



MAPA DE VULNERABILIDAD DE LAS MASAS FORESTALES ARBOLADAS

FUENTE

Gobierno de Navarra. Departamento de Desarrollo Rural, Medio Ambiente y Administración local. Dirección General de Medio Ambiente y Ordenación Del Territorio/ Servicio del Medio Natural/ Sección de Planificación Estratégica del Medio Natural.

DESCRIPCIÓN

Categorización de los polígonos del Mapa Forestal Español (MFE) 1:25.000 en Navarra según su vulnerabilidad potencial relativa al cambio climático (CC) estimada a partir del índice de sensibilidad de las especies forestales (Felicísimo et al. 2011), los índices térmico y ombrotérmico medios de cada polígono del MFE y los cambios de dichos índices bioclimáticos predichos según las proyecciones regionalizadas de CC de AEMET bajo un escenario intermedio (RCP4.5).

METODOLOGÍA

Para cada polígono del MFE 1:25.000 coincidente con masas forestales arboladas, se asignó a cada una de sus especies (Riesgo especie):

- Factor de sensibilidad en base a los resultados obtenidos por Felicísimo et al. (2011):

Clasificación Felicísimo et al. (2011)	Factor sensibilidad
Crítica	6
Muy alta	5
Alta	4
Media	3
Leve	2
Inexistente	1

En caso de que la especie no contara con dicha clasificación, se le asignó un valor medio (factor 3).

- Factor del índice de termicidad e índice ombrotérmico. A partir de Atlas Climático Digital de la Península Ibérica (Ninyerola, et al. 2005) se obtuvieron los valores medios de dichos índices bioclimáticos para cada polígono. Para cada una de las especies forestales de Navarra se analizó su distribución en función de los dos índices bioclimáticos. Posteriormente, se asignó, a las especies de cada polígono del MFE un valor (factor) en función del percentil de distribución en el que se encuadraba el valor medio del índice en dicho polígono:

Percentil (P)	Factor índice termicidad	Factor índice ombrotérmico
>P97.5	4	0
>P75 y <=P97.5	3	1
>P25 y <=P75	2	2
>P2.5 y <=P25	1	3
<=P2.5	0	4

- Factor del cambio relativo en los índices bioclimáticos. Se calculó el porcentaje de cambio en los índices bioclimáticos a partir de la predicción de los mismos para la fecha de referencia de 2040 a partir de las proyecciones regionalizadas de cambio climático de la AEMET utilizando

un escenario de CC intermedio (RCP4.5). Además del cambio relativo de los índices, se tuvo en cuenta también la distribución de los índices bioclimáticos futuros para cada especie en Navarra:

Percentil del índice de termicidad futuro (Pf) y cambio (C) relativo del índice (%)	Factor riesgo cambio índice termicidad	Percentil del índice ombrotérmico futuro (Pf) y cambio (C) relativo del índice (%)	Factor riesgo cambio índice ombrotérmico
>Pf75 y C>15	3	<Pf25 y C>15	3
>Pf75 y C <=15 y C >10	2	<Pf25 y C <=15 y C >10	2
>Pf75 y C <=10 y C >5	1	<Pf25 y C <=10 y C >5	1
resto	0	resto	0

Una vez calculados los valores (factores) de riesgo asociados a cada especie de los polígonos del MFE, se asoció un valor de Riesgo de Especie para cada polígono mediante la suma de los factores anteriores. Los factores de riesgo debido al cambio en los índices bioclimáticos fueron ponderados por 2. Posteriormente se calculó para cada polígono del MFE un valor de Riesgo de Masa a partir de la suma de los valores de Riesgo de las especies ponderadas por su ocupación. Finalmente se calculó el índice de vulnerabilidad relativo de cada polígono dividiendo el Riesgo de masa por la máxima puntuación posible. Para la representación cartográfica, los polígonos del MFE fueron clasificados en cuatro niveles de vulnerabilidad, tomando como límite de los rangos los cuarteles de la distribución del índice de vulnerabilidad relativo.

DESCRIPCIÓN DE LOS CAMPOS

TIPESTR50: Tipo Estructural. Indica los distintos usos del suelo que pueden aparecer y, dentro del uso forestal, las distintas estructuras de vegetación que lo pueden ocupar, atendiendo más que a la densidad vegetal a la estructura cormótica de la vegetación que ocupa.

FCCARB: Fracción de cabida cubierta arbórea. Representa valores entre 0 y 100% del conjunto de las especies del estrato arbóreo como porcentaje de suelo cubierto por la proyección de todas las copas. No influye en su cálculo el hecho de tratarse de masas monoespecíficas o pluriespecíficas, o el de encontrarse en distinto estado de masa las distintas especies.

SPx: Especie x. Identifica hasta tres especies presentes en la tesela, ordenadas por ocupación e importancia.

Ox: Ocupación especie x: Indica la ocupación para cada una de las especies descritas. Los valores que adopta informan del grado de presencia en porcentaje de las especies arbóreas existentes, siendo tanto mayor, cuanto mayor representatividad posee la especie en cuestión, en comparación con las otras especies arbóreas presentes en la tesela. Adopta valores de 1 a 10 pudiendo reservar hasta dos unidades de ocupación para otras especies arbóreas presentes en la tesela.

Ex: Estado especie x. Indica la fase de desarrollo en que se encuentran las poblaciones de especies arbóreas presentes en al tesela.

FCC: Fracción de cabida cubierta total. Representa la fracción de cabida cubierta (entre 5 y 100%) de la suma de las fracciones de cabida cubierta de arbolado, matorral y herbazal (superficie vegetal con vegetación), como porcentaje de suelo cubierto.

It_mean: índice medio de termicidad de Rivas-Martínez. $It = (T + M + m) * 101$

Io_mean: índice medio de ombrotermicidad. $Io = 10 \times Pp / Tp$.

It_F_mean, Io_F_mean: índices medios de termicidad y ombrotermicidad para el año de referencia de 2040 estimados a partir de las proyecciones regionalizadas de cambio climático de la AEMET utilizando un escenario de CC intermedio (RCP4.5).

ilt_cambio, if_cambio: diferencia relativa (%) entre los índices medios de termicidad y ombrotermicidad predichos bajo un escenario de CC para el año de referencia de 2040 y sus valores actuales.

sens_spx: Sensibilidad de la especie x. Clasificación de la especie en base a los resultados obtenidos por Felicísimo et al. (2011).

fsens_spx: factor de sensibilidad de la especie x.

fit_spx, fio_spx: factor de riesgo según los índices bioclimáticos (índices de termicidad y ombrotermicidad) para la especie x.

fitcambio_spx, fiocambio_spx: factor de riesgo asociado al porcentaje de cambio estimado en los índices bioclimáticos para la especie x.

riesgo_spx: riesgo de la especie x en base a los factores de sensibilidad y riesgo asociado a los índices bioclimáticos actuales y al cambio predicho en dichos índices.

riesgo_masa: riesgo de la masa estimado a partir de la suma del riesgo asociado a cada especie presente ponderado por su ocupación.

riesgorel_masa: riesgo relativo de la masa en relación a la puntuación máxima posible.

Vulnerabilidad: vulnerabilidad relativa de la masa en relación a los cuarteles de la distribución de la variable riesgorel_masa.

BIBLIOGRAFÍA

Felicísimo, Á. M. (coord.), Muñoz, J., Villalba, C.J., Mateo, R.G.; 2011. Impactos, vulnerabilidad y adaptación al cambio climático de la biodiversidad española. 1. Flora y vegetación. Oficina Española de Cambio Climático, Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid, 552 pág.

Ninyerola, M.; Pons, X.; Roure, J.M.; 2005. Atlas Climático Digital de la Península Ibérica. Metodología y aplicaciones en bioclimatología y geobotánica. UAB, Bellaterra.

El mapa de vulnerabilidad de las masas forestales arboladas ha sido desarrollado dentro del Proyecto **LIFE-IP NAdapta-CC**. Estrategia integrada para la adaptación al Cambio Climático en Navarra.

¹ T: Temperatura media anual (°C); M: Temperatura media de las máximas del mes más frío (°C); m: Temperatura media de las mínimas del mes más frío (°C); Pp: suma de la precipitación media (mm) de los meses cuya temperatura media es superior a cero grados centígrados; Tp: la suma de las temperaturas medias mensuales (°C) superiores a cero grados centígrados en décimas de grado.