Cofinanciado por la Unión Europea · Ministerio de Hacienda y Función Pública · Fondos Europeos · Gobierno de España · Vicepresidencia Tercera del Gobierno · Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico · Fundación Biodiversidad

Entidad beneficiaria: UCAV www.ucavila.es

Proyecto: CONFOR CCAD

CONAMA 2026 · COMUNICACIÓN TÉCNICA DEL PROYECTO CONFOR-CCAD

# Conectividad de los hábitats forestales Natura 2000 de Castilla y León ante el cambio climático

Samanta Espinar Herranz[1], Javier Velázquez Saornil[1], Kerim Çiçek[2], Derya Gülçin[3], Ali Ugur Özcan[4], Aida López Sánchez[1], Fernando Herráez Garrido[1], Juan Carlos López Almansa[1], Guillermo Pérez Andueza[1], Jorge Mongil Manso[1], Ana Hernando Gallego[5], Víctor Rincón Herráez[6], Antonio Morabito[7]

[1] Universidad Católica de Ávila · [2] Ege University · [3] Aydın Adnan Menderes University · [4] Çankırı Karatekin University · [5] Universidad Politécnica de Madrid · [6] Universidad Complutense de Madrid · [7] Università Mediterranea di Reggio Calabria · Contacto: [correo de contacto]

## 1 Introducción

En España se espera un incremento de las temperaturas máximas de entre 2,1 y 5,8 °C hacia 2100, junto con una reducción de las precipitaciones de hasta el 27 % (Mestre et al., 2015). Ante estas condiciones, muchas especies forestales deberán desplazarse hacia áreas más frescas y húmedas. Sin embargo, la fragmentación del territorio derivada de los cambios de uso del suelo y de las infraestructuras puede limitar seriamente esa capacidad de movimiento.

El proyecto *CONFOR-CCAD* analiza cómo evolucionará la conectividad de los hábitats forestales de interés comunitario en Castilla y León bajo distintos escenarios climáticos. A partir de estos resultados, el proyecto identificará las áreas críticas para su conservación.

**19** hábitats forestales de interés comunitario en Castilla y León

**30** especies arbóreas modelizadas

**3 × 3** escenarios SSP y periodos futuros

**24** áreas críticas previstas para el muestreo de campo

## 2 Metodología

**01** Registros de presencia de geoSABINA, GBIF y EUFORGEN, depurados para eliminar sesgos espaciales.

**02** Variables bioclimáticas de WorldClim 2.1 (30″) y topográficas. Tras el análisis de correlación y VIF se retuvieron siete: bio2, bio3, bio11, bio13, bio14, TRI y TPI.

**03** Modelos de distribución con Maxent en R (70 % de los registros para calibración y 30 % para validación). AUC de 0,73 a 0,98.

**04** Proyección con los modelos BCC-CSM2-MR, IPSL-CM6A-LR y MRI-ESM2-0, los escenarios SSP2-4.5, SSP3-7.0 y SSP5-8.5 y los periodos 2041–2060, 2061–2080 y 2081–2100.

**05** Conectividad estructural con MSPA, conectividad funcional con el índice PC y el área conectada equivalente (ECA) en la España peninsular, y corredores de menor coste (LCP) con Linkage Mapper.

**06** Identificación de las áreas críticas con el estadístico de Getis-Ord sobre una malla hexagonal y selección de las estaciones de campo.

## 3 Resultados

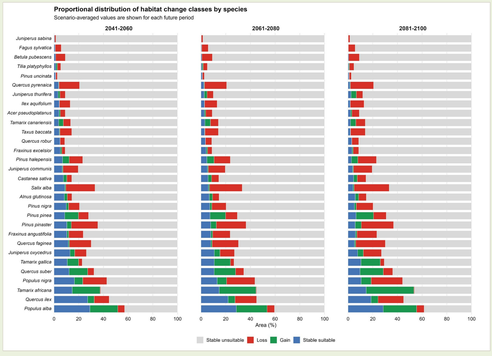



**Figura 1.** Proporción de la España peninsular en cada clase de cambio, por especie y periodo (media de los tres escenarios). Gris, inadecuado estable; rojo, pérdida; verde, ganancia; azul, adecuado estable.

### 3.1 Cambios en la idoneidad climática de las especies

En la mayor parte de la península el clima no es adecuado para cada especie, ni ahora ni en el futuro. Los cambios afectan a una parte menor del territorio y aumentan de 2041–2060 a 2081–2100.

- *Quercus pyrenaica*, *Salix alba*, *Fagus sylvatica* y *Betula pubescens* pierden superficie apta y apenas ganan zonas nuevas.
- *Tamarix africana*, *Pinus pinaster*, *P. halepensis* y *P. pinea* ganan superficie, sobre todo a final de siglo.
- *Quercus ilex* y *Populus alba* mantienen la mayor proporción de superficie adecuada estable.

En *Juniperus sabina*, *Pinus uncinata* y *Tilia platyphyllos* la superficie apta ya es muy pequeña, así que una pérdida moderada en porcentaje supone mucho para estas especies.

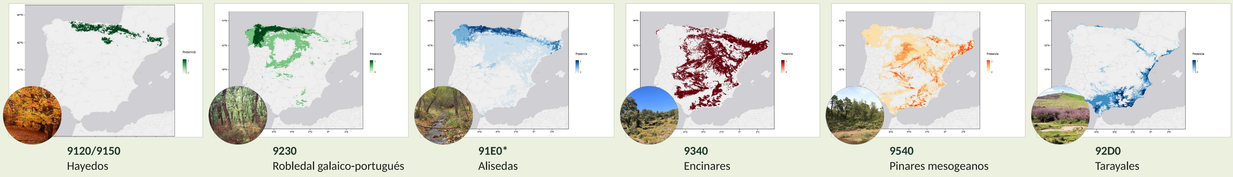



**Figura 2.** Distribución potencial actual de seis hábitats en la España peninsular, de los atlánticos y de montaña (izquierda) a los mediterráneos y termófilos (derecha).

### 3.2 Estructura del hábitat en Castilla y León (MSPA) y conectividad funcional en la España peninsular (índice PC)

Los resultados muestran una respuesta muy desigual entre territorios. En la Cordillera Cantábrica, varios hábitats podrían perder gran parte de su núcleo actual sin ser reemplazados por otros de similar valor. En cambio, en la cuenca del Duero se prevé una expansión relativa de tarayales, alcornocales y encinares. Las sierras de la Demanda y Urbión, junto con las tierras altas de Soria, son las áreas donde los hábitats actuales muestran mayor persistencia.

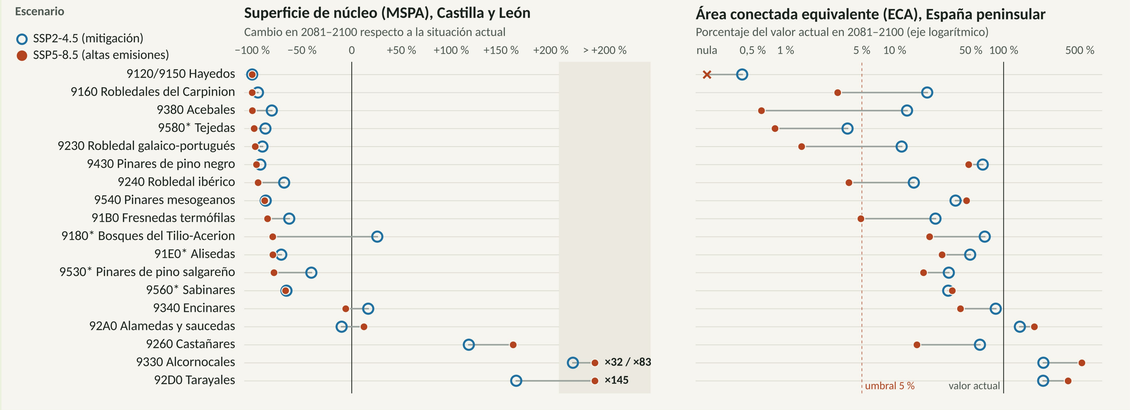



**Figura 3.** Cambio de núcleo (MSPA, Castilla y León) y de ECA (España peninsular) por epígrafe en 2081–2100; se comparan en tendencia, no en valor. 9120 y 9150 se analizan juntos.

### 3.3 Visor de resultados



**Figura 4.** Visor del proyecto con la distribución actual y la proyectada para 2041–2060 (SSP2-4.5) del robledal galaico-portugués (9230).

Toda la cartografía del proyecto puede consultarse en un visor web, para cada hábitat se exponen la distribución actual y proyectada, y la conectividad.

#### Selección de áreas críticas

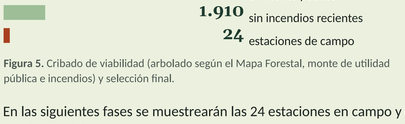



**Figura 5.** Cribado de viabilidad (arbolado según el Mapa Forestal, monte de utilidad pública e incendios) y selección final.

### 3.4 Detección de áreas críticas

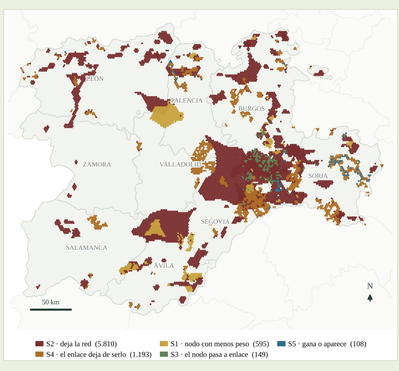



**Figura 6.** Situación dominante de cada área crítica en los nueve futuros (hexágonos de 346 ha).

Las áreas críticas se delimitaron con una malla hexagonal: 7.871 áreas en 6.144 hexágonos. En el 84 % la causa dominante es la pérdida de nicho climático.

### 3.5 Inventario de campo

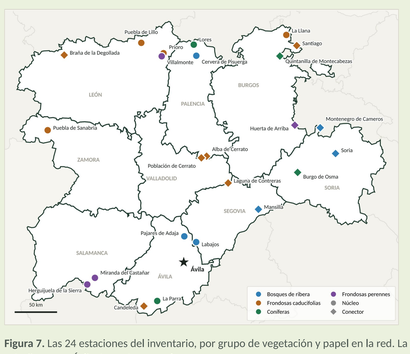



**Figura 7.** Las 24 estaciones del inventario, por grupo de vegetación y papel en la red. La estrella marca Ávila, base de operaciones.

Las 24 estaciones se reparten entre 12 núcleos y 12 conectores, cubren 15 tipos de hábitat y los cuatro grupos de vegetación, y se distribuyen por ocho provincias. En cada una se medirán la salud de la masa forestal, diversidad florística e inventario dasométrico para contrastar el diagnóstico de gabinete.

En las siguientes fases se muestrearán las 24 estaciones en campo y con teledetección, y se propondrán medidas de conservación y restauración. Los mapas pueden consultarse en el visor del proyecto.

*CONFOR-CCAD* cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO), a través de la cofinanciación del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

Visor de resultados

Web del proyecto