CAPRIf-CC

Comunidades activas y paisajes resilientes
a incendios forestales y cambio climático

CAPRIF-CC está financiado por la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el reto Demográfico (MITECO) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), financiado por la Unión Europea – Next Generation EU.

Entregable:

Fecha de entrega final: 24-02-2025

Versión del Documento	**Visor cartográfico**
Nivel de difusión	**PU**

SOCIOS:

Fundación Juana de Vega

CENTRO DE ESTUDIOS EURO REGIONAIS REXIONAIS GALIZA. NORTE DE PORTUGAL

montescola

CETEMAS
CENTRO TECNOLÓGICO FORESTAL Y DE LA MADERA

FINANCIADO POR:

GOBIERNO DE ESPAÑA
VICEPRESIDENCIA TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA Y EL RETO DEMOGRÁFICO

Fundación Biodiversidad

Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia

Financiado por la Unión Europea
NextGenerationEU

CAPRIf-CC

Autores	**Dimas Pereira Obaya (Fundación CETEMAS)**

Historial del Documento

Acrónimo del Proyecto	CAPRIF-CC
Título del Proyecto	COMUNIDADES ACTIVAS Y PAISAJES RESILIENTES A INCENDIOS FORESTALES Y CAMBIO CLIMÁTICO
Coordinador del Proyecto	Fundación Juana de Vega
Duración del Proyecto	2 años
Documento	DOCA2.1_01
Tipo de Documento	Descriptivo
Nivel de Difusión	PU
Fecha de entrega	25/02/2025
Versión	0.1
Páginas	22
Autor principal	Fundación CETEMAS
Colaboradores	Fundación Juana de Vega, FCEER, AGCT y Fundación Montescola
Palabras clave	Visor, cartografía de precisión, servicios ecosistémicos

Historial de Revisiones

Fecha	Versión	Autor	Descripción
25-02-25	v.02	Dimas Pereira Obaya (Fundación CETEMAS)	

Tabla de contenidos

Historial del Documento 2
Historial de Revisiones 3
Tabla de contenidos 4
Lista de tablas 5
Lista de abreviaciones 6
Resumen Ejecutivo 7
1 Funcionamiento del visor 8
2 Fuentes de datos 9
3 Estructura del visor 10
3.1 Bloque 1. Cartografía base 10
3.2 Bloque 2. Servicios ecosistémicos 10
3.3 Bloque 3. Variables de vegetación 11
3.4 Bloque 4. Modelos de combustible 12
3.5 Bloque 5. Biodiversidad 14
3.6 Bloque 6. Cambio Climático 14
3.7 Bloque 7. Cartografía adicional 15
4 Referencias 17
5 Anexos 19

Lista de tablas

Tabla 1. Clases de Estructura (usos del suelo) 19

Tabla 2. Clases del Estrato Forestal 20

Tabla 3. Clases del Estrato Matorral 21

Tabla 4. Clases de matorral 21

Tabla 5. Modelos de combustible de Rothermel 22

Tabla 6. Indicadores de conectividad y fragmentación de hábitats 23

Lista de abreviaciones

Término	Descripción
BTN	Base Topográfica Nacional
CLC	CORINE Land Cover
MITECO	Ministerio para la Transición Ecológica y Reto demográfico
MFE	Mapa Forestal Español
LiDAR	*Light Detection and Ranging*
PNOA	Plan Nacional de Ortofotografía Aérea
FAO	Organización de las Naciones Unidad para la Alimentación y la Agricultura.
FCC	Fracción de cabida cubierta
OECC	Organización Española de Cambio Climático
IIC	*Integral Index of Connectivity*
PC	*Probability of Connectivity*

Resumen Ejecutivo

Este documento es un resumen explicativo del visor cartográfico desarrollado como parte de la acción A2, en el marco del proyecto CAPRIF-CC. Este visor se basa en una recopilación y elaboración de cartografía de precisión, se pretende que sirva para llevar a cabo un análisis ambiental y territorial de los ámbitos de actuación del proyecto CAPRIF-CC. Toda esta información espacial está agrupada en los 7 bloques que se definen en el apartado “2 Estructura del visor”. Se puede acceder al visor a través de siguiente enlace (https://ide.cetemas.es/geoportal/#/viewer/openlayers/753), que se publicará en la página web del proyecto CAPRIF-CC.

1 Funcionamiento del visor

La cartografía generada se ha publicado en un servidor de código abierto (GeoServer), que sigue los estándares OGC (*Open Geospatial Consortium*) y permite trabajar con servicios como *Web Feature Service* (WFS) y *Web Map Service* (WMS) entre otros. GeoServer está desarrollado por las empresas OpenGeo, GeoSolutions y Refractions Research, y es un servidor que facilita a los usuarios compartir y editar información geoespacial.

El visor se ha desarrollado con MapStore, un entorno de trabajo SIG web de código abierto desarrollado por GeoSolutions. A través de este SIG web, se establece una conexión con GeoServer que permite la visualización de la cartografía previamente publicada.

La configuración del visor permite al usuario seleccionar tanto las capas que se desea añadir al mismo, como la visualización de esas capas (activas/no activas). Además, proporciona herramientas de medición (distancias, superficies y ángulos) directamente sobre la cartografía, admite la importación y exportación de archivos, y la generación de mapas en formato PDF (*Portable Document Format*).

2 Fuentes de datos

Para la recopilación de la cartografía base y elaboración de la cartografía precisión se han utilizado las siguientes fuentes de datos:

- **Base Topográfica Nacional (BTN):** La Base Topográfica Nacional (BTN) es la base de datos geográfica multiescala de todo el territorio nacional (rango 1:2000/1:25000) [1].
- **CORINE Land Cover (CLC):** quinto inventario del CORINE Land Cover (2017-2018) [2].
- **Mapa del carbono orgánico del suelo en España:** elaborado en 2022 por el Ministerio para la Transición Ecológica y Reto demográfico (MITECO) a partir del Inventario Nacional de Erosión de Suelos [3].
- **Mapa Forestal Español (MFE):** tomándolo como base, se ha llevado a cabo una descripción cualitativa del tipo de vegetación a través de la reagrupación y simplificación mediante clases de las variables denominadas Estructura, Estrato Forestal, Matorral y Matorral Secundario. Los datos manejados a partir del MFE, corresponden a parcelas de campo del IFN4 para Asturias del 2009-2010 (aunque la fecha de publicación del IFN4 es del 2014) [4].
- **Datos LiDAR del Plan Nacional de Ortofotografía Aérea (PNOA):** correspondientes a la 2º cobertura de Asturias con una densidad de puntos de 1 punto/m2. A partir de ellos se ha llevado a cabo una descripción cuantitativa de la vegetación y el terreno. Los datos LiDAR del PNOA de la 2ª cobertura [5].

La Fundación CETEMAS dispone de herramientas propias para la generación semiautomática de cartografía específica precisa (basada en datos LiDAR del PNOA y en datos del MFE o bien datos procedentes de planes de ordenación) que puede ser actualizada tan pronto las fuentes de datos más actuales estén disponibles. Además, esta herramienta puede ser utilizado en cualquier región del territorio como es el caso de los 5 ámbitos de actuación del proyecto CAPRIF-CC.

3 Estructura del visor

3.1 Bloque 1. Cartografía base

- **Monte:** capa vectorial con los límites de los montes que se incluyen dentro de los cinco ámbitos de actuación del proyecto CAPRIF-CC.
- **Concejos:** capa vectorial con los límites de los concejos de las comunidades autónomas de Galicia y Asturias.
- **Pendientes:** capa ráster generados a partir de los datos del PNOA. Reclasificados en función de los intervalos utilizados se corresponden con la clasificación propuesta por la FAO en su Guía para la descripción de suelos (FAO, 2009).
- **Orientaciones:** capa ráster generados a partir de los datos del PNOA. Reclasificados dividiendo los 360º en tramos de 45º obteniendo así 8 zonas cardinales: Norte (N), Noreste (NE), Este (E), Sureste (SE), Sur (S), Suroeste (SO), Oeste (O) y Noroeste (NO).

3.2 Bloque 2. Servicios ecosistémicos

La Fundación CETEMAS ha desarrollado una herramienta semiautomática para cartografiar servicios ecosistémicos de aprovisionamiento y regulación.

Se han ajustado ecuaciones para estimar el volumen maderable, la biomasa y el carbono almacenado a partir de los datos LiDAR del PNOA, en función de la vegetación (especie arbórea) presente en una cuadrícula de 25x25m. De esta forma se han generado:

- **Volumen maderable (m^3/ ha):** capa ráster del volumen maderable asociado a las diferentes agrupaciones vegetales expresado en m^3/ha.
- **Biomasa aérea (t/ha):** capa ráster de la biomasa de la parte aérea de la vegetación expresada en t/ha.
- **Biomasa radical (t/ha):** capa ráster de la biomasa de la parte radicular de la vegetación expresada en t/ha.
- **Biomasa total (t/ha):** capa ráster de la biomasa total de la vegetación (biomasa aérea y biomasa radicular) expresado en t/ha.

- **Carbono aéreo (t/ha):** capa ráster del carbono asociado a la biomasa de la parte aérea de la vegetación expresada en t/ha.
- **Carbono radical (t/ha):** capa ráster del carbono asociado a la biomasa de la parte radical de la vegetación expresada en t/ha.
- **Carbono total (t/ha):** capa ráster del carbono total almacenado en la vegetación expresado en t/ha.

Se ha estimado el carbono orgánico almacenado en cuadrículas de 25x25m en función de la estructura y densidad de la vegetación, utilizando para ello los datos LiDAR del PNOA y las tablas del MITECO (2022):

- **Carbono orgánico del suelo (SOC) (t/ha):** capa ráster del carbono orgánico almacenado en el suelo expresado en t/ha.

3.3 Bloque 3. Variables de vegetación

Descripción **cualitativa** de la vegetación:

- **Estructura vegetal:** representa 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 de la vegetación que lo ocupa. Por motivos de simplicidad la capa del visor incluye las clases: Prados, Pastizal, Matorral, Arbolado, Forestal, Cortafuegos y No aplica. En esta última clase se agrupan todas las categorías que no se incluyen en las anteriores, pero que están consideradas en el MFE (Ver Tabla 1).
- **Estrato forestal:** Hace referencia a la especie arbórea dominante en cada zona. Los códigos para su identificación se recogen en la Tabla 2.
- **Estrato matorral:** Hace referencia a la especie de matorral dominante en cada zona. Los códigos para su identificación se recogen en la Tabla 2.

La información incluida en las capas Estructura vegetal y Estrato forestal corresponde a unas reagrupaciones simplificadas de las clases del MFE según se recoge en las Tablas 1 y 2 de los Anexos respectivamente.

Descripción **cuantitativa** de la vegetación:

- **Altura de la vegetación:** representa la altura en metros de toda la vegetación sin distinguir entre zonas arbolada o de matorral. Es la capa que utilizan los simuladores como entrada para medir la altura de la vegetación.
- **Altura del arbolado:** representa la altura en metros del estrato arbóreo en exclusiva. En las zonas desarboladas su valor es 0.
- **Altura del matorral:** representa la altura en metros del matorral en exclusiva. Si no existe cobertura de arbolado coincidirá con la altura de la capa altura de vegetación, si existe cobertura de arbolado indica la altura del matorral del sotobosque.
- **FCC de la vegetación:** Porcentaje de la superficie del píxel cubierta por la proyección de las copas de los árboles o por matorral en caso de que no exista arbolado. Es la capa de entrada que se utiliza en los simuladores de incendios para evaluar la variable FCC.
- **FCC del arbolado:** Porcentaje de la superficie del píxel cubierta por la proyección de las copas de los árboles en exclusiva.
- **FCC del matorral:** Porcentaje de la superficie del píxel cubierta por la proyección del matorral en exclusiva.

Descripción de la **distribución vertical de la vegetación** mediante las siguientes variables:

- **Número de estratos:** se considera la presencia de 5 posibles estratos verticales de la vegetación. Los dos primeros correspondientes con el matorral/sotobosque (hasta 2 m de altura) y la parte baja de las copas (hasta 10 m de altura), y los 3 siguientes para la representación de la altura de diferentes estratos arbóreos (10 a 20 metros, 20 a 40 metros y altura mayor a 40 metros).
- **Continuidad vertical:** codificada con valores 0 (no existe continuidad) y 1 (existe continuidad). Se considera que existe continuidad vertical de la vegetación cuando hay 2 o más estratos contiguos que permitan el paso del fuego de superficie a copas.

3.4 Bloque 4. Modelos de combustible

- **Modelos de Rothermel:** Designación de un modelo de combustible de Rothermel para cada tesela, resultado de la combinación de las anteriores variables. Estos

modelos clasifican la vegetación en 13 modelos de combustibles divididos en 4 grupos como muestra la Tabla 3 del Anexo 1). Se incluye un modelo 0 para aquellas superficies en que no corresponde la asignación de un modelo de combustible, por ejemplo, infraestructuras o puntos de agua. Los modelos 7 y 10 se presentan juntos al no poder diferenciarse bien con los datos utilizados. Así mismo, los modelos 11, 12 y 13 no se han considerado porque su identificación no es posible con los datos empleados.

- **Modelos basados en la Fotoguía de modelos de combustible de Galicia [7]:** Designación de un modelo de combustible para cada tesela, resultado de la combinación de las variables del Bloque 2 y su asociación con la Fotoguía de Modelos de Combustible de Galicia (https://fcfg.es/).

Se aporta un campo con el código correspondiente del modelo según la Fotoguía y un campo con el enlace interactivo de acceso a la misma. El código está formado por i) la especie que puede ser arbórea (por ej. “Ps”, Pinus sylvestris), de matorral (por ejemplo: “Ue” Ulex europaeus) o por una mezcla de ambos, ii) la clase natural de edad en el caso del arbolado (monte bravo “MB”, latizal “L” o fustal “F”) y iii) un código numérico correlativo. La leyenda para identificar el nombre de las especies se recoge en la Tabla 2 para las especies arbóreas y en la Tabla 4 para las de matorral.

En la Fotoguía, cada modelo de combustible cuenta con una fotografía para la tipificación de los distintos combustibles, con una tabla con sus diferentes características (diferentes tipos de alturas, edad, diámetro normal…) y con una serie de herramientas de tipo ábaco para realizar estimaciones de comportamiento del fuego, así como más tablas que ayudan a interpretarlo y sugieren distintos medios de extinción adecuados.

En numerosos casos el campo del modelo de combustible se define como “Sin modelo de combutible” o “No aplica”, debido a la imposibilidad de relacionar ciertos datos del MFE (campos complementarios de información en Tablas 2-4) con los modelos descritos en la Fotoguía. Cuando esto suceda, se dispondrá igualmente del resto de variables visibles para su consideración.

3.5 Bloque 5. Biodiversidad

- **Pérdida de la naturalidad:** capa ráster de la pérdida de naturalidad de los ecosistemas calculada como 7 grados distintos de Hemerobia [8]: Ahemerobia (casi sin impacto humano); Olgohemerobia (impacto humano débil); Mesohemerobia (impacto humano moderado); Beta-auhemerobia (impacto humano moderado-fuerte); Alfa-euhemerobia (impacto humano fuerte); Polhemerobia (impacto humano muy fuerte); y Metehemerobia (impacto humano excesivo).
- **Fragmentación de hábitats**

  Tomando como unidad básica para el análisis los objetos que componen el CLC, se ha elaborado una herramienta automática para generar cartografía integrable en análisis de fragmentación cualquier unidad del paisaje.

  En este caso, para las comunidades autónomas de Galicia y del Principado de Asturias se han analizado 4 unidades de paisaje distintas, generado de esta las siguientes capas vectoriales:

  Fragmentación de los Bosques naturales

  Fragmentación de los Bosques artificiales

  Fragmentación de los Matorrales

  Fragmentación de los Pastizales

  Como se muestra en la tabla 6, todas ellas recogen 2 indicadores de la fragmentación de estos hábitats, y 6 estadísticos relacionados con la conectividad y forma de las manchas que forman cada una de estas unidades de paisaje.

3.6 Bloque 6. Cambio Climático

Este bloque englobe capas ráster generadas para las zonas de actuación del proyecto a partir de los datos climáticos históricos y escenarios futuros que está disponible en el Visor de Escenarios de Cambio Climático del MITECO, la fundación Biodiversidad y la OECC [9]:

- **Precipitaciones (mm/día) (histórico):** capa ráster de la precipitación media diaria de la serie histórica (1970-2000) expresada en mm/día.

- **Precipitaciones (mm/día) (2011-2040):** capa ráster de la precipitación media diaria estimada para un futuro cercano (2011-2040) bajo el escenario de cambio climático RCP 8,5.
- **Temperaturas máximas (ºC) (histórico):** capa ráster de la temperatura máxima de la serie histórica (1970-2000) expresada en ºC.
- **Temperaturas máximas (ºC) (2011-2024):** capa ráster de la temperatura máxima estimada para un futuro cercano (2011-2040) bajo el escenario de cambio climático RCP 8,5.
- **Temperaturas mínimas (ºC) (histórico):** capa ráster de la temperatura mínima de la serie histórica (1970-2000) expresada en ºC.
- **Temperaturas mínimas (ºC) (2011-2024):** capa ráster de la precipitación media diaria estimada para un futuro cercano (2011-2040) bajo el escenario de cambio climático RCP 8,5.

3.7 Bloque 7. Cartografía adicional

La cartografía adicional se divide en cinco bloques temáticos:

- **Hidrología:** recoge cinco capas vectoriales que incluyen los cursos fluviales; lagos y lagunas; embalses y presas; y construcciones hidrológicas.
- **Transporte y energía:** recoge cuatro capas vectoriales que incluyen carreteras; caminos*; sendas*; y líneas eléctricas*.
- **Núcleos urbanos:** recoge dos capas vectoriales que incluyen los límites de los edificios; y de las agrupaciones de edificios e instalaciones con un fin determinado.
- **Patrimonio natural:** recoge cuatro servicios de mapas web del Ministerio para Transición ecológica y Reto demográfico que incluyen el Inventario Español de Áreas Protegidas; la Red Natura 2000; las Reservas de la Biosfera; y el Inventario Español de Zonas Húmedas.
- **Patrimonio cultural:** recoge tres capas vectoriales asociadas a los Bienes de Interés Cultural (BIC), que son los elementos BIC; Áreas Integrales BIC; y los Contornos de protección BIC.

*La visualización de estas capas vectoriales solo es posible al trabajar con una escala menor o igual a 1:40.000.

4 Referencias

[1]. BTN25 2014-2015 CC-BY 4.0 https://www.ign.es/web/ign/portal

[2]. Corine Land Cover 2018. European Union´s Copernicus Land Monitoring Service information. CORINE Land Cover 2018 (vector/raster 100 m), Europe, 6-yearly: https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover/clc2018.
DOI: https://doi.org/10.2909/960998c1-1870-4e82-8051-6485205ebbac

[3]. Leopoldo, R. S., Ruiz, A. M., Llorente, R. B., Juan José, S. D., & Sara, M. P. (2022). Mapa del carbono orgánico del suelo en España. Estimación a partir de los datos del Inventario Nacional de Erosión de Suelos. Dirección General de Biodiversidad, Bosques y Desertificación. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

[4]. MFE25 CC-BY https://www.miteco.gob.es/es.html

[5]. PNOA 2015-2021 CC-BY https://www.scne.es/

[6]. FAO. (2009). Guía para la descripción de suelos. Cuarta edición. Roma.

[7]. Arellano, S., Vega, J.A., Ruiz, A.D., Arellano, A., Álvarez, J.G., Vega, D.J., Pérez, E. 2016. Foto-Guía de combustibles forestales de Galicia. Versión I. Andavira Editora, S.L., Santiago de Compostela, 1ª edición, 224 pp. ISBN: 978-84-8408-924-7. Depósito legal: C 1070-2016

[8]. Steinhardt, U., Herzog, F., Lausch, A., Müller, E., & Lehmann, S. (1999). The hemeroby index for landscape monitoring and evaluation. In D. E. Hyatt, R. Lenz, & Y. A. Pykh (Eds.), Environmental indices systems analysis approach. Advances in sustainable development. Proceedings of the first international conference on environmental indices systems analysis approach (INDEX-97), St. Petersburg, Russia, July 711, 1997 (pp. 237–254). Oxford: EOLSS.

[9]. Visor de Escenarios de Cambio Climático
https://escenarios.adaptecca.es/#&model=EURO-CORDEX-

EQM.average&variable=tasmax&scenario=rcp85&temporalFilter=year&layers=AREAS&period=MEDIUM_FUTURE&anomaly=RAW_VALUE

5 Anexos

Tabla 1. Clases de Estructura (usos del suelo)

Estructura (visor)*	Estructura (MFE)
Campos que se toman para designar un modelo de combustible	
Arbolado	Mosaico de cultivo con arbolado (FCC Arbolado <20%)
	Mosaico de superficie arbolada con superficie no forestal
	Bosque
	Bosque Plantación
	Bosque galería
	Bosquetes < 20ha
	Alineaciones
	Mosaico de arbolado con forestal desarbolado
	Mosaico de repoblaciones
Matorral	Arbustedos
	Pastizal-Matorral
	Mosaico de matorral con pastizal
	Mosaico de matorral con cultivo y/o prado (FCC ≥ 50%)
	Mosaico de matorral y/o pastizal con suelo desnudo
	Superficie Forestal residual (< 6ha)
	Matorral con arbolado disperso (5% ≤ FCC del Arbolado < 10%)
	Mosaico de cultivo con matorral y/o herbazal (FCC del Matorral + FCC del Herbazal < 50%)
Campos complementarios de información	
Arbolado quemado	Superficies arboladas quemadas
Cortafuegos	Cortafuegos
Desarbolado quemado	Superficies desarboladas quemadas
Forestal	Talas
Sin Forestal	Playas, dunas y arenales
	Cultivos
	Cultivos con arbolado disperso
	Mosaico de cultivo con artificial (Cobertura cultivo ≥ 50%)
	Primario
	Industrial
	Terciario
	Equipamiento/Dotacional
	Otras superficies artificiales

	Superficies desarboladas quemadas
	Acantilados marinos
	Zonas pantanosas
	Turberas
	Marismas
	Estuarios
	Urbano continuo
	Urbano discontinuo
	Transportes
	Energía
	Suministros de agua
	Telecomunicaciones
	Residuos
Pastizal	Herbazal-Pastizal
	Mosaico de pastizal con Cultivo y/o prado (FCC Herbazal ≥ 50%)
	Herbazal-Pastizal con arbolado disperso (5% ≤ FCC Arbolado < 10%)
Prados	Prados
	Prados con setos
Puntos de agua	Cursos de agua
	Lagunas
	Laguna de la alta montaña
	Pantano, embalse
Sin vegetación	Afloramientos rocosos
	Canchales
	Roturado no agrícola
	Otras zonas erosionadas

*En negrita aparecen las categorías representadas como clases de estructura en el visor, el resto de las clases de la tabla se incluyen dentro de “No aplica”.

Tabla 2. Clases del Estrato Forestal

Estrato Forestal (visor)*	**Estrato Forestal (MFE)**
Campos que se toman para designar un modelo de combustible	
Ba	Abedulares (*Betula spp.)*
Cs	Castañares (*Castanea sativa*)
Eg	Eucaliptales (*Eucalyptus spp.)*
Pp	Pinares de *Pinus pinaster* en la región biogeográfica atlántica
Pr	Pinares de *Pinus radiata*
Ps	Pinares de pino albar (*Pinus sylvestris*)
Qp	Melojares (*Quercus pirenaica*)

Qr	Robledales de *Quercus robur* y/o *Quercus petraea*
Campos complementarios de información	
Hoja caduca	Bosques mixtos de frondosas autóctonas en la región biogeográfica atlántica
	Frondosas alóctonas con autóctonas
	Bosques de ribereños
	Avellanedas (*Corylus avellana*)
	Acebedas (*Ilex aquifolium*)
Fs	Hayedos (*Fagus sylvatica*)
Hoja perenne	Encinares (*Quercus ilex*)
Mezclas productivas	Otras especies de producción en mezcla
Sin Arbolado	Sin Arbolado
Sin Forestal	Sin Forestal

Tabla 3. Clases del Estrato Matorral

Estrato Matorral (visor)*	Estrato Matorral (MFE)
Em	Brezales (sub)hidrófilos
Ea_Ear_Eu_Es	Brezales mesófilos
Vm	Arandanales (*Vaccinum myrtillus* u otras)
Pt	Carquesales (*Pterospartum tridentatum*)
Ue_Ug_Ub	Tojares y aulagares
Cl	Jaguarzales y jaral-carpazales
Cs_Cm	Retamares, escobonales y matorrales retamoideos
Go	Piornales de montaña
Sin Matorral	Sin Matorral

Tabla 4. Clases de matorral

Matorral (visor)*	Matorral (MFE)
Campos que se toman para designar un modelo de combustible	
Cs_Cm	Retamares
	Escobonales/ xesteiras
	Mezcla de matorrales de leguminosas retamoideas
	Piornales y matorrales retamoideos afines, no estrictamente de alta montaña
Ea_Ear_Eu_Es	Brezales de mesófilos a xerófilos y biercolares, puros o mixtos (incluyendo matorrales mixtos de Ericáceas)
Em	Brezales (sub)hidrófilos (*Erica mackaiana*, *E. tetralix*, *E. ciliaris*) y brezales mixtos de hidrófilas y subxerófilas
Go	Piornales de montaña

Pt	Carquesales (carquixales) (*Pterospartum tridentatum*)
Ue_Ug_Ub	Argomales (tojares) atlánticos o subatlánticos (*Ulex Spp*.)
	Tojares mixtos (incluyendo tojo-brezales, tojo-helechares, tojo-escobonales y tojo-carpazales)
	Aligares,aulagares y afines
Vm	Arandanales (*Vaccinium myrtillus* u otras)
Cl	Jaguarzales y jaral-carpazales menores (*Halimium spp*. pl.)
Campos complementarios de información	
No clasificado	Erizonales, erizales y abrojales
	Matorrales rupícolas (conglomerados, rocas)
	Orlas, espinares mesófilos mixtos y afines con dominio de *Rosaceae*
Sin Matorral	Sin estructura

Tabla 5. Modelos de combustible de Rothermel

Grupo	Modelo	Descripción
Pastos	1	Pasto fino, seco y bajo.
	2	Pastizal con presencia de matorral o arbolado claro que cubren Pastizal con presencia de matorral o arbolado claro que cubren entre 1/3 y 2/3 de la superficie.
	3	Pastizal espeso y alto (> 1 m).
Matorral	4	Matorral muy denso de unos 2 m de altura.
	5	Matorral denso, pero bajo, de altura no superior a 0,6 m.
	6	Matorral más viejo que en el modelo 5, con alturas entre 0,6 y 1,2 m. Los combustibles vivos son más escasos y dispersos.
	7	Matorral inflamable de 0,6 a 2,0 m de altura bajo arbolado.
Hojarasca Bajo arbolado	8	Hojarasca en bosque denso de coníferas o frondosas, La hojarasca forma una capa compacta al estar formada por acículas cortas (5 cm o menos) o por hojas planas no muy grandes.
	9	Hojarasca en bosque denso de coníferas o frondosas, que se diferencia del modelo 8 en que forma una capa esponjada poco compacta, con mucho aire interpuesto.
	10	Restos leñosos originados naturalmente, incluyendo leña gruesa caída como consecuencia de vendavales, plagas intensas, o excesiva madurez de la masa, con presencia de vegetación herbácea y matorral que crece entre los restos leñosos.
Restos de corta y operaciones selvícolas	11	Restos ligeros (Ø< 7,5 cm) recientes, de tratamientos selvícolas o de aprovechamientos, formando una capa poco compacta de escasa altura (alrededor de 30 cm).
	12	Restos más pesados que en el modelo 11, formando una capa continua de mayor altura (hasta 60 cm).
	13	Grandes acumulaciones de restos gruesos (Ø< 7,5 cm) y pesados, cubriendo todo el suelo.

Tabla 6. Indicadores de conectividad y fragmentación de hábitats

Indicador	Descripción
IIC	Índice Integral de Conectividad*
PC	Probabilidad de Conectividad*
Área de la macha (km^2)	Área de la mancha expresado en km^2.
Perímetro total (km)	Perímetro total de la mancha expresado en km.
Índice de forma	Relación entre el perímetro de la mancha y el perímetro de una circunferencia del mismo área.
Dimensión fractal	Este índice refleja la complejidad de la forma de una mancha.
Área de núcleo	Porcentaje del área de la mancha que forma el núcleo (más 500 m desde el perímetro)
Área de borde	Porcentaje del área de la mancha que forma el borde (buffer de 500 m desde el perímetro)

* Los indicadores de fragmentación (IIC y PC) se han calculado según se indica en: Santiago Saura, Lucía Pascual-Hortal, A new habitat availability index to integrate connectivity in landscape conservation planning: Comparison with existing indices and application to a case study, Landscape and Urban Planning, Volume 83, Issues 2–3, 2007, Pages 91-103, ISSN 0169-2046, https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2007.03.005