

Gestión adaptativa de la regeneración posincendio. Comunitat Valenciana



R E M P
Red Estatal de
Montes Públicos



Plan de Recuperación,
Transformación
y Resiliencia



Financiado por
la Unión Europea
NextGenerationEU



R E M P
Red Estatal de
Montes Públicos



Gestión adaptativa de la regeneración posincendio. Comunitat Valenciana

Breve Resumen

Ante las elevadas densidades de la masa forestal posincendio en la Comunitat Valenciana, esta Buena Práctica describe la implementación de técnicas de gestión y selvicultura adaptativa de este tipo de regeneración, con enfoque en masas de pino carrasco.



Figura nº1. Parcela de implementación de la acción C5 dentro del proyecto Life Adapt-Aleppo (Comunitat Valenciana). Gestión de la regeneración posincendio. Autor: Red Estatal de Montes Públicos (REMP) Año: enero de 2025.



Contexto

En la cuenca mediterránea, las masas de pino carrasco han cambiado su estado vegetativo debido principalmente a incendios forestales. Esta situación motivó un proyecto LIFE para gestionar la regeneración y controlar la alta densidad de esta especie.

El cambio climático traerá más calor y menos lluvias, aumentando la aridez y la frecuencia de sequías extremas. Esto provocará mayor estrés hídrico, afectando la regeneración y favoreciendo especies más resistentes, además de incrementar incendios, plagas y enfermedades que alterarán los hábitats forestales.

Los sistemas forestales de esta Buena Práctica están formados por masas de pino carrasco con elevada densidad (superior al 90%), sin gestión forestal tras la afectación por incendios, alterando su composición y regeneración.

Las estrategias del proyecto se centran en mejorar el conocimiento para guiar decisiones y promover la adaptación en sectores vulnerables clave de esta especie.

Resumen

Los incendios forestales, agravados por el cambio climático, representan una amenaza creciente, haciendo crucial la gestión de la regeneración posincendio para restaurar los bosques.

Las acciones de esta Buena Práctica mejoran la resiliencia, conservan la biodiversidad, protegen el suelo y el agua, y fortalecen los servicios ecosistémicos.

El pino carrasco es la especie de pino más extendida en el área circunmediterránea y un componente clave de los bosques mediterráneos occidentales. En España, estos cubren más de 2 millones de hectáreas.

El hábitat 42.841, conocido como Pinares ibéricos de pino carrasco, se extiende por la Península Ibérica y las Islas Baleares. Esta especie está bien adaptada a las condiciones climáticas y edáficas de la región, con su distribución influenciada por factores ambientales y humanos.

La ecología del hábitat del pino carrasco:

- **CLIMA MEDITERRÁNEO**
 - Temperaturas.
 - Precipitación.
- **REQUERIMIENTOS EDÁFICOS:**
 - Tipos de suelo.
 - Adaptabilidad.



- **VEGETACIÓN ASOCIADA**

- Estrato arbustivo.
- Estrato herbáceo.

Los bosques de pino tienen alta capacidad regenerativa gracias a la serotonina, que mantiene las piñas cerradas hasta incendios o sequías intensas. Tras el fuego, se generan densidades muy elevadas en poco tiempo, superando en ocasiones los 100.000 árboles por hectárea debido a la baja competencia.



Figura nº2. Tratamiento de la regeneración posincendio (Comunitat Valenciana). Autor: Red Estatal de Montes Públicos (REMP) Año: enero de 2025.

Dicho exceso de densidad provoca:

- Alta competencia intraespecífica.
- Aumento de la continuidad horizontal y vertical de combustible.
- Disminución de la diversidad estructural y florística.

Es clave aplicar manejo forestal adaptativo para modificar la estructura de los rodales, reducir la densidad y promover la heterogeneidad en composición y distribución. Esta gestión, centrada en la regeneración post incendio, se llevó a cabo en casi 35 hectáreas divididas en 9 rodales en la Comunitat Valenciana, en zonas seco-subhúmedas y xérico-semiáridas.



Se realizaron actuaciones selvícolas en bosques densos de pino carrasco afectados por incendios para buscar la mejora de la resiliencia y adaptación al clima. También se fomentó la conservación de árboles maduros para diversificar el sotobosque y apoyar a la fauna. Se aplicaron tratamientos de distinta intensidad para evaluar cómo la reducción de densidad favorece la regeneración y desarrollo de especies objetivo.

Objetivos

- **Objetivo general:**

El planteamiento de una alternativa para la reducción de la densidad en masas forestales afectadas por incendios forestales, esta, constituye una de las herramientas básicas de las que disponen los selvicultores para orientar la estructura y el desarrollo de estos bosques en adelante. Se busca poner en práctica herramientas selvícolas que mejoren la resiliencia y resistencia a posibles perturbaciones.

- **Objetivos específicos**

- Optimizar la estructura del bosque mediante intervenciones dirigidas a la adecuación de la densidad del arbolado a la calidad de estación, se pretende mejorar el acceso a recursos esenciales para el crecimiento de los árboles remanentes.
- Reducir la vulnerabilidad al fuego con la eliminación de una parte significativa de la biomasa, reduciendo así el combustible.
- Fomentar la diversidad funcional y estructural al promover la regeneración de especies acompañantes y la diversificación de los rodales, se mejora la estabilidad y la capacidad del ecosistema para absorber perturbaciones.

Metodología

Los tratamientos se han realizado en pinares con un alto nivel de regeneración (hiperdensos), que habían sufrido grandes incendios forestales. Entre 15 y 20 años después de la perturbación, aunque en algunos casos hasta 30 años después.

- **DISEÑO DE LAS ACTUACIONES**

Clareos de alta intensidad, reduciendo al menos, el 80% de la densidad inicial. Se han obtenido dos tipos de densidad final:

- Tipo 1: entre 1200 y 900 pies/ha.
- Tipo 2: entre 2000 y 1300 pies/ha.



Los rodales de tratamiento posincendio, de al menos 2 ha, cuentan con un rodal control de iguales características sin intervención. En cada rodal se instalan 3 parcelas permanentes (10×10 m) para mediciones antes y después del tratamiento, con seguimiento anual. Si la vegetación lo dificulta, las parcelas pueden reducirse a 2×2 m o 1×1 m; tras el tratamiento se mantienen en 10×10 m.

Las zonas de actuación se han caracterizado mediante:

- **Conteo del número de pies.**
- **Transecto de vegetación.** Utilizando el método de intercepción en línea de Canfield, 1941.
- **Datos dasométricos de todos los pies de pino carrasco.** Se mide la altura total y diámetro normal.
- **Banco aéreo de semillas a largo plazo.** Se estima el banco de semillas en la copa.
- **Viabilidad de semillas.** Las potencialmente viables (aquellas que no flotan en el agua) se someten al test de tetrazolio.
- **Teabag Index:** El índice de las bolsas de té, evalúa la tasa de descomposición de la materia orgánica por los microorganismos del suelo.

En total se han desarrollado trabajos de gestión adaptativa post incendio en 9 rodales ubicados en pinares distribuidos a lo largo del área de distribución del subtipo 42.841 del Hábitat 9540 de la Directiva Hábitats (Anexo I) de la región Mediterránea, cubriendo una superficie de 36.5 ha. En esta buena práctica se visitaron los rodales situados en la Comunitat Valenciana (Andilla 1 y Andilla 2).

- PROTOCOLO DE SEGUIMIENTO

Los clareos intensos reducen la competencia, fortalecen los árboles, mejoran la salud del rodal y la biodiversidad, y favorecen servicios como la regulación del agua, la conservación del suelo y el almacenamiento de carbono. Estas técnicas aumentan la resiliencia de los pinares frente a incendios y eventos climáticos extremos.

Resultados

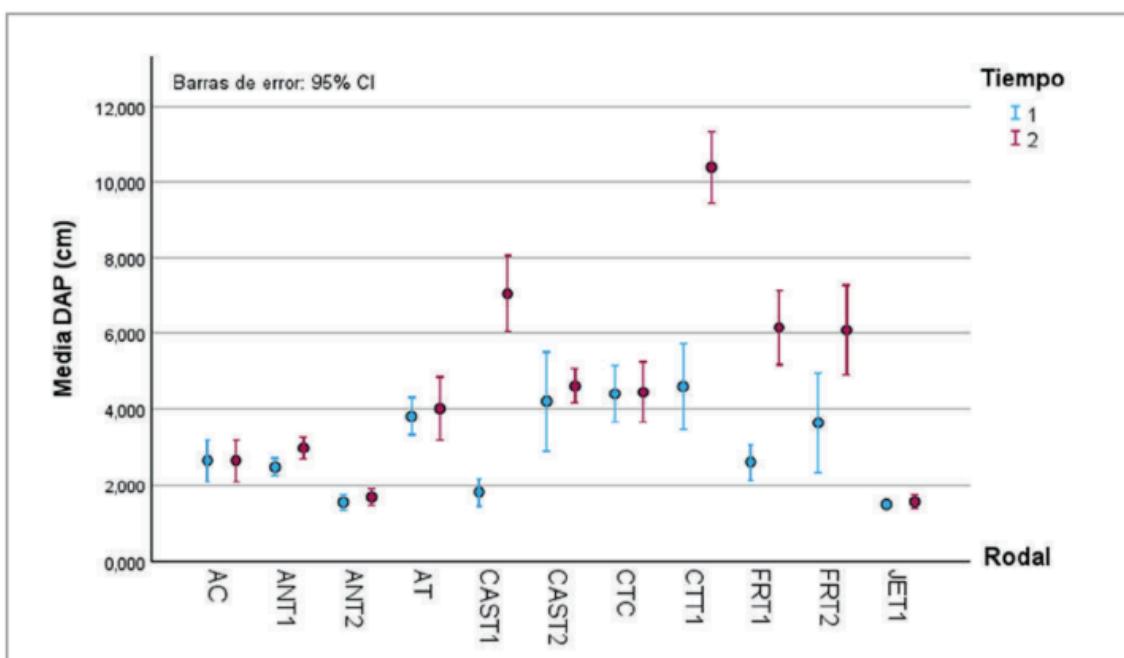
Los resultados preliminares obtenidos de la aplicación de esta buena práctica, evidencian que el **manejo adaptativo posincendio es una herramienta clave para mejorar la resiliencia de los bosques mediterráneos de pino carrasco.**

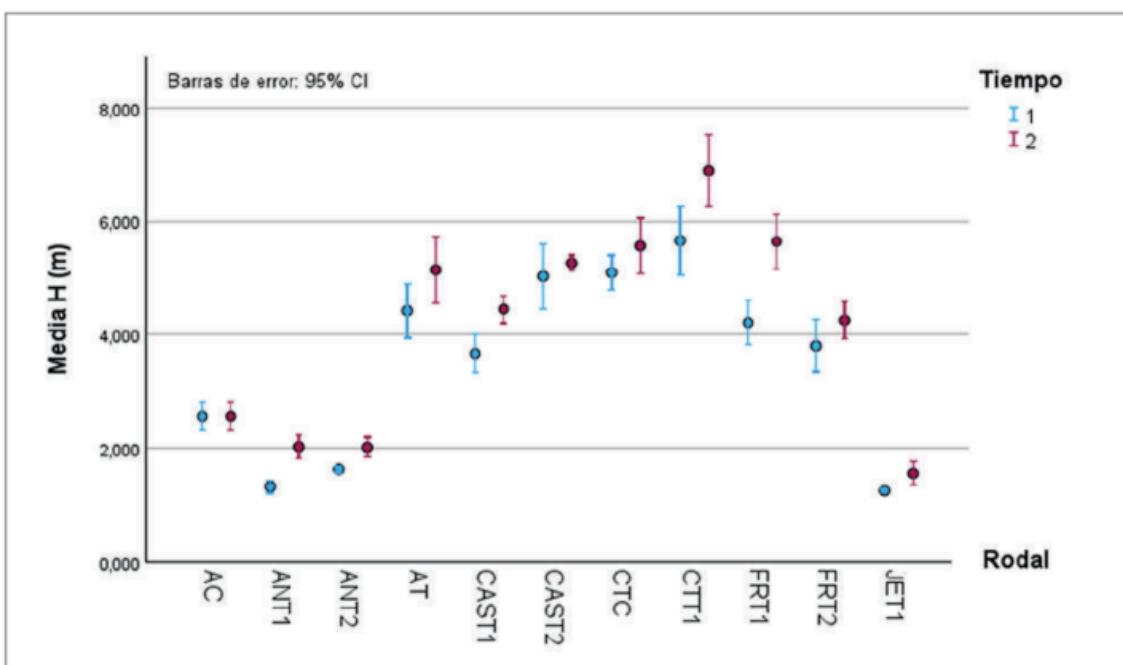
La reducción de la densidad de pies de pino carrasco en su regeneración ha permitido optimizar el crecimiento de los árboles remanentes, disminuyendo la competencia extrema por recursos y favoreciendo individuos más vigorosos y mejor estructurados.

A continuación, se adjunta una figura explicativa donde se pretende reflejar los resultados de la aplicación (o no) de estos tratamientos.



Figura nº3. Tratamiento de la regeneración posincendio (Comunitat Valenciana). Autor: Red Estatal de Montes Públicos (REMP) Año: enero de 2025.





Figuras nº3 y 4. Crecimiento anual en altura (H) y en el diámetro a la Altura del Pecho (DAP) pretratamiento (tiempo 1) y postratamiento (tiempo 2) según el rodal: Almansa control (AC), Almansa tratamiento tipo 1 (AT), Font Rubí tratamiento tipo 2 (FRT2), Font Rubí tratamiento tipo 1 (FRT1), Castiliscar Tratamiento tipo 1 (CAST1), Castiliscar Tratamiento tipo 2 (CAST2), Andilla tratamiento tipo 1 (ANT1), Andilla tratamiento tipo 2 (ANT2), Jérica tratamiento tipo 1 (JET1), Can Tobella tratamiento tipo 1 (CBT1). Autor: (Guía técnica 05 Life Adapt-Aleppo, 2025).

Según la Guía Técnica 05 comentada anteriormente, los primeros análisis del seguimiento de los rodales tratados indican que **la disminución de densidades iniciales** (extremadamente altas, en algunos casos superiores a 40,000 pies ha⁻¹) ha mejorado la disponibilidad de luz y agua, lo que se traducirá en un **crecimiento más equilibrado y en una menor vulnerabilidad ante nuevas perturbaciones**.

En particular, el tratamiento aplicado en Jérica (Tipo 1), con una densidad inicial superior a 100,000 pies ha⁻¹, ha sido fundamental para corregir una regeneración excesiva que comprometía la viabilidad del ecosistema a largo plazo.

La reducción de la carga de combustible disminuye el riesgo de incendios de alta intensidad. Además, la variabilidad en la respuesta de los rodales tratados resalta la importancia de adaptar los tratamientos a las condiciones específicas de cada zona.

Estos resultados refuerzan la necesidad de aplicar estrategias de gestión adaptativa en bosques post-incendio, promoviendo intervenciones tempranas que faciliten la regeneración estructural y funcional de los ecosistemas mediterráneos en un contexto de cambio climático.



Validación y Monitorización.

La metodología utilizada para monitorear los cambios en la composición, estructura y dinámica de la vegetación consiste en el seguimiento anual mediante transectos de la vegetación y dasometría de esta.

Para poder llevar a cabo este análisis y seguimiento, se planeó la siguiente metodología de actuación, diferenciada por fases:

- **FASE 1:** Selección de las áreas de actuación en pinares con regeneración y, por lo tanto, densidad elevada tras haber sufrido grandes incendios forestales entre 15-20 años después de la perturbación. Implementación de técnicas de clareos selectivos para la creación de espacios abiertos. El uso de estas técnicas no solo mejora las condiciones de crecimiento para los árboles sobrevivientes, sino que también establece un marco de manejo más sostenible y resiliente en el tiempo forestal.
- **FASE 2:** Caracterización de las zonas de actuación diferenciadas en transectos de vegetación, utilizando herramientas dasométricas para a posteriori, monitorizar y analizar la masa forestal a través de inventarios.
- **FASE 3:** Aplicación del “Tebag índice, evaluación de la tasa de descomposición en base al índice de las bolsas de té”. Consiste en enterrar bolsas de dos tipologías de té específico a 5 centímetros de profundidad, durante un determinado periodo de tiempo, para a posteriori, desenterrarlas y pesar la cantidad de materia orgánica descompuesta que contienen.
- **FASE 4:** Monitorización con la medición de los mismos parámetros de caracterización, inmediatamente después del tratamiento y anualmente, para seguir la evaluación de la masa forestal y determinar la efectividad.

Los siguientes **indicadores de seguimiento** proporcionan una visión integral de cómo las intervenciones de manejo forestal están afectando la salud y funcionalidad del ecosistema tratado:

- **CRECIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD**
 - Altura de los árboles para evaluar el crecimiento vertical.
 - Diámetro del tronco a la altura del pecho como indicador directo de la productividad.
 - Incremento en biomasa.
- **VULNERABILIDAD Y RESILIENCIA**
 - Tasa de mortalidad de árboles para identificar posibles factores de estrés y evaluar la resiliencia del bosque.
 - Incidencia de plagas y enfermedades que afectan a la vegetación.
- **DIVERSIDAD**
 - Riqueza de especies en los rodales de muestreo.
 - Índices de diversidad.
 - Diversidad específica para identificar cambios en la comunidad vegetal.



Número de réplicas y/o escalado.

Por el momento, no se tiene conocimiento de si se ha replicado o no fuera de la implementación dentro del propio proyecto LIFE.

Documentación Adjunta

- Entrevista a Laura Blanco Cano, investigadora de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV).
- La presentación de la iniciativa y acciones se encuentra en la página web del proyecto Life Adapt - Aleppo que se adjunta a continuación: <https://adaptaleppo.eu/>
- Guía técnica 05 elaborada desde el proyecto Life Adapt - Aleppo. https://adaptaleppo.eu/wp-content/uploads/2025/03/AdaptAleppo-GT_05_Ir.pdf



Cuadro Resumen

Tipología

ACTUACIONES DE MEJORA

- Tratamientos selvícolas
- Servicios ecosistémicos
- Mantenimiento y mejora de la biodiversidad

Ámbito

<input checked="" type="checkbox"/> Relacionadas con la gestión forestal en sí misma.	<input checked="" type="checkbox"/> Relacionadas con la gestión forestal y a la adaptación o mitigación al cambio climático.	<input checked="" type="checkbox"/> Relacionadas con la mejora o conservación de la biodiversidad.
---	--	--

Ubicación

CA: Comunitat Valenciana.

Fecha de implantación

Fecha de inicio del proyecto: septiembre de 2021.

Fecha de ejecución de las actuaciones descritas: septiembre de 2024.

Datos administrativos

Entidad promotora:

- Beneficiario coordinador: Generalitat Valenciana.
- Beneficiarios asociados:
 - AGRESTA Sociedad Cooperativa (AGRESTA)
 - Dirección General del Medio Natural de la CARM (DGMN)
 - Universidad de Castilla-La Mancha (UCLM)
 - Universidad Politécnica de Valencia (UPV)
 - Universitat de Lleida (UdL)

Responsable. Datos contacto:

- Nombre de contacto responsable: Daniel Moya Navarro
- Puesto que desempeña: Catedrático de Universidad, ETSI Agronómica Montes y Biotecnología
- Mail: daniel.moya@uclm.es



Palabras clave:

- Fracción de cabida cubierta
- Área basimétrica
- Regeneración post-incendio
- Densidad elevada
- Adaptación al cambio climático.