

Gestión silvopastoral adaptativa frente a incendios forestales



El objetivo principal del proyecto LIFE-IP NAdapta-CC *Towards an integrated, coherent and inclusive implementation of Climate Change Adaptation policy in a region: Navarre* (LIFE16 IPC/ES/000001) es aumentar la resiliencia frente al cambio climático en Navarra mediante la intersectorialidad, sostenibilidad a largo plazo, participación y trabajo en redes, contribuyendo a la puesta en marcha de todas las acciones recogidas en la Hoja de Ruta de lucha frente al Cambio Climático (HCCN-KLINa).

Este proyecto aspira a integrar las diferentes políticas sectoriales, de manera que se incorpore la lucha contra el cambio climático en su programación y desarrollo. Constituye por tanto una estrategia regional, que permite avanzar en los diferentes sectores de manera coordinada.

Cofinanciado por la Unión Europea. Las opiniones y puntos de vista expresados son, sin embargo, responsabilidad exclusiva del/de los autor(es) y no reflejan necesariamente los de la Unión Europea ni los de CINEA. Ni la Unión Europea ni la autoridad que concede la subvención se responsabilizan de ellas.



Edición: Septiembre 2025
Contenidos e imágenes: INTIA, S.A
Diseño y maquetación: Errea
Impresión: Gráficas Alzate
Depósito Legal: NA 2115-2025

Contenidos

05	¿Qué pretende esta guía?
05	¿Qué es el silvopastoralismo?
06	Acción de Silvopastoralismo en el Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC
08	Silvopastoralismo ante el cambio climático
10	Incendios forestales ante el cambio climático
12	Prácticas silvopastorales para la prevención de incendios
	12 Creación y mantenimiento de paisajes cortafuegos
	13 Gestión del combustible vegetal
	15 Prácticas dirigidas y nuevas tecnologías en ganadería
	18 Fomento de los movimientos de ganado
	19 Gestión de los recursos hídricos para la abrevada del ganado
20	Implementación de proyectos silvopastorales para la prevención de incendios
	20 Zonas estratégicas o prioritarias para prevención de incendios
	21 Fases para el desarrollo de sistemas de gestión silvopastoral para la prevención de incendios
	22 Compensación económica por pastoreo preventivo de incendios



¿Qué pretende esta guía?

Esta guía pretende recopilar las directrices básicas para la implantación de prácticas silvopastorales en el área mediterránea del territorio navarro, con el objetivo de reducir su vulnerabilidad frente a los incendios forestales, actualmente acrecentados por los efectos del cambio climático (CC). Describe aspectos del manejo de los diferentes componentes que integran los sistemas silvopastorales que son importantes para el control del combustible vegetal en zonas estratégicas para la prevención de incendios.

¿Qué es el silvopastoralismo?

El silvopastoralismo consiste en la combinación de árboles, pastos (arbustivos o herbáceos) y ganado en un mismo espacio (*European Agroforestry Federation*).

Se trata de sistemas ganaderos extensivos que pueden incluir prácticas diversas como el pastoreo en bosques, plantaciones forestales, pastos con arbolado distribuido en diferentes estructuras, o matorrales.

Integran elementos y aprovechamientos selvícolas y ganaderos con el fin de generar múltiples beneficios ecológicos y económicos.

El silvopastoralismo es una de las modalidades de ganadería extensiva más características del entorno mediterráneo.

Acción de Silvopastoralismo en el Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC

El Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC tiene como objetivo incrementar la resiliencia de Navarra frente al CC mediante la implementación de una estrategia integrada que incluye la monitorización de sus efectos en diversas áreas (agricultura, bosques, agua, salud, planificación territorial y paisaje) y el desarrollo de medidas adaptativas para disminuir sus impactos negativos.

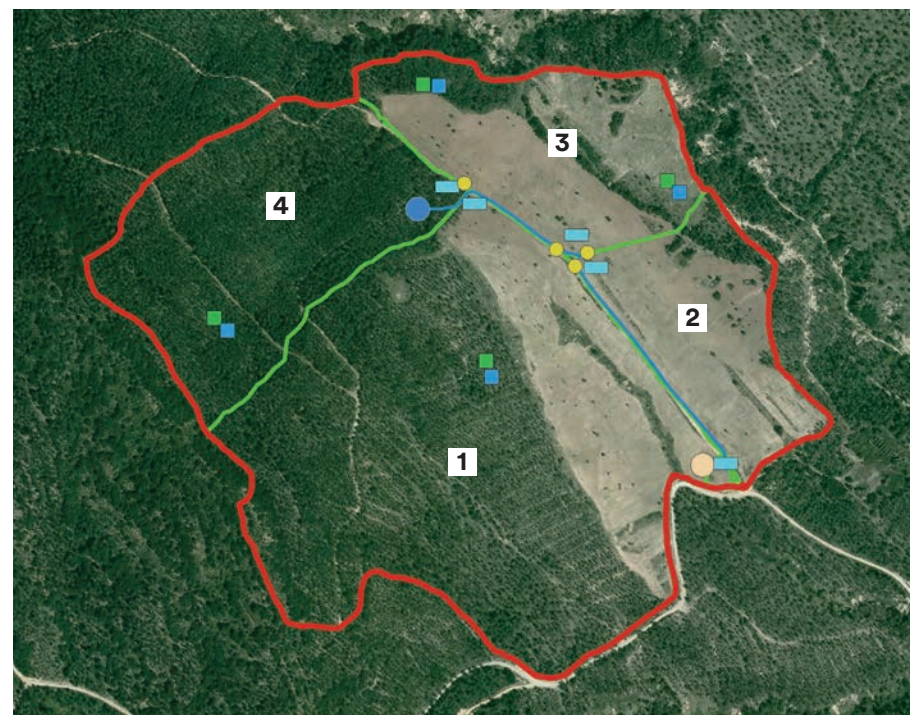
Esta guía está elaborada en el marco de la Acción C4.6 'Lucha contra incendios mediante la gestión silvopastoral, pastos y ganado' del bloque Agricultura y Ganadería del Proyecto.

El objetivo de la Acción C4.6 es la implementación de prácticas silvopastorales con razas autóctonas,



como una estrategia para reducir la biomasa combustible y por tanto disminuir el riesgo de incendio forestal.

↓ Finca piloto de Sabaiza.



Estas prácticas se han llevado a cabo en una finca piloto de 50 hectáreas aproximadamente, situada dentro de la finca de Sabaiza. Los controles principales en esta experiencia han sido el cálculo de la reducción de biomasa combustible y el secuestro de carbono. Para ello se han instalado parcelas excluidas al pastoreo en diferentes puntos de la finca y también se han realizado análisis de tierra a principio y final del proyecto. Otros controles que se han realizado han sido la observación de variaciones de especies de flora mediante inventarios botánicos y la toma de datos en ganado para el cálculo de diferentes parámetros productivos.

- Balsa de agua
- Línea de agua
- Abrevadero
- Cierre perimetral
- Cierre interior
- Área de manejo
- P (Pastoreo): parcela abierta
- T (Testigo): parcela cercada

↑ Actuaciones en la finca de Sabaiza para adecuar y transformar parte de su territorio como experiencia de evaluación de manejo silvopastoral con ganado equino autóctono (Jaca Navarra) para reducir el combustible vegetal (2017-2025): clareos de arbolado, desbroce de matorral, cierres, balsa de captación de agua, abrevaderos y pastoreo.

Silvopastoralismo ante el cambio climático

Algunos efectos del CC sobre los sistemas silvopastorales

- Mayor probabilidad de inicio y propagación de grandes incendios forestales.
- Disminución de la disponibilidad de agua para abrevada por una mayor evaporación.
- Variaciones en la producción, calidad y estacionalidad de los pastos.
- Mayor alcance de plagas y enfermedades relacionadas con el estrés térmico sobre el ganado.
- Cambios en la distribución territorial de los pastos e incluso la desaparición de algunos de ellos.

EFFECTOS INDIRECTOS SOBRE EL PASTOREO

- Posibilidad de merma de la calidad y cantidad de la dieta animal.
- Menor capacidad de carga animal por unidad de superficie.
- Aumento de los desplazamientos de los animales en busca de recursos para compensar la merma de los habituales.
- Abandono de algunas zonas de pastoreo y sobrepastoreo en otras.

Los impactos del CC afectan a los diferentes elementos que integran los sistemas silvopastorales: componente leñoso, pastos herbáceos y ganado.

En el contexto de la gestión pascícola y, concretamente, en lo referente a la prevención de incendios, en los últimos años se ha “redescubierto” el papel de la ganadería extensiva como un aliado indispensable para la gestión de la biomasa en el monte, debido entre otros a los altos costes que supone las actuaciones de prevención por los métodos mecánicos.

Un reflejo de este hecho, son las actuales políticas que afectan a los sistemas silvopastorales, ya que plantean un marco favorable. El Plan Estratégico de la PAC (PEPAC) español 2023-2027 incluye financiación para medidas de fomento de la biodiversidad, la diversidad de paisajes, el mantenimiento de estos sistemas y, por tanto, la conservación de paisajes más adaptados frente al CC.

Una adecuada gestión pascícola de los montes permite añadir heterogeneidad en la vegetación, lo que mejora la resiliencia del ecosistema frente al CC y a las variaciones en el régimen y la dinámica de los incendios.

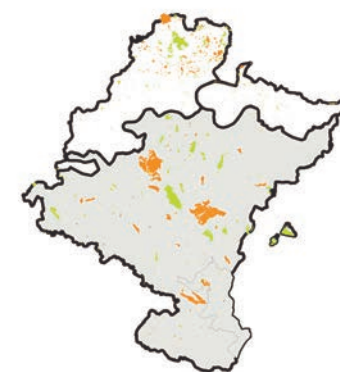


Beneficios de los sistemas silvopastorales ante el CC

- Creación y mantenimiento de paisajes abiertos menos propensos a la propagación de incendios ('paisajes cortafuegos').
- Conservación de paisajes multifuncionales que permiten diferentes usos y aprovechamientos en el mismo espacio y, facilitando la coexistencia de un mayor número de agentes involucrados en su conservación.
- Fijación de población en el medio rural, que además puede colaborar en la vigilancia del monte y en labores preventivas y, en su caso, en las de extinción de incendios.
- Incremento de las rentas a los Entes Locales fruto los múltiples aprovechamientos en este tipo de paisajes.



Ante este escenario, debe incrementarse la resistencia de los sistemas forestales mediterráneos ante los incendios mediante una gestión adaptativa que reduzca su vulnerabilidad frente a los impactos del CC, y la implementación de prácticas silvopastorales debe ser una de las alternativas a considerar como medida de prevención.



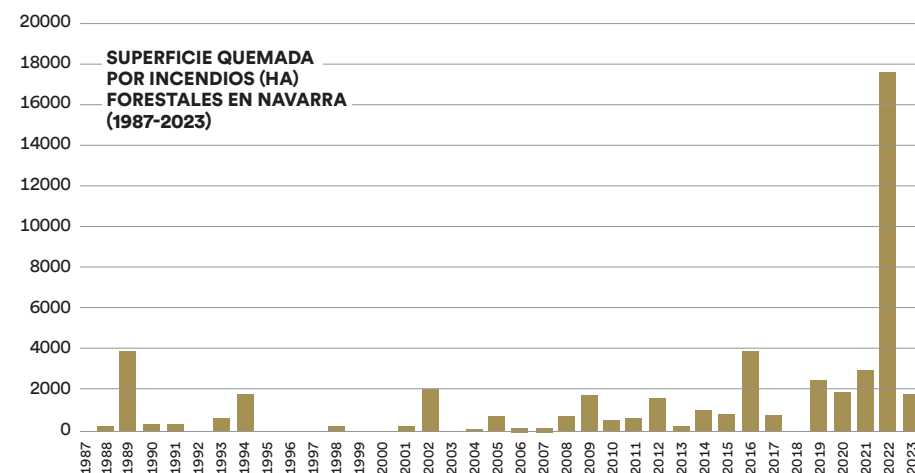
Incendios forestales ante el cambio climático

Aunque los incendios forestales son habituales en los bosques mediterráneos, la expansión de matorrales y la densificación de algunas masas boscosas en las últimas décadas, ha generado una gran acumulación de combustible vegetal.

El cambio climático, y principalmente el aumento de las temperaturas, las olas de calor y los prolongados periodos de sequía durante la época estival, contribuye al inicio y

propagación de los incendios en un territorio donde los paisajes son cada vez más homogéneos.

La sincronización en espacio y tiempo de todos estos eventos ha alterado el régimen de los fuegos y acrecentado el riesgo de grandes incendios en la región mediterránea. Se ha incrementado su frecuencia, número y superficie afectada, mayor virulencia del fuego, y un notable riesgo para los bienes materiales y la población.



Fuente: IDENA.



↑ Los paisajes en mosaico son más resistentes a la propagación de incendios forestales.

Prácticas silvopastorales para la prevención de incendios

CREACIÓN Y MANTENIMIENTO DE PAISAJES CORTAFUEGOS

Las prácticas silvopastorales crean, mantienen y perpetúan paisajes diversos o en mosaico formados por teselas de diferentes tipos de comunidades y estructuras vegetales (forestal arbolado y no arbolado —matorrales y pastizales— y zonas agrícolas), distribuidas heterogéneamente en el territorio.

La complejidad de estos paisajes los hace más resistentes frente a eventos extremos, como los incendios foresta-

les. El fuego encuentra gran dificultad para su propagación por la diversidad de estructuras vegetales, por ello también se denominan “paisajes cortafuegos”.

Aportan además otros beneficios ambientales como el almacenamiento de carbono, la protección del suelo y gran biodiversidad, entre otros. Su conservación pasa por:

- Diseñar y mantener unidades de gestión pascícolas que integren diferentes tipos de vegetación y zonas estratégicas para el control del combustible vegetal.

Hoy en día se da la situación de que por un lado hay extensas superficies abandonadas muy proclives a la propagación de incendios y, por otro, los efectivos ganaderos van progresivamente a la baja. Es necesario por tanto centrar la gestión en zonas estratégicas para la prevención de incendios.



↑ A la izquierda de la alambrada, zona pastada. A la derecha, zona no pastada.

- Centrar la gestión en zonas estratégicas para la prevención de incendios.
- Planificar la gestión del territorio y aplicar diferentes técnicas y herramientas de explotación y aprovechamiento acordes con los nuevos escenarios climáticos.

GESTIÓN DEL COMBUSTIBLE VEGETAL

Los incendios forestales dependen principalmente de tres factores: la meteorología, la topografía del terreno y la disponibilidad de combustible.

Puesto que únicamente puede actuarse sobre este último, los esfuerzos deben ir encaminados a realizar una adecuada gestión del combustible vegetal para generar y mantener estructuras de baja vulnerabilidad frente a los incendios. Dependiendo del tipo de modelo de combustible (clasificación de la vegetación para predecir

el comportamiento del fuego), la gestión deberá ir orientada a eliminar aquellos elementos que creen mayor riesgo de incendio.

El plan de manejo de combustibles debe adaptarse en cada caso a las condiciones específicas de cada lugar de forma continuada y dinámica. La aplicación de diferentes prácticas selvícolas y pastorales es una de las estrategias más eficientes para la gestión de combustible vegetal, siempre que estén adecuadamente planificadas y autorizadas. Los planes de ordenación de pastos y documentos similares, que incluyen un diagnóstico previo del medio físico, de los recursos pascícolas y de la cabaña ganadera, deben ser las herramientas en las que se apoye la planificación de las actuaciones selvícolas y el plan de pastoreo, con la finalidad de aplicar las prácticas más eficaces en cada situación, en un proceso planificado, secuenciado y dotado de recursos económicos.

Trabajos selvícolas sobre el componente leñoso

El adehesamiento de masas boscosas mediante técnicas selvícolas (claras, podas, resalvos, etc.) favorece la creación de estructuras forestales más resistentes frente a incendios, son de alto interés pascícola y conforman ecosistemas de alta biodiversidad.

Otras técnicas son los desbroces mecánicos. Su planificación debe adaptarse a la diversidad de especies arbustivas y variedad de estructuras de los matorrales del área mediterránea, teniendo en cuenta:

- Las características del matorral: especies, estructura, edad, cobertura, etc.
- Su valor y función ecológica.
- Topografía del terreno: pendiente,

irregularidad, afloramientos rocosos, etc.

- Respuesta del arbusto al desbroce: estrategia reproductiva predominante, capacidad de regeneración, etc.
- Época del año óptima para realizar los desbroces y superficie total.

Estos factores determinarán el tipo de desbroce a realizar (continuo, selectivo, en islotes, etc.) así como la época de aplicación, teniendo en cuenta también su posibilidad de ramoneo por parte del ganado.

↓ Desbroces en el sotobosque de encinares pastados con la finalidad romper la continuidad vertical y horizontal del combustible vegetal



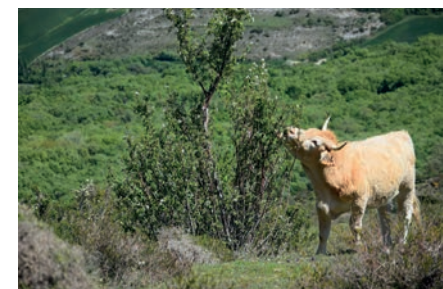
Una alternativa a los desbroces son las quemas prescritas, pero debería estudiarse su idoneidad en cada caso, ya que algunas especies arbustivas del área mediterránea están adaptadas al fuego, y esta técnica puede favorecer su desarrollo o dominancia.

Pastoreo dirigido para el manejo de pastos arbustivos y herbáceos

La planificación del manejo del ganado como herramienta de gestión permite el control de biomasa combustible, la consolidación de pastos herbáceos y la conservación del paisaje. Un plan de pastoreo preventivo de incendios deben tener en cuenta aspectos como:

- Tipo (o tipos) de ganado: capacidad de movimiento y preferencias alimentarias de cada especie.
- Existencia de razas ganaderas autóctonas adaptadas al territorio.
- Tipo de matorral: palatabilidad, porte, capacidad de regeneración, etc.
- Calendario de pastoreo: según objetivos de control de combustible vegetal.
- Carga ganadera general e instantánea más adecuadas.
- Estado fisiológico del ganado.
- Necesidad de aporte de alimentación complementaria.
- Condiciones del medio: meteorología, pendientes, zonas de riesgo, etc.

La elección del tipo de pastoreo (secuencial, rotacional, continuo) dependerá de las condiciones del medio y la posibilidad de utilizar diferentes prácticas para dirigir a los animales al



↑ Los diferentes tipos de ganado tienen distinta capacidad de ramonear los arbustos.

objetivo ambiental, siempre asegurando el bienestar animal.

El territorio a gestionar debe estar provisto de las infraestructuras necesarias (abrevaderos adecuados, cierres perimetrales, mangas ganaderas, etc.) para asegurar el bienestar animal y facilitar el mejor manejo del ganado.

PRÁCTICAS DIRIGIDAS Y NUEVAS TECNOLOGÍAS EN GANADERÍA

Los sistemas pastorales tienen la capacidad de adaptarse y adaptar su entorno a los cambios, como pueden ser los impactos del CC, gracias a la diversidad de herramientas y manejos que han desarrollado a lo largo de milenios.



El aporte de alimentación complementaria puede cubrir dos objetivos: proporcionar de energía a los animales para favorecer la ingesta de pasto más lignificado y la atracción de los animales hacia puntos estratégicos.

La gestión ganadera debe basarse en el conocimiento de las prácticas tradicionales, pero a su vez utilizar las mejores técnicas disponibles en cada momento. Algunas de estas prácticas son útiles para la realización de un pastoreo dirigido y la creación de querencias en las áreas estratégicas de reducción de biomasa combustible:

- Colocación de puntos de abrevada y saleras móviles en lugares estratégicos.
- Aporte de complementación alimentaria.
- Redileos nocturnos con ganado menor.
- Siembra de especies forrajeras en parcelas de apoyo y/o zonas desbrozadas.

En la actualidad, es común entre los ganaderos la utilización de herramientas tecnológicas para la gestión de los animales en pastoreo, tanto para un manejo pasivo (GPS; sensores) y/o activo (sistemas de vallados virtuales), que pueden ser de gran utilidad en la planificación e implementación de un pastoreo dirigido.

↗ El redileo consiste en encerrar durante la noche a los rebaños, generalmente de ovino, en una superficie determinada (a razón de 1-2 m²/oveja). Se procura una alta carga ganadera instantánea, pisoteo y aporte de heces (fertilización y aumento de materia orgánica —más C en el suelo—).

FOTO: FUNDACIÓN MONTE MEDITERRÁNEO

↑ Los vallados virtuales consisten en un collar que lleva el ganado y una aplicación en un Smartphone a través de la que se delimitan recintos virtuales para el pastoreo. El ganado marca un polígono en el móvil. Cuando el animal intenta salir de sus límites recibe primero unos pulsos sonoros y posteriormente, si sigue avanzando, una pequeña descarga eléctrica, todo ello con el objeto de que no salga del recinto establecido. Permiten, entre otros, aplicar en áreas estratégicas cargas instantáneas altas para el control del combustible vegetal.

FOMENTO DE LOS MOVIMIENTOS DE GANADO: TRASHUMANCIA Y TRANSTERMINANCIA

En la región mediterránea, la trashumancia y transterminancia son prácticas altamente adaptativas al CC, ya que facilitan el acoplamiento entre las necesidades del ganado en cada momento y los picos productivos estacionales de los pastos de diferentes zonas.

El fomento de la movilidad del ganado a pequeña y gran escala (transterminancia y trashumancia) puede:

- Ayudar a la prevención de incendios en áreas localizadas entre zonas estratégicas, ya que las vías pecuarias pueden actuar como cortafuegos naturales.
- Impulsar el aprovechamiento de pastos de invierno en zonas marginales abandonadas de media montaña con alta carga de combustible.
- Conservar infraestructuras vinculadas al pastoreo, algunas de ellas de alto valor patrimonial.
- Generar otros beneficios ambientales: dispersión de semillas, mejora de la fertilidad del suelo, favorecer la biodiversidad a diferentes escalas, etc.



↑ Rebaño trashumante.

GESTIÓN DE RECURSOS HÍDRICOS PARA LA ABREVADA DEL GANADO

En el contexto del cambio climático, la escasez de agua va a ser un problema común y creciente en la mayoría de los sistemas de ganadería extensiva. Uno de los sistemas más habituales de captación de agua en el área mediterránea de Navarra son las balsas ganaderas abiertas. Esto supone que durante la época estival se evapora gran cantidad de agua, aspecto que se ve agravado por el CC.

Por ello, plantear alternativas para un almacenamiento más eficiente de los recursos hídricos, tanto en cantidad como en calidad, es fundamental:

- Instalar sistemas de acumulación de agua cerrados (depósitos, aljibes, cisternas, etc.).
- Incorporar elementos que disminuyan la insolación y evaporación de agua en sistemas abiertos (balsas naturales, balsas impermeabilizadas, etc.).

Por otro lado, establecer una red de puntos de abrevada localizados estratégicamente en el territorio puede facilitar la gestión del ganado enfocada a la prevención de incendios. Además, es conveniente impedir la interacción de la fauna salvaje con los sistemas de abrevada para evitar la transmisión de enfermedades.



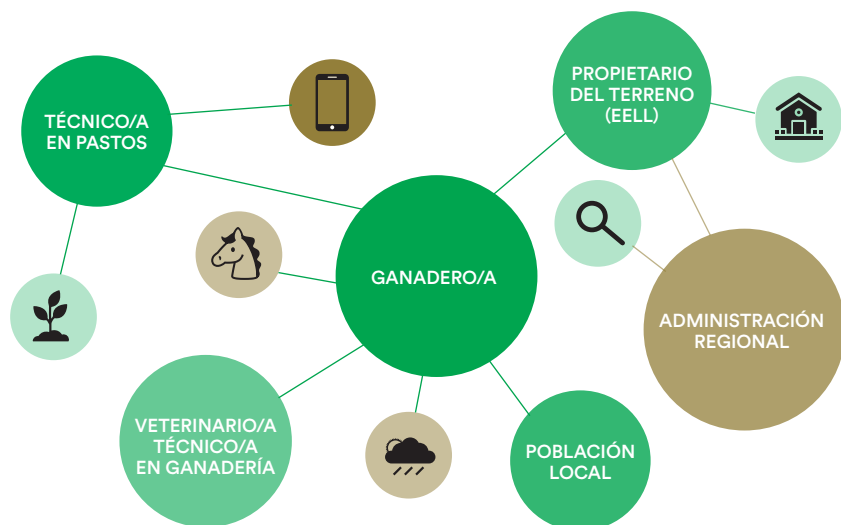
↑ Abrevadero conectado a depósito que incluye boca incendios.



↑ Balsa ganadera impermeabilizada.



↑ Balsa de recepción conectada a depósito de almacenaje de hormigón.



El éxito de un sistema silvopastoral con fines de prevención de incendios reside en el trabajo coordinado, colaborativo y continuado de las entidades y agentes implicados. Por ello, la facilitación de una gestión participativa de los distintos agentes implicados en la toma de decisiones y la implementación de las prácticas es clave.

COMPENSACIÓN ECONÓMICA POR PASTOREO PREVENTIVO DE INCENDIOS

La implementación de un sistema silvopastoral para la prevención de incendios forestales debería llevar asociado el reconocimiento de la labor del ganadero/a y de la ganadería extensiva en el medio y, en su caso, una compensación por el servicio

ambiental que realiza de reducción de vegetación combustible en el monte. El desarrollo de normativas y políticas de ayudas e incentivos adecuadas debería de plantearse desde la coordinación entre administraciones. La compensación debe basarse en aspectos tales como la dificultad del control del combustible vegetal por parte del ganado en relación a la topografía, tipo de vegetación a controlar, necesidad de alimentación complementaria, el grado de cumplimiento de los objetivos de control del combustible vegetal, etc.

La metodología empleada debe ser sencilla para facilitar su aplicación y el éxito de la implementación de modelos de gestión silvopastoral con fines de prevención de incendios, tanto desde el punto de vista de la administración como de los ganaderos.

Este documento ha sido elaborado en el marco del proyecto LIFE-IP NAdapta-CC. Cofinanciado por el programa LIFE de la Unión Europea y del proyecto piloto 'Desarrollo y Evaluación de un modelo de pastoreo sostenibles en los pastos comunales de Navarra' financiado por el Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural 'Europa invierte en las zonas rurales'. Versión más detallada de la guía en el siguiente documento:

Instituto Navarro de Tecnologías e Infraestructuras Agrarias, S.A. INTIA, S.A.(2025). Título: Guide of silvopastoral handling of forestry masses within the Mediterranean area to fight against fires, as key issue related to the climate change. Acción C.4.6 del Proyecto LIFE-IP NAdapta-CC (LIFE 16 IPC/ES/000001) de la Unión Europea.