolución del estado de salud arbolado en los bosques europeos.



620 PARCELAS

14.880 pies

Malla 16 x16 km, terreno forestal arbolado
24 árboles muestreados en verano

Intenso trabajo de campo

Cobertura nacional

Datos desde 1987

MUESTREOS NIVEL I

- Evaluación sanitaria: **defoliación y daños**
- Toma de muestras de **hojarasca (litter)**
- Toma de datos de **madera muerta**
- Toma de datos dasonómicos de **IFN**

Tradicional

Informes LULUCF

Sinergias Redes-IFN

RED DE NIVEL I

RESULTADOS 2025

Defoliación media 22,21% (22,99% en 2024 / 23,06% en 2023)

Buen número de especies muestran defoliación mayor del 25 %, incluyendo algunas de las más mediterráneas (*Olea europaea*, *Castanea sativa*, *Juniperus thurifera*, *Quercus pubescens*, *Q. faginea*, *Pinus halepensis*, *Q. suber*, *Q. ilex*, *P. nigra*).

6.732 pies (45,24 %) sin daños (41,04 % en 2024). Causas mayoritarias de daños son:

- Abióticos 35,63 % (38,59 % en 2024) > principalmente sequía
- Insectos 27,04 % (25,38 % en 2024).

Principal defoliador: procesionaria del pino

Principales perforadores: *Coraebus florentinus* y *Cerambyx spp.*



NOVEDADES RED DE NIVEL I

Ampliación terminada: 780 parcelas en 2025.

instalación de 160 nuevas parcelas en 2022-2025

40 nuevas parcelas/año



BD armonizada de Redes a nivel nacional

Nivel I + Redes Autonómicas + Red OAPN
armonizada actualizada a 2022



BD integrada con IFN

Finalizado segundo ciclo de mediciones IFN en
las 620 parcelas de la Red de Nivel I



Objetivos: seguimiento intensivo y continuo de los ecosistemas forestales para ver las relaciones entre el estado de vitalidad de los ecosistemas y los factores de estrés (relación **causa – efecto**).

Estudio sobre un número reducido de parcelas con un nivel de intensidad muy alto para ver la composición del agua de lluvia, los nutrientes foliares, el suelo forestal, depósitos de contaminantes...

14 PARCELAS

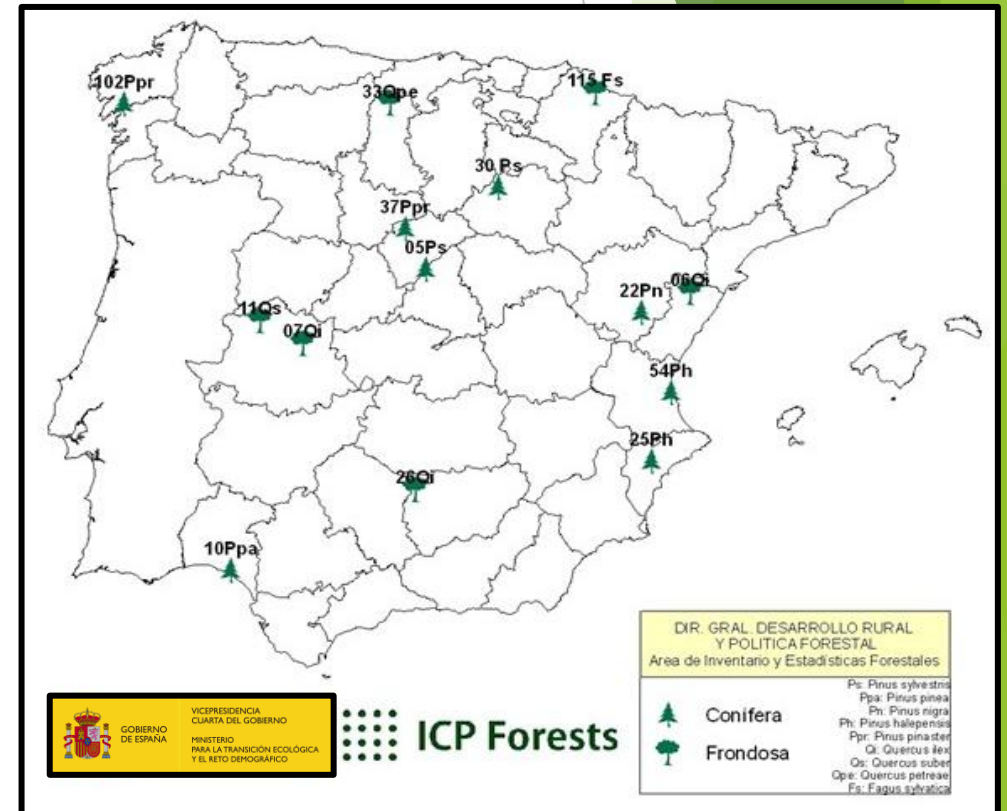
- Subparcela interior
- Subparcela exterior
- Zona buffer



Las parcelas se visitan todos los meses

Intenso trabajo de campo
+
Análisis especializados en laboratorio

Datos desde 1995



Datos mensuales

- Análisis de la deposición en agua de lluvia
- Calidad del aire: dosímetros pasivos
- Solución del suelo (5 parcelas)
- Humedad y temperatura suelo (5 parcelas)
- Datos meteorológicos
- Crecimiento: cintas diamétricas en continuo
- Fenología
- Análisis del desfronde

Datos anuales

- Evaluación sanitaria: defoliación, daños...
- Índice de Área Foliar
- Crecimientos
- Estimación visual de daños por ozono

Datos plurianuales

- Análisis foliar: bianual
- Inventario de vegetación (arbustivas, herbáceas, líquenes, musgos): cada 5 años
- Suelo : cada 10 - 20 años

NOVEDADES

- Final de tercer muestreo de suelos en 2025
- Nuevo inventario de vegetación en 2026
- Toma de datos de deposición cada 15 días en junio-septiembre desde 2025
- Instalación de nuevas estaciones control MTO
- A partir de 2026, publicación anual de resultados



Muestras de SUELOS

Primero: 1996

Segundo: 2008

Tercero: 2020-2025

2020: 7 parcelas > Informe a solicitud

2023: en proceso (5 parcelas)

2025: pendiente (2 parcelas)



RED DE NIVEL II: instrumentación subparcela interior

REDES DE DAÑOS



Acumuladores: recogida mensual de agua de lluvia y posterior análisis para ver el contenido de sustancias químicas que llegan al suelo

Colectores de desfronde: recogida mensual de las muestras de hojas o acículas... para análisis



Pluviómetro



Lisímetro:
extraer agua de la solución del suelo para análisis



Cintas diamétricas
para medición en continuo



Sondas humedad y temperatura del suelo

RED DE NIVEL II: instrumentación subparcela exterior



Estación meteorológica:

- precipitación
- temperatura del aire
- humedad del aire
- velocidad del viento
- dirección del viento
- radiación solar



Dosímetros pasivos para medición de contaminantes indicadores de la calidad del aire:

SO₂, NO₂, O₃ y NH₃



Data logger para extracción de datos

BASE DE DATOS

- VITALIDAD (copas y daños)
- SUELOS
- SOLUCIÓN DE SUELO
- NUTRIENTES FOLIARES
- CRECIMIENTOS
- DEPOSICIÓN
- METEOROLOGÍA
- FENOLOGÍA
- CALIDAD DEL AIRE
- OZONO
- DESFRONDE
- INDICE DE ÁREA FOLIAR

Información disponible en web de MITECO

<https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/redes-europeas-seguimiento-bosques/default.aspx>

Red I: Últimos datos 2024

- BD histórica
- Memoria anual nacional y por CCAA
- Estudios monográficos: *Quercus ilex*, *Pinus halepensis*, *P. pinaster* y *P. sylvestris*.
- *Próximamente: Datos y memoria 2025.*



Red II: Últimos datos 2024

- BD histórica
- Memoria anual nacional y por parcela
- *Próximamente: Datos y memoria 2025.*

Información de jornadas de Intercalibración anuales

Próximamente datos disponibles en el Sistema Integrado de Información de la Biodiversidad (DGBBD) - SIIB

<https://iepnb.es>

Licencia **Creative Commons-Reconocimiento** (CC-by 4.0).

Uso de los datos de las Redes

Red de Nivel I
Red de Nivel II
BD armonizada

Informes nacionales

- Anuario de Estadística Forestal
- Informes del IEPNB
- Perfil Ambiental de España (PAE)

Informes europeos

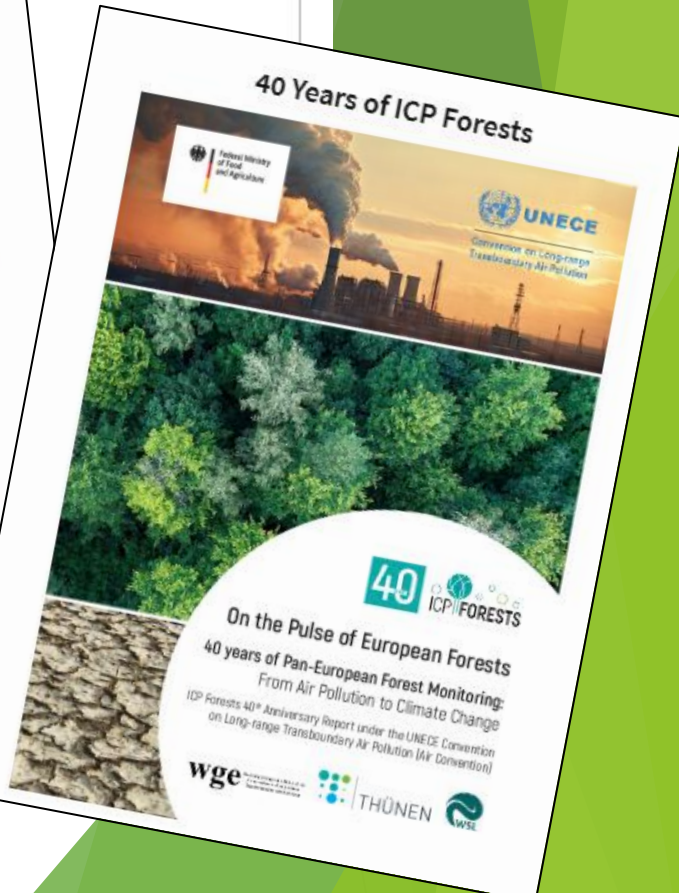
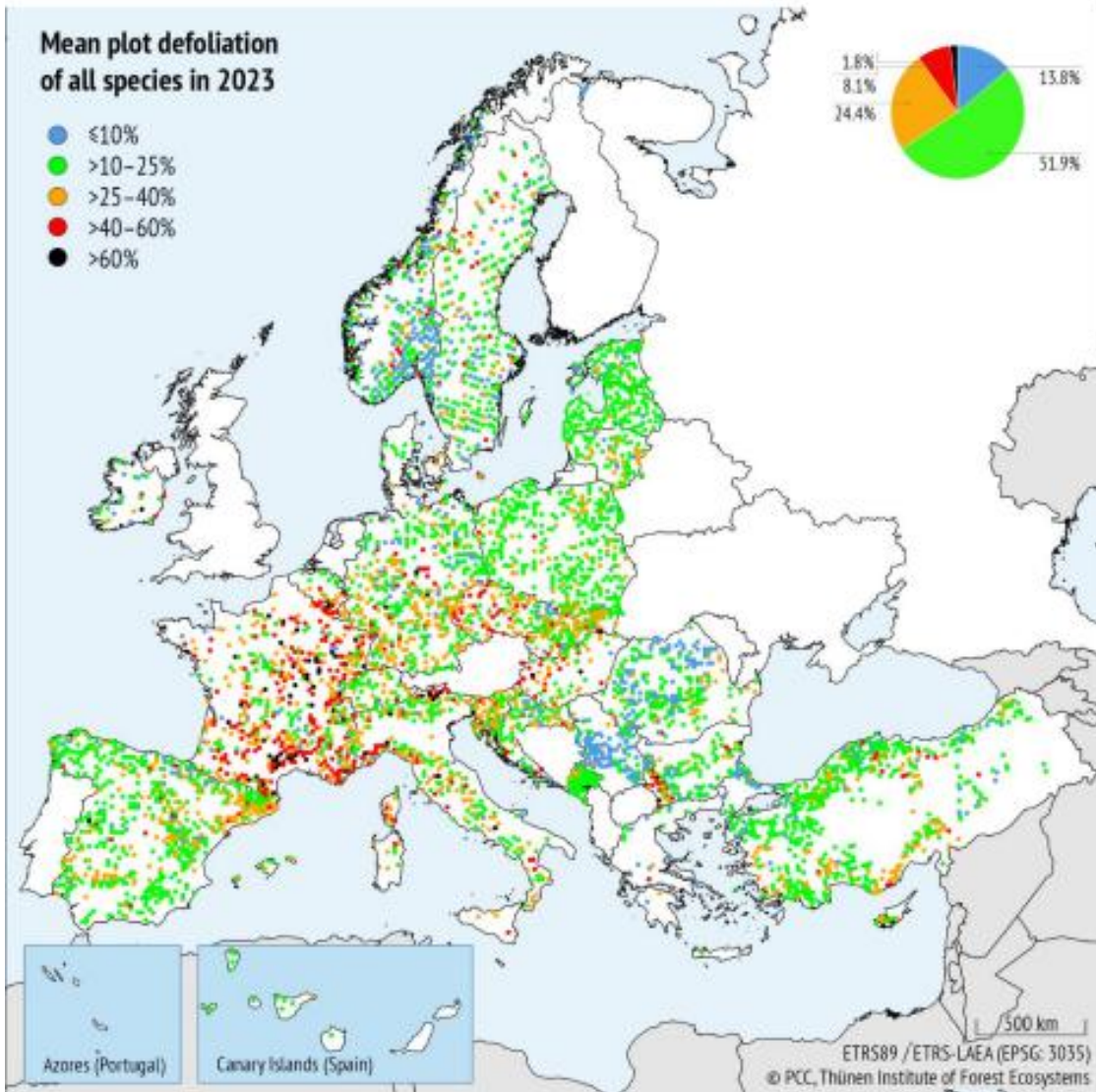
- ICP Forests
- LULUCF secuestro de carbono
- Directiva Techos de Emisión

Informes paneuropeos e internacionales

- FRA (FAO)
- JPEDC (UNECE - FAO)

Nuevas necesidades de información

- Reglamento Europeo de seguimiento de los bosques (en desarrollo)
- Replanteo de FRA y JPEDC > grupo de trabajo de Forests damage/disturbance
- Seguimiento de procesos de sequía, decaimiento...



Level II map shows all Level II plots that were active be

Aplicaciones de los datos de las Redes de daños...

CONTEXTO

- Demandas crecientes de información forestal actualizada, integrada y espacialmente explícita a través de distintos Reglamentos de la UE
- Interés creciente en “disturbance/damage”, relaciones con cambio climático
- Replanteo de los informes FRA - Forest Resource Assessment (FAO) y JPEDC - Joint Pan European Data Collection (UNEC-FAO, antes SoEF- State of European Forests).
- Mucha tecnología disponible (sensores remotos y cercanos, envío de datos en tiempo real)
- A nivel nacional, 3ª cobertura de LIDAR-PNOA (5 puntos /m²): gran potencial de aplicaciones
- Necesidad de integrar los datos de redes con teledetección

RETOS: Investigación, desarrollo metodológico, innovación, difusión

Innovación y retos en las Redes

I+D+i en las Redes

- ... Incorporación de nuevas tecnologías (sensores remotos y cercanos, envío de datos en tiempo real)
- ... Integración con datos de teledetección (Copernicus, ortofotos, LIDAR aéreo y terrestre...)
- ... Modelización, desarrollo de nuevas metodologías (IA, geoestadística, ML)

Difusión, accesibilidad, integración, explotación

- ... Mejorar la difusión de los datos para potenciar la explotación
- ... Formatos de publicación
- ... Integración con otras fuentes de datos
- ... Potenciar la coordinación entre administraciones

Mayor empleo de los datos en gestión y en proyectos de I+D+i

PROYECTOS DE I+D+i QUE TRABAJAN CON DATOS DE REDES

Pathfinder*: <https://pathfinder-heu.eu>

MRV4SOC*: <https://cordis.europa.eu/project/id/101112754>

SensoForest*

MoniFun*: <https://www.monifun.eu>

Forwards: <https://forwards-project.eu>

Holisoils: <https://holisoils.eu>

Enlaces de interés

- **Redes en web MITECO:** <https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/redes-europeas-seguimiento-bosques.html>
- **Jornadas de Intercalibración anuales**
https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/inventarios-nacionales/redes-europeas-seguimiento-bosques/cursos_nacionales_jornadas_intercalibracion.html
- **Jornada LIFE.ALEPPO:** <https://www.youtube.com/watch?v=EcFQBlGC68E>
(especial interés Agresta, desde minuto 15, Murcia desde 2h 34min)
- **ICP-Forests:** <https://icp-forests.thuenen.de>

¡Muchas gracias por vuestra atención!

Eduardo Calvo Alonso : ecalonso@miteco.es

