



9CFE-1723

Actas del Noveno Congreso Forestal Español
Edita: **Sociedad Española de Ciencias Forestales. 2025.**
ISBN: 978-84-941695-7-1

Organiza





Investigación y reactivación de la bioeconomía forestal en los terrenos comunales del municipio de Brañosera

PANDO CANO, S. (1), CÁMARA PÉREZ, C. (2), REQUE KILCHENMANN, J. (2), TURRIÓN NIEVES, M.B. (3), BUENO BENITO, G. (4) y SANTAMARÍA BECERRIL, O. (2)

(1) Centro Tecnológico Agrario y Agroalimentario Itagra.CT. Avda. Madrid, 44. 34004. Palencia, ESPAÑA.

(2) Departamento de Producción Vegetal y Recursos Forestales. Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible (iuFOR), ETSIIAA, Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid, Avda. Madrid, 57. 34004. Palencia, ESPAÑA.

(3) Departamento de Ciencias Agroforestales. Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible (iuFOR), ETSIIAA, Escuela Técnica Superior de Ingenierías Agrarias. Universidad de Valladolid, Avda. Madrid, 57. 34004. Palencia, ESPAÑA.

(4) Fundación Santa María la Real del Patrimonio Histórico, Avda. Ronda, 1-3. 34800. Aguilar de Campoo, Palencia, ESPAÑA.

Resumen

Muchas zonas de montaña están sufriendo una caída demográfica importante, cambios en el modo de explotación ganadera y selvícola y abandono de la trashumancia. Todo ello está causando una alteración del paisaje, perdiendo su estructura en mosaico, actividad económica, reducción en capacidad de producción de servicios ecosistémicos e incremento del riesgo de incendio. Para intentar revertir o mejorar esta situación, dentro del proyecto ReactivaBrañosera, concedido por Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU, se trata, entre otros objetivos, de impulsar la bioeconomía a través del fomento de la ganadería extensiva. Para ello, se han propuesto diferentes estrategias de actuación a escala piloto en el estrato herbáceo (aplicación de biochar e implantación de pradera), arbustivo (desbroce con y sin introducción de un cultivo de cereal) y arbóreo (clara baja y de selección) que mejoren la oferta de recursos alimenticios para el ganado y disminuyan la biomasa vegetal, mediante su revalorización económica, consiguiendo así reducir consecuentemente el riesgo de incendios. En la presente comunicación se describen las principales actuaciones seguidas, la metodología de implantación y valoración, su impacto previsible sobre la oferta forrajera y características físico-químicas del suelo, así como las posibilidades de implementación a gran escala.

Palabras clave

Pastos de montaña, bioeconomía, producción forrajera, características edáficas, biodiversidad.



1. Introducción

El municipio de Brañosera es conocido como un enclave representativo de la Montaña Palentina por la combinación de recursos naturales y culturales. El paisaje que lo caracteriza es el resultado de un proceso de manejo que se inicia en la Edad de Hierro y que se intensifica después de la fundación de la localidad en el año 824 en un contexto de repoblación. La orografía y situación ha propiciado la existencia de un mosaico vegetal compuesto por zonas tapizadas de gramíneas y leguminosas que constituyen pastos de montaña, matorrales en los que proliferan los brezales, los tojos y escobas, los bosquetes mixtos en vaguadas y riberas con presencia de rosales silvestres, avellanos, acebos, abedules y otras y bosque con predominio del rebollo o melojo (*Quercus pirenaica*) rodeado de orlas arbustivas. En este entorno conviven grandes mamíferos silvestres como osos, ciervos, corzos, lobos, zorros, y multitud de aves. La biodiversidad de este mosaico es elevada y está expuesta a los riesgos derivados del cambio climático (sequías e incendios especialmente). Este territorio está integrado en el Parque Natural Montaña Palentina.

A nivel socioeconómico, este territorio ha sido históricamente aprovechado principalmente por una amplia cabaña de rebaños de ovejas trashumantes y por una explotación amplia de los recursos líticos y forestales del entorno, lo cual había modulado el paisaje a lo largo de los siglos a una estructura vegetal en mosaico. El ganado en extensivo, motor económico de la zona, utilizaba tanto los estratos leñosos (matorral y arbolado) como sobre todo el herbáceo. Este último está dominado por pastos de puerto en las partes más altas y pastos mesofíticos en las de menor altitud. Los primeros tuvieron gran importancia por albergar una importante cabaña, especialmente lanar, de ganaderos procedentes de Castilla y Extremadura, que llevaban allí a su ganado en trashumancia durante los meses estivales. Si bien es cierto que de menor producción y calidad por los rigores invernales y por la alta luminosidad de la época estival, estos puertos podían mantener más de 7.900 ovejas (Ramos-Santos, 2007). Más productivos y de mucha mayor calidad nutritiva para los animales, son los pastos mesofíticos, caracterizados por estar formados fundamentalmente de especies vivaces, al disponer de bastante humedad durante todo el año y con escasa sequía estival. En principio se caracterizan por altas producciones de biomasa cuya composición florística se modula principalmente por el tipo de suelo y su riqueza y por la intensidad del pastoreo. Aunque muy variable, pero suele destacar la abundante presencia de *Melampyrum pratensis*, así como en las zonas menos alteradas aparece *Linaria triornithophora*. Están bien representadas algunas gramíneas como *Molinia caerulea*, *Cynosurus cristatus*, *Holcus lanatus*, *H. mollis*, *Aira caryophyllaea*. La presencia de leguminosas suele ser bastante escasa (Pérez Paniagua y Oria de Rueda, 2022). Estos pastos, sometidos tradicionalmente a una alta intensidad de pastoreo, estaban dominados por especies de gran valor pastoral, como el ya citado *C. cristatus*, presentando altas producciones de incluso 5.000 y 10.000 kg/ha de M.S., lo que equivale a unas 3800-7200 UF y 380-720 kg de proteína digestible (Mosquera et al., 1999).

Sin embargo, el abandono progresivo del ganado trashumante en estas zonas, sumado al descenso poblacional en la comarca, que ha conllevado la práctica desaparición de las explotaciones de canteras y de minas y la reducción drástica



del aprovechamiento forestal local, han motivado una lignificación del paisaje y un embastecimiento de los pastos, empezando a dominar especies menos productivas y de menor calidad. Estas zonas ahora más degradadas resultan menos atractivas para que se puedan instalar nuevos ganaderos en la zona, o incrementar las cabañas existentes, ahora mayoritariamente de vacuno, con algo de presencia de caprino. Esto conlleva nuevos descensos en los censos ganaderos, lo que a su vez provoca una mayor degradación de los prados y pastos de puerto, entrando así en un círculo pernicioso. Sumado a la pérdida de capacidad productiva del territorio, este cambio también está alterando su capacidad de provisión de servicios ecosistémicos y provocando una pérdida de biodiversidad y un incremento del riesgo de incendios, o de su virulencia si estos se producen.

Para intentar revertir la situación, cuatro entidades: la Fundación Santa María la Real, la Universidad de Valladolid (a través del Instituto Universitario de Investigación en Gestión Forestal Sostenible, iuFOR), el Ayuntamiento de Brañosera y la Fundación Ávila, se agruparon para concurrir a la Convocatoria de subvenciones para apoyo a proyectos transformadores para la promoción de la bioeconomía ligada al ámbito forestal y la contribución a la transición ecológica en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia - Financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU para el ejercicio 2023 de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO). En la misma se obtuvo financiación para poder llevar a cabo el proyecto “Investigación y reactivación de la bioeconomía forestal en los terrenos comunales del municipio de Brañosera (ReactivaBrañosera)”, que tenía como objetivo entre otros, proponer una serie de medidas, basadas en la bioeconomía, para fomentar la ganadería extensiva, que ayudaran a paliar los efectos negativos que ha conllevado el abandono progresivo de la trashumancia y del aprovechamiento forestal sobre la capacidad productiva del territorio, las características físico-químicas del suelo y riesgo de incendios. La propuesta era realizar de inicio estas medidas a escala piloto, para valorar su impacto y posteriormente las posibilidades de aplicación a gran escala. Tras la concesión del proyecto, el consorcio comenzó su andadura en febrero de 2024.

2. Objetivos

La presente comunicación tiene como objetivo dar a conocer la parte del proyecto ReactivaBrañosera correspondiente a la parte científica del proyecto encaminada a analizar el efecto de las actuaciones seguidas a escala piloto sobre las variables productivas, en términos de oferta forrajera y sobre las características físico-químicas del suelo, con el fin de poder fomentar la ganadería extensiva como impulsor fundamental de la bioeconomía de la zona. Para ello, se describen las medidas a desarrollar, así como la metodología de su implantación, su impacto previsible, definiendo las variables a analizar, y valorando las posibilidades de implantación a gran escala.

3. Metodología

Para llevar a cabo la propuesta de actividades y poder valorar su impacto

previsible y posibilidades de aplicación a gran escala en primer lugar se hizo en el proyecto un diagnóstico del estado legal, natural, forestal y socioeconómico de la zona. Para ello se adaptaron los protocolos normalizados de diagnóstico selvícola y silvo-pascícola, así como los definidos en los protocolos NORMAFOR o las directrices de gestión silvo-pascícola, ambas de la Junta de Castilla y León. Fruto de este diagnóstico se llegó a realizar una zonificación del espacio forestal, mixto y de pastos y su situación de aprovechamiento. Dada la amplia representación de los tres estratos vegetales en la zona, herbáceo, arbustivo y arbóreo, se decidió que la propuesta de actuaciones se realizara sobre los tres. También en base a estos trabajos se seleccionó la zona de estudio donde se iban a realizar las experiencias a escala piloto. En el caso del estrato herbáceo, como se encontraban dos tipologías claramente diferenciadas, pasto de puerto y pastos mesofíticos, se decidió seleccionar una zona de unas 3 ha en cada tipología. La zona del estrato arbustivo sobre la que actuar, así como la arbolada, ambas dos también de unas 3 ha, se decidió que estuvieran próximas a la zona de pasto mesofítico para que hubiera una cierta uniformidad en las condiciones climáticas de todas las zonas de estudio y por facilitar la realización de las actuaciones y controles posteriores. La localización de las zonas piloto de experimentación puede observarse en la Fig. 1.



Figura 1. Localización de las diferentes zonas de ensayo, indicadas sobre cartografía dada por Google Maps

Una vez seleccionadas las parcelas de ensayo se realizó un estudio climático de la zona y se recogieron muestras de suelo en cada una para determinar sus características físico-químicas. El análisis de los datos edafoclimáticos obtenidos ayudó en la toma de decisiones de las actuaciones a realizar en cada estrato estudiado.

4. Resultados y discusión

4.1. Descripción de las actuaciones propuestas

El planteamiento inicial fue que las medidas a tomar intentasen valorizar el aprovechamiento ganadero, como motor de la bioeconomía de la zona, de manera que éste resultase de nuevo atractivo para que se pudiesen establecer nuevos profesionales del sector o que los ya presentes incrementasen sus cabañas. Para ello, se consideró apropiado ampliar las zonas de pastoreo y realizar algún tipo de mejora inicial en los pastos ya existente, que hiciera disponer de una mayor y mejor oferta del recurso pascícola. Dentro de los tipos de mejoras propuestas por San Miguel (2001) para pastos similares a los aquí referidos, pero atendiendo a las circunstancias concretas de la zona, habría tres que, con ciertas modificaciones, podrían adaptarse y funcionar correctamente. La primera es la básica y fundamental para cualquier tipo de pasto en régimen de pastoreo, que es el manejo adecuado del ganado, en cuanto a intensidades y momentos de pastoreo. Otra de las posibilidades de mejora es la implantación de especies herbáceas en las áreas de mayor potencial productivo. Esta medida se considera adecuada cuando en la composición florística se observe una falta generalizada de leguminosas, como es la que se produce en los pastos de la zona (Pérez-Paniagua y Oria de Rueda, 2022). La tercera medida es la incorporación al suelo de algún tipo de enmendante o fertilizante que reponga la extracción de nutrientes realizada por la vegetación y mejore las características físico-químicas del suelo. De estas medidas de mejora se decidió realizar la implantación de una pradera con especies productivas y adaptadas a las características edafoclimáticas de la zona, incluyendo una buena proporción de leguminosas. También se decidió realizar como actuación la aplicación de un enmendante orgánico y fuente fertilizante, como es el biochar, obtenido con los propios restos leñosos de zonas arboladas, consiguiendo así reforzar la bioeconomía circular en la zona. El biochar (o carbón biológico) ya ha sido utilizado como enmienda orgánica, produciendo su aplicación efectos beneficiosos en las propiedades físicoquímicas y biológicas de los suelos (Méndez et al., 2013), en la capacidad de retención de agua (Glab et al., 2016) y en la retención y disponibilidad de nutrientes, lo que en algunos casos conlleva a un aumento en la productividad (Ding et al., 2016). A diferencia de otro tipo de enmienda orgánica, el biochar es altamente estable frente a la descomposición microbiana, por lo que su efecto beneficioso podría prolongarse durante un periodo de tiempo muy superior al de otras enmiendas, a la vez que consigue fijar el carbono de forma duradera en los suelos, pudiendo mitigar la emisión de gases de efecto invernadero y los efectos del cambio climático.

Además de la mejora del estrato herbáceo, para ampliar la superficie de los pastos es habitual realizar desbroces en la zona. No obstante, en las zonas recién desbrozadas, a no ser que se introduzca una intensidad alta de pastoreo, rápidamente aparece un rebrote vigoroso que el ganado por sí sólo no es capaz de controlar. Por tanto, para no recurrir a un desbroce sistemático y periódico cada pocos años, existe la posibilidad de introducir tras el desbroce un cultivo forrajero de gran rusticidad que pueda ayudar a controlar el rebrote, a la vez que provea de una mayor oferta forrajera al ganado. La idea sería repetir la secuencia de desbroce/laboreo/siembra de cultivo cada vez que el matorral invada de nuevo el área, de forma que, en cada ciclo la fuerza del rebrote vaya siendo menor y la fertilidad del suelo mayor, hasta que se instaurase un pasto herbáceo de calidad y que el ganado ya fuera de nuevo por sí solo capaz de controlar el matorral. Con esta premisa se decidió realizar un tratamiento de desbroce, acompañado o no de

la implantación de un cereal. Como cereal se decidió seleccionar triticale, ya que podría ser una buena alternativa al aunar la rusticidad del centeno, necesaria para las duras condiciones de la zona, con la calidad bromatológica del forraje y grano del trigo (Llera y Cruz, 2012).

Por último, las zonas arboladas, si bien con menor oferta forrajera, también pueden contribuir en la alimentación del ganado, tanto doméstico como silvestre. La propia cobertura vegetal que proporciona el dosel arbóreo tiene una serie de efectos beneficiosos sobre el pasto herbáceo del sotobosque debido entre otras razones al atemperamiento de las temperaturas y a crear condiciones microclimáticas de mayor humedad y menor desecación en la zona bajo copas. Además, la cobertura arbórea suministra también recursos forrajeros a los animales mediante la fracción ramoneable y el fruto producido. Esto hace que aumente y se diversifique la oferta forrajera a los animales en épocas donde escasea el alimento herbáceo. Sin embargo, estos efectos beneficiosos desaparecen cuando la cobertura de copas (fracción de cabida cubierta) supera el 75%. A partir de estos valores, las masas arboladas, además de ser ya muy limitadas para el aprovechamiento ganadero, presentan una gran acumulación de biomasa leñosa, lo que representa un gran riesgo en caso de que se produzca un incendio forestal. Resultaría por tanto de gran interés realizar labores selvícolas encaminadas a reducir el grado de cobertura de estas masas, que permitan el desarrollo de un estrato herbáceo suficiente para el aprovechamiento ganadero y que reduzca la carga leñosa que pueda actuar como combustible vegetal en el caso de incendio. La biomasa leñosa resultante de las actuaciones, crecientemente acumulada ante el descenso de su uso como recurso energético por los pobladores de la zona, podría ser utilizado en la producción de biochar, anteriormente referida. Bajo estas premisas se decidió probar dos actuaciones selvícolas con diferente intensidad: (i) un resalveo de conversión por lo bajo (clara baja) actuando sobre el estrato arbóreo dominado y sumergido. Este tratamiento, con diferentes variantes, es el característico de los tratamientos de leñas vecinales y de prevención de incendios ejecutados por cuadrillas forestales. Y (ii) un resalveo de conversión con selección de árboles de porvenir (clara de selección) en la que una élite de árboles, atendiendo a su vigor, calidad y porte, son favorecidos directa y positivamente eliminando sus directos competidores de copa.

4.2. Establecimiento de la metodología a seguir

Para las actuaciones en el **estrato herbáceo** se establecieron por tanto tres tratamientos en cada una de las dos zonas estudiadas: pasto de parto y pasto mesofítico, (i) tratamiento control sin actuación, (ii) aplicación de biochar y (iii) implantación de pradera. No obstante, en la zona de pasto de puerto se consideró prescindir de la implantación de pradera, dado que el terreno era frágil y de poca profundidad, pudiendo conllevar el laboreo una degradación de las propiedades edáficas. La aplicación de biochar se realizó el primer año a final del otoño, con abonadora centrífuga a razón de 0,5 L por m². Si bien la idea era utilizar el biochar obtenido tras las actuaciones selvícolas, como éstas todavía no se habían realizado en el momento de aplicación, se decidió adquirir un biochar comercial cuyas características eran las siguientes: temperatura de pirolisis del biochar (°C) 450, pH 7,6, densidad aparente (g/cm³) 0,4, tamaño partícula (mm) 0,05-20, C total (%) 85,5, N, P, K, Ca y Mg total (%) 1,6, relación H/C_{org} 0,42, capacidad de retención de agua



(%) 108, Área específica (m^2/g) 140. Para la implantación de la pradera, la mezcla se realizó con la siguiente selección de especies y dosis de cada una:

- Trébol blanco (Tivoli) 5Kg/ha: *Trifolium repens*
- Raygrass híbrido (Sofial) 15 kg/ha: *Lolium hybridum*
- Raygrass inglés (Youpi) 15 kg/ha: *Lolium perenne*
- Dactilo (Raffut) 15 kg/ha: *Dactylis glomerata*

La siembra se realizó en el mes de noviembre, previo laboreo con dos pases cruzados de grada y cultivador, con una abonadora centrífuga y posterior pase de rulo acanalado para tapar la semilla sin enterrarla demasiado. Tras el primer pase de grada se realizó un abonado de fondo (PHYSIOPRO PK1: 0-10-25; 22 de CaO) a razón de 400 kg/ha. A continuación, se efectuó un segundo pase, esta vez con cultivador.

En el **estrato arbustivo** se establecieron también tres tratamientos (i) tratamiento control sin actuación, (ii) desbroce y (iii) desbroce+cultivo de cereal. El desbroce se realizó en el tratamiento (ii) y (iii) a finales de octubre de manera mecánica mediante desbrozadora de cadenas de rotores verticales acoplada a tractor. En el tratamiento (iii) se realizó después del desbroce un laboreo consistente en dos pases cruzados de grada, tras lo que se fertilizó de fondo (D-CODER TOP 1 20-6-6 (Mg-S: 2-20) a razón de 300 kg/ha). Después se realizó un pase de cultivador y se sembró el triticale con abonadora centrífuga a una dosis de 225 kg/ha. Por último, se realizó un pase con rulo acanalado para enterrar la semilla distribuida. Se utilizó un triticale forrajero (Var. RGT COPLAC R1).

Por último, en el **estrato arbóreo** se establecieron tres tratamientos (i) tratamiento control sin actuación, (ii) resalveo de conversión por lo bajo (clara baja) y (iii) un resalveo de conversión con selección de árboles de porvenir (clara de selección). Las actuaciones selvícolas fueron llevadas a cabo por una cuadrilla forestal contratada a tal efecto y el material leñoso fue apeado, extraído y apilado al borde exterior del rodal para su posterior extracción y utilización.

4.3. Impacto previsible

El impacto de las actuaciones se pretende evaluar sobre variables productivas y cualitativas del pasto desarrollado, así como sobre las características edafoclimáticas de las zonas de actuación. En cuanto a la determinación de la producción de pasto y su calidad bromatológica, en cada tratamiento de cada una de las cuatro zonas estudiadas (2 zonas de pastos, zona de matorral y zona de arbolado) se dispusieron aleatoriamente 4 jaulas de exclusión al pastoreo (Fig. 2) donde realizar posteriormente las determinaciones, según la metodología propuesta por Rodrigo et al. (2015).



Figura 2. Ejemplos de las jaulas de exclusión al pastoreo emplazadas en las zonas de pasto, matorral y arbolado

En cada jaula de $1 \times 1 \text{ m}^2$ de superficie se recogerá a lo largo del 2025 el pasto producido, cortándolo a una altura de unos 2 cm, que será llevado a laboratorio donde se determinará la producción, composición florística y calidad del mismo. Se realizarán al menos tres muestreos al año en las jaulas de exclusión: uno al principio de la primavera, otro al final de primavera y el último al comienzo del otoño, simulando un pastoreo con tres aprovechamientos.

La calidad del pasto se determinará mediante el método del valor pastoral (VP) de Daget y Poissonet (1979), en el que se obtiene un índice que varía entre 0 y 100%, que se calcula mediante la fórmula:

$$VP = 0,2 * \sum Is * Cs$$

Donde Is= Índice de calidad específica que se atribuye a cada taxón, oscilando su valor entre 0 y 5 (Cuando la planta es rechazada por el ganado el valor es 0 y cuando la calidad forrajera es máxima 5); y Cs= Contribución específica en tanto por ciento.

Con este valor se pueden calcular luego las UGM (Unidades de Ganado Mayor) y/o UF (Unidades Forrajes) que puede aportar ese pasto, mediante las siguientes expresiones: $UGM/ha \text{ y año} = 0,02 * VP$ y $UF/ha/año = 60 * VP$, respectivamente. Con los datos obtenidos se realizará análisis estadístico para valorar un previsible efecto positivo de los tratamientos tanto a nivel cuantitativo como cualitativo del pasto producido. Se espera que con las actuaciones se incremente la producción pascícola y la calidad bromatológica de la oferta forrajera, lo que permitiría incrementar la carga ganadera y por tanto la rentabilidad de las explotaciones, potenciando así a la ganadería extensiva como motor bioeconómico de la zona. Este esperable aumento de la actividad ganadera llevaría aparejado un incremento indirecto de otros sectores ligados a ella, a través del suministro de bienes y servicios que necesita dicha actividad.



Para evaluar el impacto de las actuaciones sobre las características físico-químicas del suelo, antes de realizar las diferentes actuaciones, se tomaron durante el mes de septiembre de 2024 muestras de cada una de las repeticiones de cada uno de los tratamientos en cada una de las zonas considerando dos profundidades: de 0-10 cm y de 10-20 cm. Se consideraron estas profundidades porque son donde se concentra la mayor parte del sistema radicular de las herbáceas y en donde los tratamientos efectuados pueden tener un efecto más evidente en el ámbito temporal del proyecto. Las muestras fueron llevadas a laboratorio donde se determinaron mediante los procedimientos habituales los siguientes parámetros físicos: textura, estructura, densidad aparente, porosidad y retención de agua y permeabilidad; parámetros químicos: contenido en materia orgánica, en nitrógeno y fósforo asimilable, pH, capacidad de intercambio catiónico y saturación de bases; y parámetros biológicos: biomasa microbiana y respiración edáfica. Aproximadamente un año después de realizar los tratamientos (octubre-noviembre de 2025), se volverán a tomar muestras de suelo en las mismas localizaciones, volviendo a realizar las determinaciones para comprobar el impacto que las actuaciones han tenido en los parámetros físico-químicos y biológicos del suelo. Esta parte del proyecto es importante para valorar la sostenibilidad de las actuaciones, ya que el suelo supone la base del crecimiento vegetal y no sería pertinente la implementación de las medidas propuestas si estas conllevasen un deterioro de las condiciones del mismo. Aunque pendiente de analizar, algunas de las medidas, como la aplicación de biochar, se espera que mejoren dichas propiedades y esperamos que el resto de medidas al menos no las perjudiquen.

Además del efecto de las actuaciones sobre la oferta forrajera y sobre las características edáficas, el proyecto también contempla analizar su efecto sobre la biodiversidad y los servicios ecosistémicos de los montes de pasto y forestales, ya que se espera una mejora de los mismos, facilitando la multifuncionalidad de los aprovechamientos. Aunque estas cuestiones se recogerán de manera detallada en otras comunicaciones presentadas en este congreso, indicar aquí que la biodiversidad se espera que incremente debido a la creación de mayor diversidad ambiental que supondrá disponer de nuevos nichos ecológicos con condiciones ambientales diferentes, que permitirán la instauración de un mayor elenco de especies vegetales con requerimientos diferentes. Esta mayor diversidad biológica y estructural vegetal atraerá a su vez a un mayor número de especies animales, tanto micro y macroinvertebrados, diferentes tipos de vertebrados, así como del propio ganado doméstico. Todo ello hará que aumente la resiliencia del ecosistema ante las perturbaciones que eventualmente se puedan producir o ante los previsibles efectos del cambio climático.

4.4. Valoración de la aplicación a gran escala

Cuando se obtengan los resultados del impacto de los diferentes tratamientos propuestos sobre las variables productivas y edáficas, el proyecto contempla la realización de un Plan de Manejo global de los terrenos comunales de Brañosa con el objetivo de orientar a los responsables políticos y a los profesionales del



sector sobre los criterios de uso sostenible a largo plazo. Contemplará una serie de normas y directrices claras para el manejo de la capacidad de carga y la distribución de especies en los montes y pastos comunales que fomenten el crecimiento y desarrollo de la composición florística de pastos deseables, directrices para el manejo y explotación de las masas boscosas y el aprovechamiento de sus recursos.

Sin embargo, tan importante como esto, es que dichas mejoras y la gestión eficiente del recurso pascícola y forestal persistan a lo largo de los años. Es por ello, que conviene establecer un sistema de alerta y evaluación regular que permitan valorar la evolución de estos recursos para reconducir actuaciones anómalas, modificar las actuaciones propuestas o mantenerlas en el tiempo. Estos protocolos, además de contener los parámetros o variables a evaluar, deben de recoger las posibles medidas correctoras en caso de desviación de los valores que se obtengan.

El diseño de las variables a analizar y subsecuentemente de las medidas correctoras a implementar en caso necesario es otro de los objetivos a realizar por el proyecto, una vez que se cuente con la información del diagnóstico previo del estudio pormenorizado de la zona, de los resultados obtenidos en los ensayos y de una labor de búsqueda bibliográfica que se haga con base en los mismos.

5. Conclusiones

Tras la realización de este proyecto se espera disponer de una serie de propuestas de actuación que fomenten la ganadería extensiva como motor bioeconómico de la zona mediante un aprovechamiento eficiente y una revalorización de los recursos de los montes comunales del término municipal de Brañosera, pero que a su vez sean compatibles con la conservación de los valores naturales y paisajísticos de la zona, esperando además reducir el riesgo de incendio y mejorar los servicios ecosistémicos y su biodiversidad. El propio proyecto también dotará de unos protocolos de evaluación del impacto a gran escala de las actuaciones a implantar y el establecimiento de medidas correctoras en caso de observarse impactos negativos inesperados o desviaciones anómalas de aplicación.

6. Agradecimientos

Reactiva Brañosera cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (MITECO) en el marco del Plan de Recuperación, Transformación y Resiliencia (PRTR), financiado por la Unión Europea – NextGenerationEU.

7. Bibliografía

DAGET, P.; POISSONET, J. 1979. Un procede d'estimation de la valeur pastorale de pihurages. *Fourrages* 49: 31-40.



DING, Y.; LIU, Y.G.; LIU, S.B.; LI, Z.W.; TAN, X.F.; HUANG, X.X.; ZENG, G.M.; ZHOU, L.; ZHENG, B.H.; 2016. Biochar to improve soil fertility. A review. *Agron Sustain Dev* 36, p. 36.

GLAB, T.; PALMOWSKA, J.; ZALESKI, T.; GONDEK, K.; 2016. Effect of biochar application on soil hydrological properties and physical quality of sandy soil. *Geoderma* 281: 11-20.

LLERA, F.; CRUZ, V.; 2012. El triticale: una interesante alternativa forrajera. *Agricultura* 955: 656-658.

MÉNDEZ, A.; TERRADILLOS, M.; GASCÓ, G.; 2013. Physicochemical and agronomic properties of biochar from sewage sludge pyrolysed at different temperatures. *J Anal Appl Pyrol* 102: 124-130.

MOSQUERA, M.R.; GONZÁLEZ, A.; RIGUEIRO, A. 1999. Ecología y manejo de praderas. Ministerio de Agricultura, P.y A. Madrid, 214 p.

PÉREZ-PANIAGUA, S.F.; ORIA DE RUEDA, J.A.; 2022: Las dehesas cantábricas: restauración y conservación (resultados preliminares). Libro de actas del 8º Congreso Forestal Español, 1050, Lleida.

RAMOS-SANTOS, J.M. 2007. Aprovechamientos forestales, ordenanzas de montes y conflictividad social en el norte de Palencia en la Edad Moderna (siglos XVII-XVIII). *POLÍGONOS. Revista de Geografía* 17: 133-153.

RODRIGO, S.; SANTAMARÍA, O.; POBLACIONES, M.J.; GARCÍA-WHITE, T.; OLEA, L.; 2015. Influencia de la calidad del terreno en la respuesta de los pastos a la aplicación de fósforo. *PASTOS* 45(2): 6-14.

SAN MIGUEL, A.; 2001. Pastos naturales españoles. Editorial Conde del Valle de Salazar. Madrid, 320 p.