



Adaptando la media montaña  
al cambio climático







LIFE18 CCA/ES/001099



# LAYMAN'S REPORT



# ÍNDICE

Introducción	3	
El proyecto LIFE MIDMACC	4	
Participación	5	
Recuperación de pastos	6	
Gestión forestal adaptativa	8	
Optimización e introducción de la viña de montaña	10	
Las medidas de adaptación, a escala de cuenca hidrográfica	12	
Transferencia y replicabilidad	14	
Impacto en las políticas europeas	15	
Divulgación	16	
Recomendaciones para una gestión adaptativa de la media montaña	17	

LIFE MIDMACC Mid-mountain adaptation to climate change  
LIFE18 CCA/ES/001099 – 2019-2024

**Coordinador:** CREAM

**Socios:** Instituto Pirenaico de Ecología (IPE - CSIC), Institut de Recerca i Tecnologia Agroalimentàries (IRTA), Oficina Catalana del Canvi Climàtic (OCCC), Comunidad de Trabajo de los Pirineos (CTP), Universitat Autònoma de Barcelona (UAB), Universidad de La Rioja (UR) y Universidad de Zaragoza (UNIZAR).

**Duración:** 01/07/2019 – 30/06/2024

**Presupuesto total:** 2.595.725 €

**Contribución EC:** 1.427.639 €

**Web del proyecto:** [www.life-midmacc.eu](http://www.life-midmacc.eu)

**Correo:** [info@life-midmacc.eu](mailto:info@life-midmacc.eu)

**Cuenta X:** @midmacc

**Coordinación:** Diana Pascual Sánchez, Eduard Pla Ferrer

**Autores de los textos:** Olivia Barrantes Díaz, Gabriel Borràs Calvo, Gemma Cantos Font, Ana Foronda Vázquez, Eva García Balaguer, Felicidad de Herralde Traveria, Noemí Solange Lana-Renault Monreal, Teodoro Lasanta Martínez, Jorge Lorenzo Lacruz, Mia Morante Moret, Estela Nadal Romero, Diana Pascual Sánchez, Eduard Pla Ferrer, Yolanda Pueyo Estaún, Ramón Reiné Viñales, Purificación Ruiz Flaño, Elisenda Sánchez Costa, Juan Terrádez Mas, Javier Zabalza Martínez, Olfa Zarrouk

**Infografías:** Alba Mas Bassas, Mia Morante Moret, José Luis Ordóñez García

**Fotografía:** Life MIDMACC

**Diseño:** Lucas Wainer



## INTRODUCCIÓN

Las zonas de montaña del sur de Europa se consideran **altamente sensibles a los impactos del cambio climático** a causa, entre otros, del descenso del agua disponible, la extensión y severidad de las sequías o la mayor frecuencia de incendios forestales. Además, son áreas que han sufrido en las últimas décadas el abandono rural y la reducción de la actividad socioeconómica, provocando una **pérdida progresiva del paisaje en mosaico** y una homogeneización de las laderas de montaña. Estos procesos han **mermado los servicios ecosistémicos** que proporcionan las zonas de montaña, como la provisión de agua en las partes bajas de las cuencas o la sostenibilidad de los sistemas agrarios y forestales y de sus ingresos económicos.

La conservación y recuperación de la biodiversidad en Europa depende, entre otras cosas, de la continuidad y restablecimiento de los sistemas agrícolas de baja intensidad. La mayoría de los hábitats y especies más amenazados de Europa dependen de las prácticas agrícolas que co-evolucionaron en el pasado en determinados lugares de la media montaña. Una **adecuada ganadería extensiva y una actividad agrícola de montaña** bien integrada en el medio, promueven un cambio paisajístico caracterizado por un mosaico de usos que puede incluir valores de producción, importantes valores

ecológicos y culturales, la regulación de procesos hidro-morfológicos y de conservación del suelo, y el apoyo a una gran diversidad de hábitats.

Por lo tanto, las medidas de adaptación al cambio climático en el sur de Europa deberían incluir una **gestión eficaz del territorio de montaña**. La conversión y/o mantenimiento de un mosaico agro-silvo-pastoral heterogéneo puede ser clave, bajo determinados criterios, para la adaptación, ya que puede aportar una mayor biodiversidad, aumentar el suministro de servicios ecosistémicos vitales y mejorar la resiliencia a las perturbaciones. La diversificación del paisaje también debería ser una apuesta para mejorar la sostenibilidad económica de los espacios agrícolas y forestales de la media montaña.

En este contexto, el **proyecto LIFE MIDMACC ha impulsado la recuperación del mosaico agro-silvo-pastoral**, con el objetivo de revertir estos procesos de abandono y revegetación y adaptar las zonas de media montaña a las nuevas condiciones del cambio climático. Además, el proyecto ha incluido un análisis detallado de los riesgos y las vulnerabilidades de la media montaña mediterránea ante los impactos del cambio climático en La Rioja, Aragón y Cataluña; tres territorios con características ambientales propias de las regiones montañosas del sur de Europa.

Puedes encontrar más información en el **entregable 12** y en el capítulo 1 de la Guía de Adaptación del mismo proyecto: **Guía de Adaptación**.



## EL PROYECTO LIFE MIDMACC

El proyecto LIFE MIDMACC tiene como objetivo principal promover la **adaptación al cambio climático de la media montaña mediterránea a través de la recuperación de un paisaje en mosaico** más resiliente ante el cambio climático, mediante la implementación y seguimiento de tres medidas de gestión del paisaje en espacios de media montaña de La Rioja, Aragón y Cataluña:

- La recuperación de pastos e introducción de la ganadería extensiva.
- La gestión forestal y su mantenimiento con ganadería extensiva.
- El cultivo de la vid en zonas de montaña.

Concretamente, LIFE MIDMACC ha desarrollado y dado contenido a los siguientes objetivos específicos:

- 1 **Desarrollar y aplicar medidas de adaptación** del paisaje en áreas marginales de media montaña de cara a mejorar su resiliencia ambiental y socioeconómica al cambio climático.
- 2 **Evaluar la eficacia socioeconómica y ecológica de las medidas aplicadas** a través de su seguimiento y modelización.
- 3 **Involucrar a los principales gestores y actores** del territorio en el diseño, desarrollo y evaluación de las medidas de adaptación, mediante comités de actores regionales de toma de decisiones.
- 4 **Implicar a los gobiernos de La Rioja, Aragón y Cataluña** en la creación de un marco político coordinado para el uso sostenible de las zonas de media montaña.
- 5 **Elaborar una guía con propuestas de adaptación** al cambio climático para las zonas de media montaña.
- 6 **Realizar actividades para sensibilizar y capacitar a la población** a nivel local y regional sobre cuestiones relacionadas con la adaptación al cambio climático.
- 7 **Aportar conocimientos y criterios** en la aplicación y el desarrollo de las políticas europeas relacionadas con la adaptación al cambio climático.

El proyecto se ha desarrollado en La Rioja, Aragón y Cataluña, cubriendo diversas condiciones bioclimáticas que van desde el mediterráneo subhúmedo de los Pirineos hasta la media montaña sub-mediterránea del Sistema Ibérico. Las medidas de adaptación se han llevado a cabo en zonas piloto de los tres territorios con diversidad de características ambientales y socioeconómicas que facilitan la capacidad de transferencia de los resultados a otras regiones montañosas del sur de Europa.



### RESULTADOS

Los resultados del LIFE MIDMACC han cuantificado **cómo la adaptación puede reducir la vulnerabilidad de los sistemas naturales y de las actividades socioeconómicas a los impactos del cambio climático**, así como los costes económicos y ambientales asociados al diseño e implementación de estrategias y políticas de adaptación que se están desarrollando a nivel regional y nacional en el ámbito de la media montaña euro-mediterránea. Estas áreas de media montaña se benefician de las estrategias innovadoras de este proyecto. Por lo tanto, los resultados de LIFE MIDMACC tienen un **alto carácter replicable en otras áreas a nivel local, nacional y europeo**. El carácter demostrativo del proyecto aporta resultados y conclusiones que contribuyen a mejorar el conocimiento y las políticas de la UE sobre adaptación al cambio climático, especialmente en el ámbito rural.

# PARTICIPACIÓN

El proyecto LIFE MIDMACC ha contado con la participación de **tres comités regionales** (CR) y un **grupo de trabajo Supra-Regional** (GT-SR). La elaboración inicial de un mapa de actores ha incluido más de **180 actores** del proyecto, procedentes equitativamente de los diferentes territorios, de distintos sectores socioeconómicos, con diversas afiliaciones, ámbitos de actuación y género.

## COMITÉS REGIONALES

La creación de los tres comités de actores regionales (uno para cada región de estudio) ha sido relevante, ya que ha permitido involucrar a los principales gestores y actores del territorio en el diseño, desarrollo y evaluación de las medidas de adaptación. Entre los actores se encuentran representantes de los **sectores implicados en el proyecto** (agrícola, ganadero y forestal), de la **administración local y autonómica**, del **ámbito de la investigación**, de **asociaciones ambientalistas y de la sociedad civil**. Los Comités regionales han contribuido a las siguientes partes del proyecto:

- Han identificado **54 mejoras a las pruebas piloto y 60 barreras** a la implementación del proyecto.
- Han propuesto **50 medidas de adaptación existentes** en los tres territorios, complementando las **80 medidas identificadas** por el proyecto.
- Han contribuido y validado el análisis de vulnerabilidad, proponiendo **105 nuevos riesgos para complementar los 59 iniciales** identificados por el proyecto.
- Han contribuido a definir cómo convertir las medidas

- de adaptación del proyecto en **políticas públicas**.
- Han contribuido al **análisis socioeconómico** de las pruebas piloto.

## GRUPO DE TRABAJO SUPRA-REGIONAL

El grupo de trabajo supra-regional ha tenido como objetivo principal lograr la **implicación de los gobiernos**, en este caso, de La Rioja, Aragón y Cataluña, y elaborar conjuntamente un **marco de actuación política** coordinado. Este grupo ha estado integrado por tres o cuatro **actores representativos de cada comité regional**, garantizando la presencia de los sectores clave del proyecto (viñedo, bosques y ganadería) y de las afiliaciones (administración pública, investigación y sector productivo).

El Grupo de trabajo ha contribuido a las siguientes partes del proyecto:

- Han priorizado las barreras identificadas por los comités regionales **identificando 16 barreras** más importantes y han propuesto **37 soluciones** para superar esas barreras.
- Han **priorizado las medidas de adaptación** existentes identificadas en los comités regionales a las 17 más prioritarias.
- Han reflexionado sobre **cómo influenciar** en la adopción de acciones de adaptación **en políticas públicas**.
- Han validado el **análisis de vulnerabilidad**.
- Han contribuido al **Manual de Lecciones Aprendidas**, priorizando las **36 lecciones** seleccionadas y definiendo las características que tendría que tener el Manual.

### 3 Comités Regionales



**15**  
Reuniones

**252**  
Actores

### GT Supra-Regional



**36**  
Actores

**4**  
Reuniones

Para más información, puedes consultar las actas de todos los encuentros en la **web del proyecto**, en el apartado de Documentos / Comité regional o Documentos / Grupo de trabajo.



## RECUPERACIÓN DE PASTOS

La recuperación de pastos como medida de gestión del paisaje se basa en una acción inicial de desbroce de matorral seguida por la introducción de ganadería extensiva. De esta manera, se ha pretendido recuperar un paisaje en mosaico reduciendo el riesgo de incendios, así como otras vulnerabilidades propias de las zonas de media montaña mediterránea. Se han implementado pruebas piloto en tres zonas representativas, en las localidades de San Román de Cameros y Ajamil de Cameros en La Rioja, y La Garcipollera en Aragón. Con el objetivo de evaluar la recuperación de pastos como medida de adaptación ante el cambio climático, se han diseñado y ejecutado las siguientes acciones.<sup>1</sup>

### EL DESBROCE DE MATORRAL Y LOS CRITERIOS APLICADOS

La eliminación de la cobertura arbustiva, conocida como desbroce, se lleva a cabo en un área extensa con condiciones similares de altitud, orientación y litología. La intensidad del desbroce, tanto manual como mecánico, depende de las condiciones iniciales de la zona de estudio. Las acciones de desbroce han tenido en cuenta criterios ecológicos establecidos por el Gobierno de La Rioja (ver Lasanta et al. 2009). Entre otros, no se pueden llevar a cabo en lugares donde la pendiente sea superior al 30%, ni en zonas con más de un 20% de árboles, y se debe evitar desbrozar los árboles y arbustos que tengan una altura superior a 1,5-2m.

### LAS CARGAS GANADERAS Y EL SEGUIMIENTO

Después del desbroce se han delimitado las parcelas de seguimiento. En cada una se han recreado cuatro escenarios con diferente presión ganadera y se han realizado tres réplicas de cada escenario (sub-parcelas): 4 ovejas que han sido introducidas en las sub-parcelas diferentes veces al año durante un período de 72 horas. También se ha creado una sub-parcela de control, sin intervención.

### RESULTADOS A ESCALA DE PAISAJE

- El desbroce de matorrales en las áreas seleccionadas origina un **paisaje en mosaico y más heterogéneo** que el precedente, con manchas de menor tamaño, mayor diversidad de usos y cubiertas del suelo y más ecotonos, lo que favorece la diversidad y estética del paisaje.

- La mejora de la oferta pastoral favorece el **incremento de los censos ganaderos y el desarrollo de la ganadería extensiva** en el valle de Leza (La Rioja). Sin embargo, es necesario un control y un uso eficaz de las zonas desbrozadas por parte del ganado. De lo contrario, la revegetación natural avanza y se pierden los recursos pastorales.
- Los desbroces ayudan a **disminuir el número de incendios y a reducir la superficie quemada** por tres razones: eliminan material combustible y reducen la continuidad vertical y horizontal del combustible; el paisaje en mosaico rompe la continuidad del material combustible, facilitando la extinción; y no se realizan los tradicionales fuegos pastorales por parte de los ganaderos con lo que se elimina el principal factor de ignición.
- Los desbroces favorecen el **incremento de la escorrentía superficial y con ello el incremento de los recursos hídricos, sin que se produzca un**

### Seguimiento

Para poder evaluar los efectos del desbroce y la gestión ganadera en la recuperación de pastos, después de la instalación de las parcelas de seguimiento, se lleva a cabo el monitoreo de las siguientes variables ambientales.<sup>2</sup>

- Propiedades del suelo
- Producción, diversidad y calidad de los pastos
- Condiciones micro-climáticas locales
- Respuesta hidrológica y erosión



Diseño experimental de las parcelas de seguimiento con diferente presión ganadera y ubicación de la instrumentación de seguimiento de las variables ambientales.

1. Puedes encontrar más información en el capítulo 2 de la Guía de Adaptación.

2. Para más información, consulta el entregable número 8.



- aumento en los procesos de erosión del suelo.** En cambio, la cobertura herbácea densa protege los suelos y mejora el desarrollo de los pastos. Así, el desbroce y las prácticas sostenibles de pastoreo extensivo pueden servir como estrategia de gestión para mitigar la erosión y degradación del suelo.
- El seguimiento en detalle del ganado a partir de GPS indica que las **áreas desbrozadas son un cebo atractivo para el ganado y una fuente de alimentación básica.** No obstante, las áreas más alejadas de las naves ganaderas, abrevaderos y puntos de sal son menos visitadas, e incluso algunos desbroces (lo más inaccesibles) no son aprovechados.
  - Este seguimiento del ganado ha mostrado el **papel clave en la alimentación y bienestar del ganado que tienen los pastos bajo arbolado** (sistemas forestales y silvopastorales), a pesar de no ser áreas susceptibles de recibir subvención por la Política Agraria Común (PAC).
  - El análisis de imágenes de dron ha cuantificado unas **mayores tasas de erosión** en algunas áreas delimitadas: **lugares de estabulación temporal, puntos de alimentación, abrevaderos y puntos de sal.**
  - Los desbroces antiguos (más de 25 años) tienen un suelo de mayor calidad y más fértil que las áreas de matorral previas al desbroce, como consecuencia de un mayor stock de carbono orgánico y de nitrógeno, ligado a la cubierta de pastos.

#### RESULTADOS A ESCALA DE PARCELA

- A pesar de las limitaciones temporales de un seguimiento de 4 años, **el desbroce y la gestión del ganado extensivo han mostrado tener efectos positivos en la calidad del suelo, aumentando las reservas de carbono orgánico y nitrógeno del suelo.**
- **La técnica de desbroce del matorral (arranque o corte) es importante para garantizar un buen pasto.** Los rebrotes de los tocones cortados no son consumidos

- por las ovejas y ganan en cobertura con los años.
- Las condiciones climáticas de cada año condicionan la oferta de pastos, de manera que no se puede establecer cuál es la carga óptima de manera generalizada.
- Las **condiciones edáficas y los usos del suelo previos al desbroce son fundamentales para la cobertura del pasto y su riqueza.** En suelos degradados (La Garcipollera) el cubrimiento herbáceo es más escaso que en suelos más fértiles o con uso ganadero previo (San Román y Ajamil), que pueden soportar cargas más elevadas.
- La humedad del suelo muestra una variabilidad considerable en función de la estructura de la cubierta vegetal y del pastoreo y su presión. Las **cargas ganaderas altas producen las tasas de escorrentía más elevadas, sin que se detecte de manera clara un incremento de las tasas de erosión.**
- Los **pastos sometidos a pastoreo presentan mayor cobertura de herbáceas, y entre ellas, mayor cobertura de leguminosas y una menor cobertura de gramíneas** que los no sometidos a pastoreo, aunque no hay datos suficientes para determinar la intensidad ganadera óptima.
- El desbroce combinado con la actividad del ganado crea un **pastizal herbáceo diverso, productivo y con alto contenido nutritivo.**

#### ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO

- Los costes del desbroce dependen de manera muy relevante de las **características del terreno y del matorral.**
- Las explotaciones participantes en el proyecto tienen dificultades para hacerlas viables económicamente, especialmente por el **coste de la alimentación suplementaria.**
- Se constata una **elevada dependencia de las subvenciones** para poder garantizar la sostenibilidad de las explotaciones.
- Se constata la **necesidad de nuevos pastos** para hacer las explotaciones más sostenibles.

Para más información puedes consultar el entregable 30, el entregable 21a y el entregable 21b y las páginas 17 al 31 de la Guía de Adaptación.



## GESTIÓN FORESTAL ADAPTATIVA

Los **bosques de la media montaña mediterránea son especialmente vulnerables al cambio climático**. Una gestión forestal adaptativa basada en el tratamiento selectivo del sotobosque y en la aplicación de claras pretende favorecer la discontinuidad del combustible con el fin de reducir el riesgo de incendios forestales, favorecer la generación de pastos y disminuir el estrés hídrico del bosque.

Las pruebas piloto se han implementado en **zonas boscosas representativas de la media montaña**, como son un bosque de repoblación de pino laricio/salgareño (*Pinus nigra*) y un bosque de chopo negro (*Populus nigra*) en la finca experimental La Garcipollera, en Aragón, y un encinar (*Quercus ilex*) en la finca de Requesens (Alt Empordà) en Cataluña. Con el objetivo de evaluar la gestión forestal y ganadera como medidas de adaptación al cambio climático, se han llevado a cabo los siguientes pasos.<sup>3</sup>

### GESTIÓN FORESTAL ADAPTATIVA Y LOS CRITERIOS APLICADOS

Las acciones de gestión forestal aplicadas se basan, principalmente, **en claras y en desbroces selectivos de sotobosque**, con el fin de reducir la densidad de los árboles y promover estructuras maduras con árboles de mayor tamaño. En Cataluña, la gestión ha reducido de manera intensa la densidad de pies conduciendo al bosque hacia una estructura más abierta. En Aragón, solo se ha intervenido en el sotobosque porque la densidad de árboles se adecuada para esta práctica. El resultado son estructuras con baja continuidad de combustible y bajo riesgo de incendio, que favorecen el desarrollo de pastos gracias a la una mayor irradiación del suelo obtenida, promoviendo así una mejora en la gestión ganadera. Estas intervenciones implican una gestión muy cuidadosa de los restos vegetales (trituration) para favorecer el establecimiento de pasto. Este tipo de gestión forestal orientada al establecimiento de pasto bajo arbolado se ha aplicado en zonas prioritarias para la prevención de incendios. Es importante evitar este tipo de acciones en zonas con fuerte pendiente y alto riesgo de erosión.

### LA ENTRADA DEL GANADO Y EL SEGUIMIENTO

Después de la gestión forestal, se han delimitado las parcelas de seguimiento y se ha promovido la entrada de ganado (en este caso, vacas). El planteamiento de gestión del ganado propuesto es regenerativo y rotacional. El área de estudio se divide en una zona donde se aplican las acciones de gestión forestal descritas y una zona control que permita comparar la evolución del espacio. En este contexto, la zona gestionada contiene dos escenarios de diferente presión ganadera (activa y nula).

### RESULTADOS A ESCALA DE PAISAJE

- Se ha constatado **una reducción significativa del riesgo de incendios y una mejora del estado de salud de los bosques** donde se realiza una gestión forestal completa, con desbroce del sotobosque y actuaciones en el estrato arbóreo. Observamos una mejor respuesta en aquellos bosques de carácter más mediterráneo (encinares en la Albera), ya que están sometidos a un mayor estrés hídrico.

### Seguimiento

Para poder evaluar los efectos de la gestión forestal adaptativa y de la gestión ganadera sobre la reducción de incendios forestales y la regeneración de pastos, se realiza el seguimiento de las siguientes variables ambientales.<sup>4</sup>

- Estructura y crecimiento del bosque
- Propiedades del suelo
- Producción, diversidad y calidad de pastos
- Condiciones micro-climáticas locales
- Respuesta hidrológica y erosión



Diseño experimental de las parcelas de seguimiento y ubicación de la instrumentación

3. Puedes encontrar más información en el capítulo 2 de la Guía de Adaptación.

4. Para más información, consulta el entregable número 9.





- Se registra una **mayor disponibilidad de agua** en el suelo en zonas gestionadas, especialmente con pastoreo.

#### RESULTADO A ESCALA DE PARCELA

- La gestión forestal favorece un **mayor contenido hídrico** de la vegetación en períodos de elevado riesgo de incendio, lo que supone una menor inflamabilidad y combustibilidad de la vegetación. Este hecho se constata de forma relevante en las parcelas de encina y de forma no significativa en las parcelas de la Garcipollera, ya que no se actuó sobre el estrato arbóreo.
- La gestión forestal, especialmente con pastoreo, ha supuesto una **reducción del riesgo de incendios de copa** en todas las parcelas. Es clave el papel del ganado en el mantenimiento de esta nueva estructura forestal con baja vulnerabilidad.
- La gestión forestal ha **reducido el decaimiento** de los árboles (pérdida de hojas y coloración), mejorando la vitalidad de los árboles. En La Garcipollera, este efecto no es tan evidente al no haber actuado sobre el estrato arbóreo.
- Se ha determinado que **las condiciones iniciales y la gestión son críticas** para favorecer el establecimiento de pastos. Al mismo tiempo, las condiciones meteorológicas anuales determinan de forma muy relevante el mantenimiento de los pastos.
- Los resultados de **humedad del suelo han sido variables**. En algunas zonas gestionadas se observa un incremento estacional de la humedad en el suelo. En Requesens, las parcelas gestionadas y con ganado retienen más agua en el suelo gracias, en buena medida, a la cubierta herbácea establecida.
- En La Garcipollera, el pastoreo en bosques gestionados **aumenta la escorrentía superficial** con poco impacto en la erosión del suelo. Contrariamente, las zonas pastoreadas en Requesens no muestran una mayor escorrentía pero el pasto reduce la erosión.
- La gestión forestal ha tenido un papel relevante en el **establecimiento de pastos herbáceos** bajo arbolado, aumentando la cobertura de herbáceas. La gestión forestal combinada con el pastoreo de vacas ayuda a generar pastos herbáceos biodiversos y altamente nutritivos bajo arbolado.
- Los efectos de la **sequía de 2022 y 2023** han condicionado la recuperación del pasto herbáceo en el bosque, especialmente en Requesens.
- En La Garcipollera se ha observado cómo la entrada del ganado ejerce un **control de las especies leñosas**, lo que frenaría la matorralización. Sin embargo, en Requesens se ha observado que los matorrales vuelven a ganar cobertura, a pesar de la entrada del ganado, debido probablemente a que los rebrotes de árboles y arbustos cortados son rechazados en su mayoría por los animales.

#### ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO

- Los **costes de desbroce y clara son muy dependientes de las características del terreno y del bosque**, con un valor medio aproximado de 2.000 €/ha. Los aspectos que más influyen en el coste del desbroce son: la pendiente del terreno, la presencia de obstáculos, el diámetro de los árboles, el recubrimiento y altura del matorral, la gestión de los restos vegetales, el área basimétrica y el coste del transporte. La mecanización de las acciones forestales reduce el tiempo y la mano de obra
- Se han constatado los **escasos incentivos económicos** existentes para la gestión en bosques mediterráneos.
- La gestión forestal combinada con el pastoreo puede tener un papel muy relevante en el **mantenimiento de la efectividad de las actuaciones**, lo que repercute en una reducción de gastos a medio y largo plazo.

Para más información puedes consultar el **entregable 31** y el **entregable 21b** y las páginas 36 al 48 de la **Guía de Adaptación**.



## OPTIMIZACIÓN E INTRODUCCIÓN DE LA VIÑA DE MONTAÑA

Una de las medidas de gestión del paisaje ha consistido en el **fomento de la viña en la agricultura de montaña**. A través de la conversión de matorrales en viñedos y de la adaptación de las prácticas agrícolas al cambio climático, se ha perseguido una mejora ambiental y socioeconómica de la agricultura en zonas de media montaña.

Se han implementado **cinco pruebas piloto** en un gradiente que abarca **diferentes condiciones ambientales y prácticas agronómicas** para determinar cuáles son los factores más importantes para la adaptación a la media montaña de este cultivo. En Cataluña, las pruebas piloto se desarrollan en viñedos del Celler Cooperatiu d'Espolla, la Finca de Mas Marès de Espelt Viticultors (Roses) y Llivins (Llivia), y en La Rioja en las bodegas Dinastia Vivanco (Tudelilla) y Monte Laturce (Clavijo).<sup>5</sup>

### LAS PRÁCTICAS AGRONÓMICAS Y LAS CONDICIONES EVALUADAS

El objetivo ha sido, por un lado, **mejorar la adaptación de la media montaña** al cambio climático y, por otro lado, **determinar cuáles son las prácticas que mejor contribuyen al cultivo de la viña** en estas zonas y qué limitaciones pueden presentar.

Las diferentes condiciones ambientales y prácticas agronómicas que se contemplan a lo largo de las 5 pruebas piloto son las siguientes:

- Altitud sobre el nivel del mar: entre 100 msnm – 1.200 msnm.
- Edad de las viñas de 1 a más de 50 años.
- Pendiente de la parcela: terrenos en pendiente o terrenos en terraza.
- Uso de cubiertas vegetales: desde una gestión totalmente convencional con laboreo continuo y uso de herbicidas hasta coberturas permanentes gestionadas y bien implantadas.
- Formación en vaso o en espaldera.

### RESULTADOS A ESCALA DE PAISAJE

- La estrategia de impulso del viñedo en montaña **promueve el paisaje en mosaico** (asociado a una mayor diversidad de hábitats y menor riesgo de incendios).
- El viñedo de montaña puede generar un **producto de alto valor añadido** y una **agricultura de alto valor natural** (HNV).

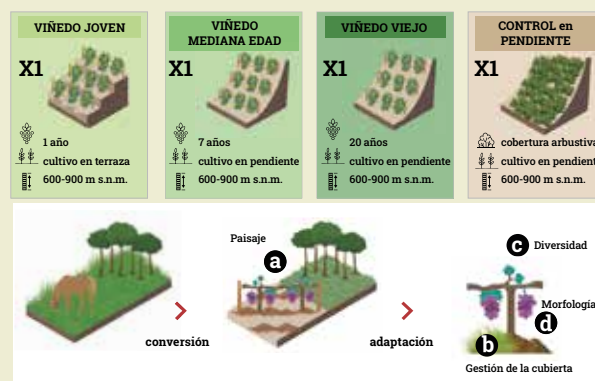
5. Puedes encontrar información detallada en el capítulo 2 de la Guía de Adaptación.

6. Para más información, consulta el entregable número 10.

### RESULTADOS A ESCALA DE PARCELA

- La **cubierta vegetal** se relaciona con un **contenido mayor de materia orgánica en el suelo y micronutrientes**. Al mismo tiempo, presenta una mayor diversidad microbiana, una mayor retención de agua y una menor tasa de erosión. Sin embargo, la cubierta vegetal tiene una influencia negativa sobre el crecimiento vegetativo y el rendimiento del cultivo, siendo la producción menor (por competencia de recursos) que en la gestión convencional, pero de más calidad.
- El contexto edafoclimático, edad y gestión del cultivo (espaldera vs vaso), e inclinación del terreno influyen en la **diversidad microbiana del suelo**. Los terrenos con menor pendiente o aterrazados presentan mayor diversidad microbiana que los terrenos en pendiente, posiblemente debido a una pérdida de arcillas, carbono orgánico y nitrógeno a

### Seguimiento



Para conocer la vulnerabilidad del viñedo en zonas de media montaña a los impactos del cambio climático y evaluar la adaptación de las prácticas agrícolas y sus efectos en el entorno y en la producción y calidad del vino, se ha realizado el seguimiento de las siguientes variables ambientales.<sup>6</sup>

- Producción y calidad de la uva
- Propiedades del suelo
- Biodiversidad microbiana del suelo
- Condiciones micro-climáticas locales
- Respuesta hidrológica y erosión



causa de los procesos de erosión del suelo. Por otra parte, la diversidad microbiana de la viña es mayor que en los usos previos (matorral/pasto).

- Las **viñas adultas en terraza** presentan **mayores niveles de carbono orgánico y nitrógeno** que en laderas, así como una menor pérdida de suelo.

#### ANÁLISIS SOCIOECONÓMICO

- Una **gestión convencional del suelo conlleva un aumento de gastos** respecto a una gestión con cubierta herbácea. La gestión del viñedo con cubierta vegetal establecida o de reciente implantación no presentan diferencias en los costes totales. Sin embargo, la gestión convencional obtiene una producción media de uva muy superior a la gestión con cubiertas; aunque se observa una tendencia al aumento de producción en las parcelas con cubierta vegetal (16%) y un incremento de su calidad, destinando la uva a vinos de alta gama.
- La **reconstrucción de terrazas es más económica** que la implementación de nuevas terrazas. Además, la construcción partiendo de cero encarece muchísimo la implantación del viñedo, altera las propiedades físico-químicas del suelo y la diversidad microbiana.
- El **viñedo en terraza o en pendiente no presenta diferencias productivas a largo plazo**. La diferencia en los costes depende principalmente de si el trabajo puede ser mecanizado o tiene que ser manual, en función de la pendiente y la anchura de las terrazas.
- El sistema **en espaldera o en vaso no presenta diferencias económicas a largo plazo**, pero la pendiente y la altitud de la viña suponen un mayor gasto en las tareas de gestión diarias.
- Los viñedos ubicados en zonas de montaña con una cierta altitud están **expuestos a fauna salvaje y condiciones meteorológicas** como granizadas o heladas que pueden afectar al viñedo y comportar una pérdida económica. La necesidad de utilizar material específico para protegerse (cercados, mallas o sistemas antipiedra) comporta un incremento adicional de los costes totales.
- Los viñedos que se encuentran fuera de una **denominación de origen (D.O.)** no disponen de una red de servicios adaptados al cultivo de la viña y por lo tanto, ven incrementados sus costes. **La cooperación entre agricultores** contribuye a reducir gastos y la creación de una marca compartida de vinos de montaña puede aumentar los ingresos.

#### BUENA PRÁCTICA 1.

##### MAS MARÈS Y LA PREVENCIÓN DE INCENDIOS

En el Cabo de Creus (Girona, Cataluña), prácticamente junto al mar y a baja altitud (150-170 msnm), en un suelo poco profundo y con mucha pendiente en la propiedad de Mas Marès (Roses, Espelt Viticultors), se comparan viñedos en ladera y viñedos en terrazas reconstruidas en una extensión pequeña, tanto en sistema de vasos como en espaldera. Toda la finca, que incluye también zona de pastos y de bosque, fue planificada teniendo en cuenta el elevado riesgo de incendio de la finca, según un Plan Técnico de Gestión y Mejora Forestal. Esta planificación fue clave para

detener el avance del fuego en el invierno de 2022. Como se observa en la imagen, la disposición de los viñedos en la finca supuso una discontinuidad en el avance del fuego, que se paró al llegar a los viñedos al ser una zona con menor combustible.



Prueba piloto en Mas Marès (Imagen de Lluís Regincós, Cuerpo de Bomberos de Cataluña).

Para más información puedes consultar el **entregable 32** y el **entregable 21c** y las páginas 54 al 65 de la **Guía de Adaptación**.

## LAS MEDIDAS DE ADAPTACIÓN, A ESCALA DE CUENCA HIDROGRÁFICA

Las **zonas de montaña desempeñan un papel crucial en la producción y suministro de agua**. La disminución de las precipitaciones y el aumento de la temperatura debido al cambio climático, junto con el incremento de la masa forestal debido a los cambios en los usos del suelo, conllevan que la montaña mediterránea deba enfrentarse a un estrés hídrico con el consecuente descenso de los caudales y la reducción de la disponibilidad de agua.

Para prever la evolución de los recursos hídricos y de las masas forestales, y conocer los efectos de las distintas estrategias de gestión del territorio según los diferentes escenarios de cambio climático considerados, **se ha realizado un escalado de los resultados obtenidos en las pruebas piloto en las cuencas fluviales** de los ríos Estarrún (valle de Aísa, Aragón), y de los ríos Anyet (Cataluña) y Leza (La Rioja). Para realizar este análisis a escala de cuenca fluvial se ha utilizado un **modelo eco-hidrológico** previamente calibrado y validado con datos históricos. Posteriormente, se han diseñado escenarios futuros, de usos del suelo y de cambio climático que, introducidos en el modelo eco-hidrológico, han permitido conocer los efectos de estos escenarios en el ciclo hidrológico de las cuencas modelizadas. Además, y para interpretar la evolución del paisaje, **se ha analizado la dinámica y los cambios que han experimentado las cuencas** de estudio a lo largo de las últimas décadas.

### ESCENARIOS DE CAMBIOS DE USOS DEL SUELO

En cuanto a los escenarios futuros de usos del suelo, se ha generado una nueva cartografía que incluye la aplicación de las medidas de adaptación implementadas en el proyecto a escala de cuenca, dada la capacidad de estas medidas de modificar las características del suelo, la vegetación y la disponibilidad de agua. **La nueva cartografía de futuros usos del suelo** muestra la gestión del territorio a escala de cuenca fluvial basada en acciones de desbroce de matorral y reducción de la densidad arbórea que permiten, respectivamente, la recuperación de zonas de pasto y la gestión de las masas forestales.

### ESCENARIOS DE CAMBIO CLIMÁTICO

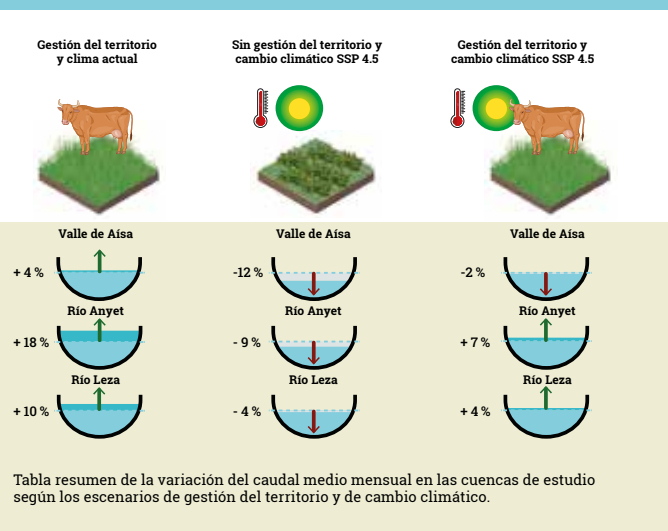
Para analizar la evolución de la temperatura y la precipitación en las tres cuencas según los diferentes **escenarios de cambio climático proyectados** (SSP 2.6,

4.5, 7.0 y 8.5), se obtienen series temporales mensuales de temperatura máxima y mínima, así como de precipitación. Las diferencias mensuales obtenidas entre el período de control (1989-2018) y los períodos seleccionados como escenarios futuros (2035-2064 y 2070-2099) muestran cómo la evolución de la Demanda Evaporativa de la Atmósfera (DEA) tiende a aumentar debido al incremento de las temperaturas, mientras que la precipitación anual disminuye en las tres cuencas.

### ESCENARIOS COMBINADOS DE CAMBIO CLIMÁTICO Y USOS DEL SUELO

Con el objetivo de conocer los efectos de la gestión del territorio a nivel de cuenca en diferentes escenarios de cambio climático, se ha implementado, calibrado y validado con datos históricos el modelo eco-hidrológico RHESys en las tres cuencas. A continuación, **se han generado simulaciones futuras para cada una de las cuencas con los escenarios de usos del suelo y climáticos**, para evaluar el efecto de estos escenarios en variables relevantes a nivel de cuenca, como el caudal y la producción primaria neta de la vegetación.

Los resultados obtenidos en las simulaciones considerando el período 2035-2064 con la proyección climática SSP 4.5, seleccionada por ser el escenario futuro más plausible de los cuatro proyectados, se muestran en la infografía a continuación. La falta de gestión del territorio comportaría que en condiciones de cambio climático (SSP 4.5) **el caudal mensual medio disminuyera** en las tres cuencas de estudio. En cambio, la aplicación de medidas de gestión, tanto en



Para más información puedes consultar el **entregable 17**.



condiciones de clima actual como futuro, comportarían que esta **situación tendiera a revertir** produciendo, en muchos casos, un incremento del caudal medio mensual. Estos resultados demuestran que la **gestión del territorio podría atenuar la pérdida de caudal esperada en situaciones de cambio climático en las cuencas fluviales de la montaña mediterránea.**

#### ANÁLISIS A ESCALA DE PAISAJE

Con el fin de entender la estructura y los cambios que ha sufrido el paisaje a lo largo de las últimas décadas en las tres cuencas fluviales, se ha analizado la evolución del paisaje en tres etapas: inicial (1956), intermedia (1981-1993-2001) y actual (2014-2017).

Los **índices de dominancia, uniformidad y diversidad de Shannon muestran el mismo patrón** de evolución del paisaje a lo largo del tiempo para las tres cuencas. En todos los casos, en la etapa intermedia se observan



valores elevados en cuanto a la diversidad y la uniformidad, mientras que la dominancia disminuye, ya que el paisaje transita entre cultivos y espacios abandonados en proceso de revegetación. Sin embargo, en las últimas décadas, el paisaje en las tres cuencas ha evolucionado hacia la **homogenización**, perdiendo de forma progresiva el paisaje en mosaico y siendo menos resiliente a los efectos del cambio climático.

Gestionar el territorio para recuperar **el paisaje en mosaico** contribuye a revertir esta situación, favoreciendo la heterogeneidad del paisaje y mejorando su resiliencia ante los cambios ambientales.

#### BUENA PRÁCTICA 2.

##### EL PLAN DE DESBROCES DEL GOBIERNO DE LA RIOJA

En colaboración con la Universidad de Girona se ha realizado el estudio "Evaluación socioeconómica de medidas de adaptación en zonas de media montaña". Este trabajo evalúa los impactos socioeconómicos de las diferentes medidas de adaptación propuestas por el proyecto LIFE MIDMACC. En particular, se evalúa el efecto de la recuperación de pastos para la ganadería extensiva, a partir del desbroce periódico de matorrales en La Rioja. El gobierno de esta región impulsó ya en la década de 1980 un Plan de Desbroce periódico. En este estudio se evalúa la eficiencia, la efectividad, y los costos y beneficios de estas actuaciones, así como el potencial de replicabilidad. Para su evaluación, el informe se centra en los efectos del cambio climático tanto actuales como futuros y las consecuencias socioeconómicas sobre la fijación de la población

en el territorio, la producción y aprovechamiento de pastos, y la reducción del riesgo y la propagación de los incendios forestales, incluida la reducción de las emisiones de CO<sub>2</sub> evitadas. Los resultados muestran que esta tipología de actuaciones en el territorio ha sido efectiva. Por ejemplo, **el Plan de Desbroce de matorrales en La Rioja ha reducido la probabilidad de incendios forestales en un 70%, aproximadamente. Los costos evitados por hectárea quemada se estiman en unos 1.400 € por hectárea.\***



\* Para más información puedes consultar **entregable 21**, o las páginas 27 al 29 de la **Guía de Adaptación**.

## TRANSFERENCIA Y REPLICABILIDAD

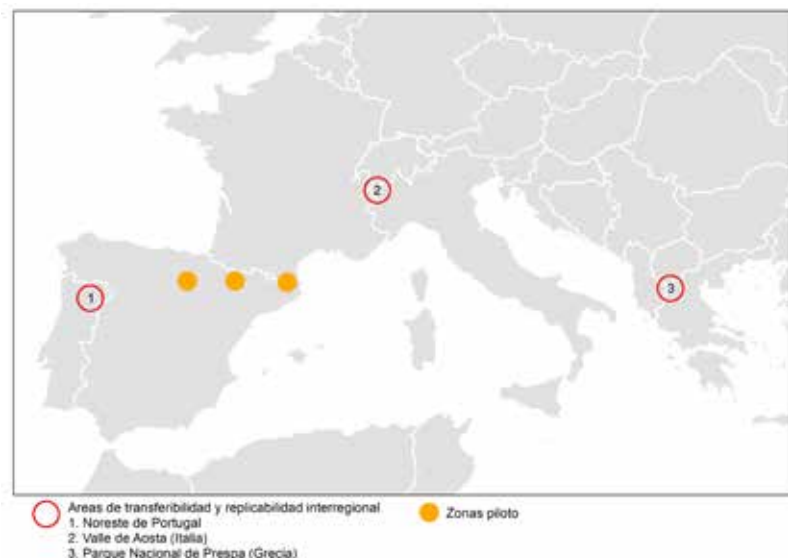
El objetivo de la transferibilidad y replicabilidad es **generar un efecto multiplicador de los resultados** del proyecto que puedan ser transferidos y replicados en otras zonas de la media montaña euro-mediterránea. Se han desarrollado una serie de acciones:

- **Manual de lecciones aprendidas para la replicabilidad de pruebas piloto.** Este manual recoge las lecciones aprendidas a lo largo del proyecto, definidas como una síntesis de conocimientos o comprensión resultante de una experiencia positiva o negativa que puede utilizarse en otros contextos y/o reproducirse. El objetivo del manual es **identificar los aciertos y errores de la implementación de las pruebas piloto**, para facilitar la replicabilidad y transferibilidad en otras zonas euro-mediterráneas (para más información consultar el **entregable 24**). Este documento se ha elaborado a través de un proceso iterativo en



el que han participado los socios técnicos del proyecto, representantes de las regiones donde se han implementado las acciones piloto, los productores implicados en la implementación de las experiencias piloto y los representantes de otras regiones de media montaña europeas

- **Transferibilidad regional en regiones cercanas a la implementación (Pirineos).** Se han realizado tres seminarios técnicos sobre transferibilidad y de visitas técnicas locales al comité técnico y comité asesor de la OPCC, que incluye las **7 regiones que forman parte de los Pirineos**. En estos encuentros, se han presentado y validado las recomendaciones de adaptación de la Guía de Adaptación y el protocolo de replicabilidad.
- **Transferibilidad interregional a otras zonas montañosas europeas.** Se han establecido las bases para la replicabilidad de las pruebas piloto en **tres zonas montañosas europeas**, incluyendo el mapeo de áreas potenciales de réplica, firma de convenios de replicabilidad, visita a tres zonas montañosas europeas firmantes: Noreste de Portugal con el proyecto LIFE MARONESA y la asociación AguiarFloresta, Alpes Italianos con el centro de investigación CERVIM, y Parque Prespa en Grecia con la Universidad de Tesalia. Se han realizado intercambios para visitar las zonas experimentales del LIFE MIDMACC y de las tres zonas europeas.
- **Transferibilidad a través de plataformas online.** Plataforma OPCC, ADAPTECCA, CLIMATE ADAPT (Agencia Europea del Medio Ambiente)



## IMPACTO EN LAS POLÍTICAS EUROPEAS

Con la intención de asegurar que los resultados y recomendaciones del proyecto tengan un impacto en el diseño de nuevas políticas ambientales a nivel europeo, se ha **participado en diferentes iniciativas coordinadas** con otros proyectos.

- Contribución al **Informe de políticas Policy paper A step forward in Forest policy: the Mediterranean perspective**, presentado en Bruselas el 31/05/2022, como evento PARTNER de la EU GREEN WEEK 2022. Iniciativa liderada por el proyecto Life Resilient Forests, con la participación de 8 proyectos LIFE, sobre cómo incorporar las necesidades y singularidades de los bosques mediterráneos en la Estrategia Forestal Europea.<sup>8</sup>
- Contribución al **Documento de posición conjunta Joint position paper A step forward common policies for southern European mountain's pastoral Systems**. Iniciativa liderada por el proyecto Life PastorAlp, con la participación de 9 proyectos LIFE, que identifica retos y amenazas para el mantenimiento de los sistemas pastorales de montaña. Documento presentado a las Direcciones Generales de Agricultura, Medio Ambiente y Clima de la Comisión Europea, así como a autoridades nacionales y regionales.<sup>9</sup>
- Contribución al **Informe de políticas EURAF Policy briefing 44 Los sistemas agroforestales en el Plan Estratégico de la PAC Española: análisis y reflexiones**. Colaboración con 15 proyectos e instituciones españolas en la realización de un análisis de la formulación de los sistemas agroforestales (SAF) en el Plan Estratégico de la PAC española 2023-27 (PEPAC), y su consideración en otros planes y normativas nacionales y autonómicas relacionadas, con la idea de identificar su potencial de implantación. Los sistemas agroforestales en el Plan Estratégico de la PAC Española: análisis y reflexiones (zenodo.org).<sup>10</sup>



8. Puedes consultar el informe completo [aquí](#).

9. Puedes consultar el informe completo [aquí](#).

10. Más información [aquí](#).

# DIVULGACIÓN

Los indicadores de divulgación han sido ampliamente superados:

- Se ha llegado potencialmente a **1.683.442 personas**.
- Se han emitido **76 notas de prensa**, con una audiencia potencial de 1.527.283 personas.
- Se han realizado **267 publicaciones** y colgado más de **50 artículos** y documentos en el sitio web.
- Se han colocado e instalado **19 paneles de información** del proyecto.
- Se han distribuido **1.000 folletos** impresos.
- Se han presentado **15 posters**, con una audiencia de 1.500 personas.
- Se han publicado **11 artículos** científicos, con una audiencia potencial de 7.525 personas.
- Se han realizado más de **900 tuits**, con más de 700 seguidores en la cuenta <https://x.com/midmacc>.
- Se ha asistido a **93 conferencias**, con una audiencia de 7.907 personas.
- Se han establecido contactos con **16 proyectos** para establecer redes de colaboración.
- Se han creado **6 vídeos** de difusión.
  - Montañas vivas, montañas resilientes.
  - El potencial de la transferibilidad y replicabilidad.
  - Gestión adaptativa de la viticultura en montaña y media montaña, componente clave del mosaico paisajístico.
  - Gestión adaptativa de pastos y bosques de montaña y media montaña.
  - Ampliación de las medidas de adaptación al cambio climático utilizando el Sistema Regional de Simulación Hidroecológica.
  - La historia de éxito de los viñedos de Roses para detener un incendio en invierno de 2022.



LIFE MIDMACC promotes adaptation through the implementation and testing of different landscape management measures to meet climate change related challenges in marginal mid-mountain areas of Spain (La Rioja, Aragon and Catalonia), while improving their socioeconomic development.



An environmental management experience to control wildfires in the mid-mountain mediterranean area: Shrub clearing to generate mosaic landscapes

Teodoro Lasanta, Melani Cortijos López, M. Paz Errea, Maki Khorehadi, Estela Nadal-Romero  
 Author: Teodoro Lasanta, Centro Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Campus de Arara 24, P.O. Box 11304, Zaragoza, Spain



Para más información, puedes consultar los artículos de prensa en la **web del proyecto**, en el apartado de Documentos / Prensa y media, y los acuerdos de colaboración en el apartado de Networking.



# RECOMENDACIONES PARA UNA GESTIÓN ADAPTATIVA DE LA MEDIA MONTAÑA

Basadas en los resultados de 5 años de proyecto, LIFE MIDMACC propone una serie de recomendaciones que pueden consultarse con más detalle en la Guía de Adaptación. A continuación, puedes leer las más relevantes:

## RECOMENDACIONES PARA EL DESBROCE DE MATORRALES

- Asegurar, a través de políticas públicas, la **asignación suficiente y anual de fondos destinados al desbroce de matorrales**. Los beneficios ambientales, paisajísticos y socioeconómicos cuantificados y demostrados de esta práctica hacen que la eliminación de matorrales en áreas seleccionadas sea altamente rentable.
- Utilizar **diferentes cargas ganaderas** en base al potencial pastoral de cada área y las condiciones climáticas anuales o bianuales.
- Adoptar un enfoque de **pastoreo regenerativo, rotacional o con manejo holístico**, consistente en utilizar altas cargas ganaderas durante períodos de tiempo relativamente cortos y elevados tiempos de reposo del pasto con el fin de asegurar su productividad y calidad a la vez que se mejora la calidad del suelo y el bienestar de los animales. Este manejo del ganado permite también retrasar la regeneración de matorrales en las áreas desbrozadas y hacer más

eficientes los desbroces, con posibilidades de redileo en monte. Este enfoque de gestión está **vinculado a la disponibilidad de pastores**.

- Combinar el pastoreo con diferentes especies de ganado: equinos y cabras para detener el avance de los matorrales desde los márgenes y manchas aisladas que se regeneran dentro de cada área desbrozada; ganado vacuno y ovino para consumir hierba de diferentes alturas y especies.
- Distribuir las áreas desbrozadas a lo largo de los espacios gestionados para aumentar las rutas de pastoreo y permitir que el ganado utilice otros recursos pastorales en todo el territorio. Esta medida debería ir acompañada de **incentivos dirigidos a guiar las rutas de pastoreo** (cercas, puntos de sal, abrevaderos, acompañamiento de pastores, etc.).

## RECOMENDACIONES PARA LA GESTIÓN FORESTAL ADAPTATIVA

- Priorizar la gestión en **bosques altamente vulnerables**, por ejemplo, al estrés hídrico, ya que puede tener unos efectos muy evidentes sobre la vitalidad del bosque y su crecimiento. Se debe realizar un estudio previo del potencial de pastoreo del bosque donde se desea intervenir.



Se debe contemplar el **tratamiento de los restos vegetales** (incorporando sus costes económicos). Si es necesario, se debe estudiar la posibilidad de siembra de plantas herbáceas y cercados iniciales.

- Centrar las **actuaciones en el sotobosque** tiene un **efecto menor sobre la vitalidad del bosque y su crecimiento** que aquellas que incluyen la reducción de densidad arbórea, si la precisan. Por otra parte, actuaciones centradas en el sotobosque tienen un efecto claro en la **reducción del riesgo de fuego de copas**.
- Tener en cuenta los **efectos causados por la apertura del dosel arbóreo** en operaciones de clara: (1) La estructura del estrato arbóreo y la conformación de los árboles (crecimiento, esbeltez, forma de la copa, etc.). (2) Mayor exposición al sol. Esto temporalmente cambia las condiciones micro-climáticas del bosque y a su vez afecta la estimulación del rebrote/germinación. (3) Disminución del suministro de materia orgánica al suelo. Esto puede corregirse mediante prácticas de manejo de restos de corta y el establecimiento de pastos. (4) Aumento del riesgo de erosión. Un establecimiento rápido de pastos bajo los árboles después de la intervención minimiza los efectos negativos de la clara. No se deben priorizar lugares con pendientes pronunciadas y alto riesgo de erosión.
- Favorecer el pasto bajo arbolado dado su papel clave en climas mediterráneos para contribuir al **bienestar de los animales durante los meses más cálidos**. Para favorecer estos sistemas, es crucial incluir los pastos bajo arbolado como áreas subvencionables por la Política Agrícola Común (PAC).
- Determinar **la intensidad óptima de pastoreo en función de las características de cada lugar**: variaciones climáticas, las características del suelo, la pendiente y el uso previo del terreno. En años secos, puede ser aconsejable una baja intensidad de pastoreo (ya que una mayor intensidad de pastoreo puede contribuir a ampliar el suelo desnudo). En

años más húmedos, las mismas áreas podrían soportar mayores intensidades de pastoreo. El tipo óptimo de ganado también depende del sitio.

#### RECOMENDACIONES PARA FAVORECER LA GANADERÍA EXTENSIVA

- **Capacitar a los pastores en técnicas de ganadería extensiva regenerativa y silvopastorales**. El planteamiento de gestión propuesto está supeditado a la disponibilidad de pastores que puedan llevar a cabo la gestión ganadera diseñada.
- Mejorar la rentabilidad de las explotaciones mediante el **incremento del precio del producto**, fundamentalmente carne. Entre las diversas fórmulas que se podrían aplicar se incluyen: impulsar la **venta directa al consumidor**, beneficios fiscales para los ganaderos, vinculación entre productos locales y turismo, creación de una **marca de calidad** asociada a la ganadería extensiva regenerativa, mataderos móviles.
- **Mantener/mejorar las ayudas públicas** imprescindibles para complementar las rentas de los ganaderos. Algunas recomendaciones para incrementar las ayudas podrían ser:
  - Establecer **mecanismos legales para repercutir a la población residente** el valor que generan los servicios ecosistémicos que produce la montaña: agua, hidroelectricidad, secuestro de carbono, biodiversidad, ocio.
  - **Modificación de los CSP** (Coeficientes de Subvencionalidad de Pastos), hasta ahora incluidos en la Política Agraria Común, pero sin incluir el pastoreo en zonas arboladas.
  - Incorporación de todas las **prestaciones ambientales, paisajísticas y relacionadas con el cambio climático** en la percepción de las ayudas de la PAC.
  - Promover esquemas de **Pago por Servicios Ecosistémicos** para favorecer este tipo de



actuaciones y promover estas alternativas de gestión del paisaje.

- **Facilitar el trabajo del ganadero**, potenciando los **vallados perimetrales** y poligonales para asegurar la presencia del ganado en las áreas desbrozadas; apoyando el pastoreo digital mediante el **suministro de GPS** para controlar los movimientos del ganado y con mejoras en la cobertura de las redes; acondicionando las pistas y los puntos de sal, distribuyendo abrevaderos por el territorio.

#### RECOMENDACIONES PARA FAVORECER LOS VIÑEDOS DE MONTAÑA

- En el uso de **cubiertas vegetales** se recomienda **comenzar a una pequeña escala** e incrementar la escala a medida que aumenta el nivel de confortabilidad con la técnica. Es importante elegir un campo en el que se pueda monitorear la transición a lo largo de todas las estaciones para gestionar y observar cambios, proporcionando beneficios evidentes y/o reduciendo riesgos y costes.
- Los agricultores deben recibir **apoyo en la transición**, especialmente cuando no tienen experiencia previa en la gestión de cubiertas vegetales. Las **políticas públicas que apoyan el uso de cubiertas vegetales son clave para los pequeños y medianos productores**, para reducir la pérdida de rendimiento. Estos apoyos están justificados considerando los beneficios positivos de los cubiertas vegetales en el mantenimiento de la salud y estructura del suelo, la reducción de patógenos y de aplicación de herbicidas, la mitigación del cambio climático y la rentabilidad a largo plazo en términos de calidad del vino.
- El sistema de conducción de la vid determina la idoneidad del tipo de plantación en el terreno, por ejemplo, en terraza o en pendiente. Las **recomendaciones deben siempre proponerse/discutirse a la luz de los objetivos de producción**, que a menudo dependen de las unidades del *terroir* (incluyendo tipo de suelo, precipitaciones anuales, entre otros), las demandas del mercado (tipo de vino producido) y la rentabilidad de la finca (los costes de preparación y mantenimiento de terrazas superan los de las pendientes; el sistema de conducción en vaso se adapta mejor a temperaturas crecientes pero no es apto para la mecanización, etc.), en lugar de seguir recetas fijas.
- En años secos, la aplicación de manto vegetal en las hileras de vid debe considerarse con precaución, ya que podría impedir una adecuada infiltración del agua de lluvia.
- Se deben **prevenir los eventos de erosión para minimizar las pérdidas de carbono orgánico**, así como la diversidad y abundancia microbiana en los suelos del viñedo.
- Se debe **priorizar el aumento de carbono orgánico** estable en los suelos de viñedos debido a la pérdida observada de carbono en suelos cultivados en comparación con suelos cercanos de matorrales y pastizales.
- La **combinación de compost y cubiertas vegetales puede aumentar el carbono orgánico y los macronutrientes en el suelo**. La dosificación de compost debe incrementarse en caso de cubiertas vegetales bien establecidos para mejorar la disponibilidad de nutrientes y la diversidad de la comunidad microbiana en los suelos.
- Debido a la mayor estabilidad de la diversidad de la comunidad fúngica en los suelos a lo largo del tiempo y bajo condiciones ambientales cambiantes, es interesante **maximizar la relación hongos/bacterias en los suelos del viñedo** para mantener mejor la diversidad del suelo.
- Los **índices de diversidad alfa y beta** pueden ayudar a los gestores del suelo a **monitorear la calidad del suelo** y las características específicas del *terroir*.





Adaptando la media montaña  
al cambio climático



LIFE18 CCA/ES/001099

LIFE MIDMACC Mid-mountain adaptation to climate change

LIFE18 CCA/ES/001099 – 2019-2024

Financiado por el Programa europeo LIFE  
(Adaptación al Cambio Climático)

**Web del proyecto:** [www.life-midmacc.eu](http://www.life-midmacc.eu)

**Correo:** [info@life-midmacc.eu](mailto:info@life-midmacc.eu)

**Cuenta X:** @midmacc

