



**Proyecto de Impulso Local
para la Adaptación climática**
de las zonas rurales en declive demográfico

Informe R2.2.2. Catálogo de medidas de reducción de la vulnerabilidad a incendios forestales Provincia de Palencia

Socios



Colaboradores



ÍNDICE

Introducción	2
Factores de vulnerabilidad a los incendios forestales	2
Estrategias de reducción de la vulnerabilidad	3
Mejora de la Estructura y Composición del Paisaje	3
Mejora de la Estructura y Composición de la Masa Forestal	4
Propuesta para la gestión y aprovechamiento de la madera quemada	5
Caso de estudio: provincia de Palencia	6
Recomendaciones para la Reducción de Vulnerabilidad	7

Introducción

Los incendios son un fenómeno natural en los ecosistemas mediterráneos, desempeñando un papel ecológico en la regeneración y dinámica de los bosques. Sin embargo, en los últimos años, han aumentado en frecuencia e intensidad, afectando también en biorregiones más frías.

Un incendio forestal es siempre un elemento alterador de la vegetación existente, generando un daño que en ocasiones puede resultar difícilmente reparable. Su efecto no es igual en unos ecosistemas forestales que en otros. Las formaciones arboladas se encuentran entre los ecosistemas más vulnerables ante la presencia de un incendio, por su valor y por la dificultad y el tiempo que es necesario para que dichas formaciones recuperen su estado original.

La gestión forestal desempeña un papel clave en la reducción de la vulnerabilidad de los bosques al fuego, minimizando los daños y favoreciendo la regeneración post-incendio. Para ello, es esencial evitar que un fuego de baja intensidad (que se propaga por la superficie y por el estrato arbustivo) se convierta en un fuego de copas, de alta intensidad y con efectos devastadores en grandes áreas. Con este propósito, es necesario romper la continuidad vertical de combustible, es decir, limitar la presencia de combustible de escala, y también reducir el combustible total. Además, es necesario generar discontinuidades horizontales para frenar la propagación, manteniendo o creando paisajes en mosaico, con presencia de espacios abiertos o de baja acumulación de combustible.¹

Este catálogo recoge estrategias y medidas para reducir la vulnerabilidad a los incendios, clasificadas según su efecto en la estructura del paisaje y de la masa forestal, así como en la gestión del combustible.

Factores de vulnerabilidad a los incendios forestales

La vulnerabilidad a los incendios forestales se refiere a la combinación de factores que determinan la susceptibilidad y la exposición de un territorio, comunidad o ecosistema a los impactos de un incendio forestal, así como su resiliencia frente a estos eventos.

La **exposición** hace referencia al grado en que un ecosistema o territorio está sometido a condiciones que favorecen la propagación del fuego. Factores como la cercanía a zonas con alta carga de combustible, la proximidad a áreas habitadas o infraestructuras y la ubicación en regiones propensas a sequías y altas temperaturas incrementan significativamente el riesgo de incendios forestales.

La **susceptibilidad** se relaciona con la predisposición de un ecosistema a sufrir daños en caso de incendio. Esta depende de la composición de especies presentes, ya que algunas presentan una mayor inflamabilidad o menor capacidad de regeneración post-incendio. Además, la cantidad y distribución del combustible vegetal, así como el estado sanitario del bosque, influyen en la facilidad con la que el fuego puede propagarse y en la severidad de sus efectos.

¹ Coello J, Piqué M, Beltrán M, Coll L, Palero N, Guitart L. 2022. *Gestión adaptativa y naturalística en bosques mixtos mediterráneos subhúmedos: encinares, castaños, robledales y pinares*. Centre de Ciència i Tecnologia Forestal de Catalunya, Solsona (Lleida); Centre de la Propietat Forestal, Santa Perpètua de Mogoda (Barcelona). 104 p.

Por último, la capacidad de adaptación o **resiliencia** define la habilidad de un ecosistema para recuperarse tras un incendio. Factores como la regeneración natural y la diversidad de especies juegan un papel crucial en la recuperación de la vegetación. Asimismo, las condiciones edáficas, incluyendo la calidad del suelo y la disponibilidad de humedad, pueden acelerar o dificultar la regeneración post-incendio. La aplicación de prácticas de gestión forestal adecuadas también contribuye a fortalecer la capacidad de recuperación de los ecosistemas afectados.

El Real Decreto 893/2013, de 15 de noviembre, por el que se aprueba la Directriz básica de planificación de protección civil de emergencia por incendios forestales, define la vulnerabilidad como el *grado de pérdidas o daños que pueden sufrir, ante un incendio forestal, la población, los bienes y el medio ambiente*.

Estrategias de reducción de la vulnerabilidad

Es fundamental implementar estrategias que modifiquen la estructura y composición del paisaje y de la masa forestal. Estas estrategias, basadas en la *Guía de actuación de Guitart et al. (2022)*², incluyen la diversificación del paisaje mediante la integración de zonas agrícolas, forestales y de pastos, así como la mejora estructural de los bosques para reducir la continuidad del combustible y favorecer la resistencia de las especies.

Mejora de la Estructura y Composición del Paisaje

El fomento de un paisaje en mosaico, combinando bosques, pastizales y cultivos con estructuras y composiciones diversas, permite reducir la vulnerabilidad al fuego. Esta estrategia tiene como finalidad:

- Diversificar la estructura y composición del paisaje.
- Modificar el comportamiento del incendio, reduciendo su continuidad y propagación.

Ubicación Prioritaria

Se recomienda la aplicación de estas medidas en:

- Áreas con alta continuidad de masa forestal.
- Fincas donde se desarrollen actividades agrícolas y/o ganaderas, ya que estas favorecen el mantenimiento del mosaico paisajístico.

Ventajas e Inconvenientes

Fortalezas:

- Permite diversificar los recursos productivos de la finca, integrando actividades agrícolas y ganaderas junto a la producción forestal.
- Aumenta la biodiversidad al generar hábitats variados.

Debilidades:

- Su mantenimiento depende de la continuidad de las actividades agrícolas y ganaderas, sin las cuales la estructura en mosaico tiende a desaparecer.
- La inversión inicial es elevada y debe estar compensada por los beneficios obtenidos del aprovechamiento agrícola y ganadero.

² Guitart L., Rosell M., Fernández M., Pagès J., Pascual D., Pla E. (2022) Guía de actuación. Reducir el riesgo de incendios forestales: Recopilación de prácticas de prevención y gestión en las zonas montañosas del sur de Europa. Proyecto Interreg Sudoe MONTCLIMA.

<https://www.montclima.eu/>

Medidas y Tratamientos Aplicados

Creación de Zonas Adehesadas

Se promueve la formación de bosques abiertos con baja densidad arbórea y presencia de pastizales, siguiendo los siguientes criterios:

- Discontinuidad vertical: la distancia entre estratos no debe superar el 20%.
- Discontinuidad horizontal: densidad de arbolado inferior a 300-400 pies por hectárea.

Gestión del Sotobosque

Para minimizar la carga de combustible en el estrato bajo, se aplican tratamientos de desbroce del matorral, reduciendo la fracción de cabida cubierta (FCC) por debajo del 15%.

Eliminación de restos vegetales, incluyendo copas y residuos de poda.

Troceado y triturado de los residuos, con reparto uniforme sobre el terreno o retirada, asegurando que la altura de los restos no supere 1 metro.

Creación y recuperación de cultivos o pastos

La reintroducción de usos agrícolas y ganaderos en zonas forestales contribuye a la fragmentación del combustible, requiriendo:

- Eliminación selectiva de vegetación arbórea, con un movimiento de tierras mínimo.
- Eliminación opcional de tocones y siembra de especies herbáceas.
- Uso de cultivos distintos a los cereales de verano, para mejorar la diversidad estructural.
- Laboreo en periodos de alto riesgo para reducir la vegetación seca.

Mantenimiento y Control de la Vegetación

- Siega o recolección periódica de la biomasa para evitar la acumulación de material inflamable.
- Pastoreo controlado, que permite la reducción del combustible fino de manera sostenible.

Mejora de la Estructura y Composición de la Masa Forestal

Creación de estructuras forestales que presenten discontinuidad vertical entre alguno de los estratos, siendo el recubrimiento del combustible de escala variable. Se prioriza la discontinuidad con el estrato aéreo (copas) con la finalidad de evitar el desarrollo de fuego de copas. A la vez se pretende crear estructuras y composiciones complejas con árboles de diferente tamaño y especie para favorecer la resistencia y resiliencia de la masa forestal.

El efecto buscado es:

- Conseguir una estructura con una menor vulnerabilidad al fuego de copas reduciendo continuidad de combustible.
- Modificar la cantidad y disposición del combustible disponible.
- Incrementar la complejidad del bosque para favorecer su resiliencia después del incendio: fomentar los bosques mixtos y variedad de estructuras.
- Reducir la competencia y el estrés hídrico.
- Mantener un ambiente de media sombra, evitando insolaciones directas que puedan provocar estrés hídrico y fuerte rebrote, con altas FCC.

- Reducir la posibilidad de que los incendios constituyan grandes incendios forestales (mayor de 500 ha).

Ubicación Prioritaria

Estas medidas deben aplicarse en:

- Áreas con alta continuidad de masa forestal.
- Zonas estratégicas según planes de prevención de incendios (áreas estratégicas-AE o puntos estratégicos de gestión-PEG, áreas complementarias-AC o áreas de fomento de la gestión-AFG, interfaz urbano-forestal-IUF).

Ventajas e Inconvenientes

Fortalezas:

- Fomenta la diversificación de productos forestales.
- Favorece la biodiversidad y la coexistencia de especies con diferentes estrategias adaptativas al fuego.
- Actuaciones continuadas pueden reducir los costos de mantenimiento a largo plazo.

Debilidades:

- La primera intervención suele ser costosa y requiere apoyo financiero o subvenciones.
- Se necesitan actuaciones frecuentes para garantizar la efectividad, lo que implica ingresos menores pero continuos.

Medidas y Tratamientos Aplicados

Clara Selectiva o Entresaca

Esta técnica busca mejorar la estructura del bosque mediante:

- Discontinuidad horizontal, ajustando la densidad de arbolado para mantener un 70-80% de fracción de cabida cubierta (FCC).
- Mantenimiento de especies secundarias o acompañantes, favoreciendo la máxima biodiversidad.
- Selección de los árboles más vigorosos y vitales, asegurando su mejor desarrollo.

Resalveo

Se aplica en especies con alta capacidad de rebrote, seleccionando de 1 a 3 rebrotes por cepa que estén mejor desarrollados y posicionados.

Desbroce Selectivo

Para la gestión del matorral, se aplican las siguientes directrices:

- FCC del matorral inferior al 30% y altura máxima de 1,3 metros.
- Resalveo en matorrales de porte arbóreo, dejando solo 1-3 rebrotes por cepa.
- Eliminación de especies inflamables y promoción de especies que aporten protección y/o alimento a la fauna.

Propuesta para la gestión y aprovechamiento de la madera quemada

Tras un incendio de media o gran intensidad, el ecosistema presenta un estado profundamente transformado en el que abundan restos de madera quemada en caso de que el fuego haya afectado a una masa forestal arbolada. Siguiendo las indicaciones de Castro et

al. (2015) ³, se propone dejar *in situ* toda o parte de la madera quemada, la cantidad y la forma en que se maneje y distribuya en el área afectada dependerá de las características de la masa afectada y el uso del territorio.

Los impactos que se pueden reducir con la presencia de madera quemada tras un incendio forestal son:

1. Reciclaje y reservorio de nutrientes del sistema.

La madera quemada tiene un contenido considerable de nutrientes en relación con el disponible en el suelo. Además, se liberan poco a poco durante su descomposición, lo que favorece su reciclaje y reduce las pérdidas por lixiviación. Esto conlleva una mayor adquisición de nutrientes por parte de las plantas emergentes tras el incendio y un crecimiento más vigoroso.

2. Reducción de la mortalidad de plantas durante la sequía.

Reduce ligeramente la radiación incidente, lo que reduce la temperatura del suelo y el viento y aumenta la humedad del suelo.

3. Reducción de herbivoría sobre la vegetación.

La madera quemada puede actuar como barrera física que impida o dificulte el acceso, lo que puede suponer una reducción de daños por herbivoría.

4. Reducción de la erosión del suelo.

La presencia de ramas y troncos quemados aumentan la cobertura del suelo y reduce el riesgo de erosión.

5. Incremento de la diversidad del sistema.

La mayor retención de suelo, nutrientes y agua generada por la madera promueve la regeneración de muchas especies de plantas y animales que son favorecidos por las condiciones creadas.

Caso de estudio: provincia de Palencia

La provincia de Palencia presenta una variabilidad considerable en cuanto a la vulnerabilidad a los incendios forestales. Entre los puntos más críticos se destacan tres áreas con una alta incidencia de incendios a lo largo del periodo 2013-2022: el río Pisuerga, el río Valdavia y el río Carrión, que se han identificado como zonas de especial siniestralidad, con un número notable de incendios en estos cursos fluviales.

- **Río Pisuerga:** Especial incidencia en el municipio de Cervera de Pisuerga, con 7 incendios registrados.
- **Río Valdavia:** Destacado en el término municipal de Buenavista de Valdavia y sus afluentes, con 7 incendios.
- **Río Carrión:** Incendios concentrados en Villamuriel de Cerrato, con 13 incendios.

El análisis de las causas muestra que la mayor parte de los incendios (65%) son de origen intencionado, con motivaciones relacionadas principalmente con prácticas tradicionales y otras motivaciones. Le sigue un 23% de incendios atribuibles a negligencia, como la limpieza de vegetación y otras actividades del monte. Un 12% de los incendios son accidentales, a menudo derivados de fallos en líneas eléctricas, motores o maquinaria.

3 J. Castro, A.B. Leverkus, J.R. Guzmán-Álvarez (2015) Los Bosques y la Biodiversidad frente al Cambio Climático: Impactos, Vulnerabilidad y Adaptación en España. Capítulo 56. Técnicas Técnicas blandas para la restauración de zonas quemadas en ambientes mediterráneos. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente, Madrid.

Una de las áreas de mayor riesgo en Palencia por la baja accesibilidad se encuentra en la Montaña Palentina, abarcando municipios como Velilla de Río Carrión, Cervera de Pisuerga, Castrejón de la Peña y La Pernía. Esta zona, tradicionalmente aislada, presenta una baja densidad de red viaria, lo que dificulta el acceso en caso de incendio. La provincia también cuenta con algunas zonas de riesgo bajo, como las comarcas de Páramos Valdavia, Boedo-Ojeda y Cerrato, donde existen áreas con dificultades moderadas de acceso, pero sin alcanzar los niveles de riesgo alto en cuanto a accesibilidad.

Zonas con Alta Concentración de Peligro por Fuego:

El área del extremo norte de la provincia, especialmente la comarca de Alto Pisuerga y el municipio de Cervera de Pisuerga (con 20.452 ha de superficie de alto peligro), se identifican como zonas de mayor vulnerabilidad frente a los incendios debido a su elevada continuidad de masa forestal.

Infraestructuras Críticas y Riesgos Específicos:

Otro factor relevante en Palencia es la incidencia de incendios vinculados a las líneas férreas. En particular, el tramo Madrid-Chamartín-Hendaya atraviesa municipios como Quintana del Puente, Palenzuela y Revilla Vallejera, con 5 incendios relacionados con fallos en la infraestructura ferroviaria. Aunque de menor frecuencia, también se ha detectado cierta incidencia en los tramos Bif. Venta de Baños-León y Venta de Baños-Gijón, que atraviesan Cisneros.

Recomendaciones para la Reducción de Vulnerabilidad

1. Prevención y gestión de incendios forestales

- Elaborar y actualizar planes de prevención de incendios locales y comarcales.
- Diseñar mosaicos de paisajes resilientes, alternando masas arboladas con pastizales, cultivos y zonas abiertas para frenar la propagación del fuego.
- Incrementar desbroces, clareos y podas preventivas, priorizando zonas periurbanas, interfaces agrícola-forestales y áreas de alto riesgo.
- Fomentar el pastoreo extensivo controlado (ovino y caprino) en montes para reducir carga combustible.
- Mantener y reforzar infraestructuras de defensa: cortafuegos, depósitos, pistas forestales y puntos de agua.

2. Adaptación al cambio climático

- Promover selvicultura adaptativa, ajustando densidades, especies y turnos según condiciones climáticas previstas.
- Favorecer mezclas de especies y estructuras irregulares para aumentar resiliencia (frente a sequías, plagas, tormentas).
- Seleccionar procedencias genéticas locales y resistentes en repoblaciones y restauraciones.
- Restaurar bosques de ribera como zonas tampón frente a avenidas y como reservorios de biodiversidad.

3. Control de plagas y enfermedades forestales

- Implantar sistemas de monitorización temprana (trampeo, prospecciones) para detectar plagas como procesionaria, escolítidos o mildiu.
- Fomentar medidas silvícolas preventivas (clareos, eliminación de restos) que reduzcan la vulnerabilidad.

Apostar por soluciones biológicas y naturales antes de tratamientos químicos.

4. Gestión sostenible y multifuncional

- Aplicar **planes de ordenación forestal y proyectos de mejora** que incorporen criterios ambientales y sociales, no solo productivos.
- Valorar y potenciar **servicios ecosistémicos**: fijación de carbono, protección de suelo, regulación hídrica, biodiversidad.
- Promover modelos como la **selvicultura de cobertura continua**, especialmente en hayedos y robledales de la Montaña Palentina.
- Impulsar la **movilización de biomasa forestal residual** para uso energético local (bioenergía), dentro de un modelo circular.

5. Vinculación social y desarrollo rural

- Involucrar a **ayuntamientos, juntas vecinales, propietarios privados y población local** en la gestión forestal.
- Crear **cooperativas y asociaciones locales** para la gestión común de montes y productos forestales.
- Fomentar el empleo verde en selvicultura, prevención de incendios, turismo de naturaleza y transformación de productos forestales.
- Promover la **educación y sensibilización forestal** en escuelas, asociaciones y público general.

6. Información, monitoreo y gobernanza

- Desarrollar sistemas de **inventario, monitoreo y seguimiento** de las masas forestales y sus riesgos.
- Integrar la gestión forestal en las **estrategias de adaptación al cambio climático provinciales y autonómicas**.
- Acceder a programas de **financiación europea, nacional y regional** para medidas de adaptación y gestión sostenible.

Las opiniones y documentación aportadas en esta publicación son de exclusiva responsabilidad del autor o autores de los mismos, y no reflejan necesariamente los puntos de vista de las entidades que apoyan económicamente el proyecto.