



8º CONGRESO FORESTAL ESPAÑOL

La **Ciencia forestal** y su contribución a
los **Objetivos de Desarrollo Sostenible**



8CFE

Edita: Sociedad Española de Ciencias Forestales

Cataluña | Catalunya - 27 junio | juny - 1 julio | juliol 2022

ISBN 978-84-941695-6-4

© Sociedad Española de Ciencias Forestales

Organiza



Evaluación socio-económica de la gestión forestal para la mejora de los servicios medioambientales: Proyecto SINCERE

Inmaculada Astorkiza¹, José Albiac² y Javier Tapia²

¹Dpto. de Políticas Públicas e H^a Económica (UPV/EHU).

²Dpto. de Análisis Económico. Universidad de Zaragoza.

Resumen

El estudio de caso del proyecto SINCERE en Bizkaia pretende promover una intervención pública, basada en la disposición de los propietarios a participar en acuerdos formales con la administración y en una regulación eficiente, para conseguir la protección de los servicios medioambientales de los bosques. La regulación es innovadora al apoyarse en los resultados de: i) evaluación de los aspectos biofísicos de la provisión de los servicios medioambientales, ii) la valoración económica de estos servicios para el diseño de incentivos (compensación de renta y pagos por servicios medioambientales), y iii) preferencias de los propietarios forestales que permitan asegurar su compromiso con la mejora de los servicios medioambientales.

Se consideran mejoras de paisaje, provisión de agua y producción de madera, en la cuenca del Ugaiz (Berriatua). La encuesta recoge información de los propietarios y su disposición a participar en acuerdos con incentivos monetarios. La encuesta muestra la actitud de los propietarios respecto a los aspectos económicos y medioambientales de la gestión forestal. Casi la mitad de los propietarios están dispuestos a replantar especies autóctonas, y el resto prefieren replantar especies comerciales. Casi la totalidad están dispuestos a mejorar la provisión de servicios medioambientales, pero con compensaciones que retribuyan la reducción de rentas (aumento de costes y reducción de ingresos por venta de madera) y pagos por la mejora de servicios medioambientales.

Palabras clave

Características socio-económicas, gestión forestal, acuerdos, disposición a participar, mejora de paisaje, valoración económica, compensaciones y pagos por servicios medioambientales,

1. Introducción

Este estudio de evaluación socioeconómica de la gestión forestal en Bizkaia tiene como fin promover una acción innovadora en la gestión de bosques mediante la creación de un nuevo esquema legal. Este esquema se basa en la disposición de los propietarios forestales a participar en acuerdos voluntarios formales con la administración foral, desarrollando normativas más efectivas y eficientes para la protección de los servicios de los ecosistemas forestales y del patrimonio sociocultural.

Los aspectos innovadores de esta aproximación normativa consisten en la incorporación de resultados de: (i) evaluaciones científicas 'in situ' de aspectos biofísicos de los servicios medioambientales que proveen las plantaciones privadas y de su potencial mejora, (ii) valoración económica de la mejora de estos servicios para poder diseñar incentivos económicos apropiados (compensación de la pérdida de rentas y pagos por servicios medioambientales [PSM]), y (iii) preferencias de los propietarios de bosques privados, de forma que se pueda cumplir el objetivo de comprometer a los propietarios en la mejora de los servicios medioambientales. Esta nueva forma de utilización del esquema normativo representa un avance respecto al instrumento clásico de política medioambiental denominado "mando y control", ya que redefine la manera de intervenir y los mecanismos

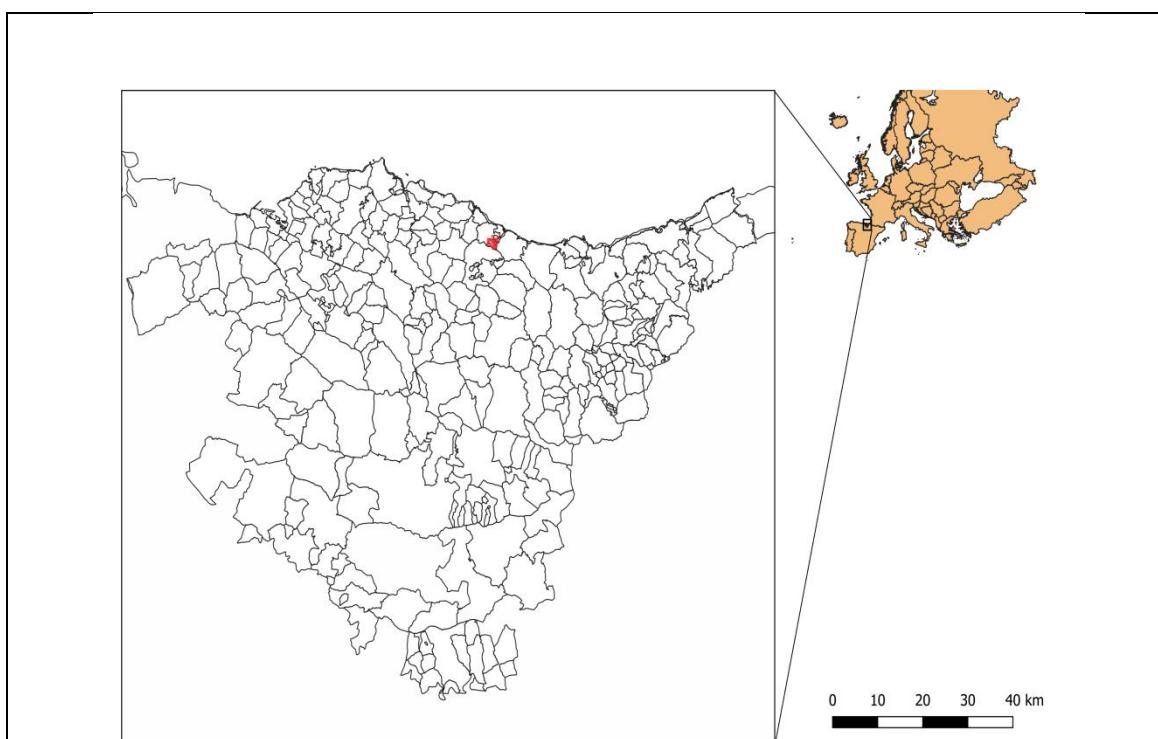
de regulación para poder solucionar el fallo regulatorio, y minimiza las pérdidas de eficiencia del mando y control.

Con este propósito, se ha reunido un conjunto de grupos de interés relacionados con la multifuncionalidad de los bosques [Asociación de Forestalistas (AFB/BBE), Diputación Foral (DFB), Agencia pública de gestión medioambiental (IHOBE), Agencia del agua (URA), universidades (UPV/EHU, UZ, UPV) y centros de investigación (NEIKER), etc.]. Estos grupos de interés han participado no solo en la definición de los objetivos del proyecto, sino también en su implementación y desarrollo en el área de estudio.

1.1. Objetivos y metodología

Los objetivos específicos propuestos por dichos stakeholders han sido la mejora del paisaje, la mejora del abastecimiento de agua, y la provisión de madera. La zona piloto seleccionada donde se van a realizar las evaluaciones de los servicios medioambientales que proveen las plantaciones privadas es un pequeño valle (cuenca del Ugaitz) de unas 490 hectáreas en el municipio de Berriatua de la comarca de Lea-Artibai. Esta cuenca arbolada de fuertes pendientes ocupa áreas de baja elevación, y genera pequeñas corrientes y arroyos que vierten en el río Artibai que da nombre a la comarca. Todas las parcelas forestales en el estudio son propiedades privadas no industriales, que han sido plantadas con pinus radiata durante unos 75 años.

Dado que la acción innovadora en la gestión de bosques se basa en la disposición de los propietarios forestales a participar en acuerdos voluntarios formales con la administración se diseña una Encuesta que permita realizar una evaluación socio-económica de la gestión forestal actual (status quo) y de aquella necesaria para mejorar los servicios medioambientales.



Encuesta a los propietarios de la zona piloto	Población de propietarios	Muestra encuestada	Porcentaje encuestado (%)
Nº Propietarios	114	55	48%
Nº Parcelas	414	247	60%
Superficie (Ha)	494,66	348,60	70%
Nº Parcelas/Propietario	3,6	4,5	-

Superficie/Propietarios (Ha)	4,34	6,34	-
-------------------------------------	-------------	-------------	----------

Figura 1. Localización de la zona piloto y características de la población y la muestra.

La encuesta se ha diseñado para describir y caracterizar a los propietarios forestales privados del área de estudio, los atributos y gestión de sus parcelas, y también su disponibilidad a participar en acuerdos voluntarios y compromisos de pagos para la mejora del paisaje de la cuenca (servicios de los ecosistemas que proveen sus bosques). El análisis que se presenta en este trabajo se ha centrado en el objetivo de mejora del paisaje estableciendo cinco escenarios paisajísticos con sus correspondientes acciones de mejora e incentivos que pretenden compatibilizar simultáneamente la mejora del paisaje y la captación de agua en la subcuenca. Como metodología de análisis se han empleado técnicas de estadística descriptiva.

El propósito último del estudio consiste en extraer el conocimiento y experiencia obtenidos en la zona piloto a otras áreas con características similares.

2. Resultados

2.1. Características de los propietarios forestales y sucesión

El propietario privado no industrial de la zona de estudio es en su mayoría varón (60%) y de edad media bastante avanzada (67 años). El 40% de los propietarios de mayor edad solo tienen educación primaria, mientras que entre los jóvenes un 26% han recibido formación profesional, y un 16% tienen estudios universitarios. Únicamente el 4% tienen estudios específicamente forestales, aunque la media de experiencia forestal es superior a 25 años.

La gran mayoría (74%) son propietarios únicos de su superficie forestal, mientras que el 22% comparten la propiedad con otros miembros de la familia (generalmente hermanos o primos). En este caso, las relaciones entre copropietarios siempre son valoradas como buenas y las decisiones se toman de manera consensuada. Además, en el 75% de los casos, uno de los herederos actúa como gestor forestal.

La sucesión está asegurada en el 60% de las explotaciones forestales, la sucesión no está decidida en el 30%, y en el resto (10%) no hay sucesor. En la mitad de las explotaciones en que hay sucesores, éste no tiene experiencia de gestión de bosques. Los propietarios actuales señalan que la mayoría de los sucesores estarían dispuestos a cambiar hacia especies autóctonas de crecimiento lento o bosques mixtos atlánticos.

2.2. Atributos de las explotaciones forestales

Todas las explotaciones forestales en la zona de estudio son de pequeño tamaño (media de 6.3 ha), y están divididas en unas 4.5 parcelas por explotación. Durante los últimos cien años, estas parcelas se han plantado sobre todo con pinus radiata.

Tradicionalmente, la mayoría de los propietarios realizaban las tareas silvícolas, pero en la actualidad el 65% contratan estos trabajos con empresas especializadas externas. Sin embargo, solo una minoría de propietarios externalizan la gestión y administración de sus explotaciones.

Solo el 26% de los propietarios disponen de un plan técnico de gestión sostenible en marcha. Estos propietarios también han adoptado un sistema de certificación PEFC y son conscientes de que ello supone la sostenibilidad de su gestión y de la madera producida. Pero señalan que la certificación no les concede ventaja comercial en el mercado vasco de la madera, ya que los compradores no suelen preguntar por la certificación y el precio de la madera certificada no es superior a la no certificada.

La plaga de la banda roja de los patógenos *Dothistroma septosporum* y *pini*, ha dañado las plantaciones de *Pinus radiata* en el 60% de las explotaciones durante los últimos cinco años, infectando todas las parcelas en el 53% de las explotaciones. El 81% de las explotaciones han tenido que cortar las parcelas dañadas, aunque solo una minoría de propietarios ha realizado cortas preventivas en sus explotaciones.

Los problemas de infección del pinus radiata están llevando a una mayor diversificación de las especies comerciales en los bosques. El pinus radiata aún sigue ocupando la mayor parte de la superficie forestal, pero el eucalipto está ganando posiciones y también otras coníferas (especialmente especies no vulnerables a *dothistroma* y la especie *cryptomeria*). Además, se están observando otros cambios a nivel de parcela que muestran el nivel de incertidumbre en el sector. Por una parte, el 6% de los propietarios señalan que han cortado todas sus parcelas ocupadas ahora por matorrales o prados, y otro 20% indica que han realizado la corta en algunas parcelas y están a la espera de replantar. Por otra parte, se observa una creciente presencia de bosque mixto atlántico en las explotaciones forestales.

2.3. Actitudes de los propietarios forestales en relación a los aspectos económicos y medioambientales

Los propietarios tienen dudas sobre las especies más adecuadas para replantar en las parcelas tras la tala. Las especies elegidas para replantar en las zonas afectadas por *Dothistroma* son un buen indicador de la predisposición de los propietarios respecto a los aspectos económicos y medioambientales. El 60% de los propietarios que van a replantar eligen especies comerciales como eucaliptos y coníferas (incluida la *cryptomeria*) porque priorizan la rentabilidad, eligiendo aquellas especies con rotación corta entre las menos expuestas a la infección. El otro 40% elige objetivos medioambientales, y planta especies autóctonas de crecimiento lento en forma de plantación regular o bien ocupando espacios disponibles en el proceso de regeneración natural de los bosques mixtos atlánticos. Es probable que esta decisión de los propietarios sea consecuencia de su sensibilización medioambiental y de la creciente certidumbre de que la enfermedad del pinus radiata es consecuencia del cambio climático.

El grupo de propietarios que prefiere especies comerciales para replantar señalan que las razones para ello son el crecimiento rápido y la mayor rentabilidad (50%), la enfermedad del pinus radiata (20%) y las pérdidas de la rotación previa, la mayor facilidad de gestión, y los suelos pedregosos de sus explotaciones. El grupo de propietarios que prefieren especies frondosas autóctonas de ciclo largo señalan como razones la mejora medioambiental y de la biodiversidad (50%), la mayor sostenibilidad, resistencia y adaptación de las especies autóctonas al cambio climático (30%), las subvenciones a la plantación, y su mejor percepción paisajística por la heterogeneidad visual entre estaciones.

La mayoría de los propietarios (73%) se muestran dispuestos a participar en un proyecto que promueva acciones para la mejora de los servicios medioambientales. Ahora bien, el 90% de los propietarios consideran necesario establecer Pagos por los Servicios Medioambientales que proveen los bosques (PSM), y corregir de esta forma las actuales externalidades positivas.

El 12,5% de los propietarios están dispuestos a realizar esfuerzos incorporando cambios en las prácticas silvícolas, para mejorar los servicios medioambientales en cualquier caso, sin necesidad de recibir incentivos económicos. Pero el 68,5% demandan algún tipo de compensación o pago para cambiar las prácticas forestales, y la mitad de estos creen que además de ser compensados por la pérdida de renta de las nuevas prácticas, también deben establecerse pagos por la mejora de los servicios medioambientales (PSM).

Otro 19% de los propietarios no quieren introducir cambios, bien porque prefieren continuar con sus prácticas habituales o porque planean vender sus explotaciones y abandonar la actividad.

2.4. Disposición a participar en acciones de mejora del paisaje de la cuenca

La encuesta captura información sobre la disponibilidad de los propietarios forestales privados a participar en acuerdos voluntarios con mecanismos de pago para mejorar el paisaje forestal de la cuenca.

En primer lugar se pregunta a los propietarios por el tipo de paisaje más valorado para la cuenca, es decir por sus preferencias sobre los distintos niveles de heterogeneidad visual en cuanto a estructura física, composición, forma y color de sus rodales. El paisaje más diverso y valorado es el bosque mixto atlántico (40%), seguido de las plantaciones de frondosas caducifolias (30%), y de coníferas (20%).

La encuesta incluye varias propuestas de mejora del paisaje forestal. A cambio los propietarios recibirían compensaciones por la pérdida de renta que suponen las acciones de mejora del paisaje que generan beneficios para la sociedad.

Una vez que los propietarios corten sus plantaciones actuales y comiencen un nuevo proyecto o ciclo de plantación, se les propone elegir cinco alternativas de paisaje denominadas escenarios uno a cinco, con sus correspondientes acciones e incentivos. También se les da la opción de no elegir ningún escenario.

Los escenarios son los siguientes: Plantación de eucaliptos (S1), Plantación de coníferas (S2), Caducifolias de crecimiento medio (S3), Caducifolias autóctonas de crecimiento lento (S4), y bosque mixto atlántico gestionado (S5).

En cada escenario se pueden establecer acuerdos voluntarios sobre las siguientes acciones de mejora del paisaje:

- A. En plantaciones de eucaliptos, coníferas y caducifolias de crecimiento medio: i) plantar especies autóctonas en los límites de los rodales; ii) plantar especies autóctonas de ribera en vaguadas y arroyos; iii) mantener las cumbres con matorrales para una mayor diversificación del paisaje e infiltración de agua; y iv) alternar turnos (en S1) o mezclar especies (en S2 y S3) en los rodales.
- B. En plantaciones de caducifolias autóctonas de crecimiento lento y bosque mixto atlántico: cambiar hacia especies de crecimiento lento (como el roble del país) y este objetivo se considera una mejora del paisaje por sí mismo.

Estos escenarios y acciones de mejora del paisaje se han establecido por los equipos de investigación (bio-hidrología y economía) y por los grupos de interés involucrados en el proyecto. Las acciones pretenden compatibilizar simultáneamente la mejora del paisaje y la captación de agua en la subcuenca.

El escenario preferido por los propietarios forestales es bosque mixto atlántico gestionado, pero el escenario de caducifolias de crecimiento lento también tiene una preferencia significativa. La mitad de los propietarios muestran su preferencia por uno de estos dos escenarios. Por otra parte el 30% de los propietarios prefieren el escenario de plantaciones comerciales de coníferas (20%) y eucaliptos (10%). El resto de propietarios no selecciona ningún escenario, bien sea por venta y abandono de la actividad forestal, por cambio hacia actividades agrarias, o por desconfianza hacia este tipo de programas (Cuadros 1 y 2).

Cada acción de mejora del paisaje es voluntaria, y suele tener como contrapartida la reducción de la producción de madera y, por tanto, de su rentabilidad. Para que se lleven a cabo, las acciones de mejora deben estar vinculadas a incentivos económicos. Estos

incentivos tienen dos elementos, una compensación por la pérdida de renta de las acciones de mejora que constituye el umbral mínimo para participar, y una remuneración a la mejora del paisaje (externalidad positiva) en forma de pago por los servicios medioambientales adicionales (PSM).

En consecuencia, para impulsar los servicios medioambientales del paisaje que los bosques proveen a la sociedad, se consideran estos dos componentes de pago:

$$\text{Pago Total (PT)} = \text{Compensación pérdida de renta (COMP)} + \text{Pago servicios medioambientales (PSM)}$$

Casi todos los propietarios reclaman el establecimiento de Pagos por Servicios Medioambientales (PSM), y solo un 17% de los propietarios con mayor preocupación ambiental y que eligen el Escenario 5 (Bosque mixto atlántico) están dispuestos a realizar las acciones de mejora sin recibir compensaciones o pagos.

En relación a las acciones de mejora con compensación, todos los propietarios que seleccionan los escenarios 4 y 5 están dispuestos a cambiar hacia especies de crecimiento lento (como roble del país, *quercus robur*), ya sea en plantación regular o cuando se plantan áreas descubiertas de bosque atlántico de regeneración natural. Este cambio de especies se considera una mejora del paisaje.

Por el contrario, los propietarios que seleccionan los escenarios 1, 2 y 3 de plantaciones comerciales muestran comportamientos muy distintos respecto a las acciones de mejora. Entre los que eligen el escenario 1 (S1=eucalipto), ningún propietario está dispuesto a mantener cembreras con matorral o a alternar diferentes turnos en los rodales. Incluso hay un propietario que señala que no quiere realizar ninguna mejora, aunque se compense la pérdida de renta.

Los propietarios que seleccionan el escenario 2 (S2=coníferas) muestran una mayor disponibilidad para cubrir todo el rango de mejoras, y las acciones que prefieren son plantar especies autóctonas en los lindes del rodal (58%), y en riberas de arroyos (42%). Solo hay un propietario que elija el escenario 3 (S3=caducifolias de crecimiento medio) y éste selecciona una única acción (mantener cembreras con matorral).

Tabla 1. Escenarios y elección de acciones de mejora del paisaje en los Escenarios 1, 2 y 3

ESCENARIOS	N (TOTAL)	ACCIONES DE MEJORA (CON COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE RENTA)				ESTABLECIMIENTO DE PSM (>0) (POR MEJORA DEL PAISAJE)	SIN COMPENSACIÓN (COMP=0) Y SIN PAGOS POR SERVICIOS MEDIOAMBIENTALES (PSM=0)						
		1 Plantar Especies Autóctonas en los Linderos de los Rodales		2 Plantar Especies Autóctonas de Ribera en Arroyos									
		Frec.	%	Frec.	%								
S1: Plantar Eucaliptos	5	3	60%	1	20%	0	0%	0	100%	0	(0%)		
S2: Plantar Coníferas	12	7	58%	5	42%	3	25%	2	17%	12	100%	0	(0%)
S3: Plantar Caducifolias de Crecimiento Medio	1	-	-	-	-	1	100%	0	0%	1	100%	0	(0%)

Tabla 2. Escenarios y elección de acciones de mejora del paisaje en los Escenarios 4 y 5

ESCENARIOS	N (TOTAL)	ACCIÓN DE MEJORA (CON COMPENSACIÓN POR PÉRDIDA DE RENTA)		ESTABLECIMIENTO DE PSM (>0) (POR MEJORA DEL PAISAJE)	SIN COMPENSACIÓN (COMP=0) Y SIN PAGOS POR SERVICIOS MEDIOAMBIENTALES ECOSYSTEM SERVICES (PSM=0)		
		Cambio de Especie					
		Frec.	%				
S4: Plantar Caducifolias Autóctonas de Crecimiento Lento	9	9	100%	9	100%	0	(0%)
S5: Plantar Bosque Mixto con Regenerado Natural Intervenido	18	15	83%	15	83%	3	(17%)

2.5. Interacciones entre escenarios de paisaje y otras variables

Para determinar si dos variables están relacionadas o son independientes, se han utilizado test de independencia no paramétricos. Estos test permiten obtener conclusiones directamente de la muestra sin necesidad de supuestos sobre la función de distribución de la población.

La formación de los propietarios está relacionada positivamente con su elección de escenario (a un nivel de significación de 0,01). La relación entre la profesión y la elección de escenario no es tan evidente por el elevado número de pensionistas y la considerable dispersión de preferencias sobre los escenarios. La edad del propietario y sus años de experiencia forestal están correlacionados con la elección de escenario, con un nivel de significación del 0,10. Por otra parte, el sexo del propietario, la existencia de sucesor, su preocupación medioambiental, y la distribución de la propiedad (única/compartida) no parecen estar relacionadas con la selección de escenario de paisaje.

El test paramétrico de Pearson y los no paramétricos de Kendal y Spearman, que miden la asociación entre variables, indican que la superficie de la explotación, el número de parcelas y las especies plantadas, no están relacionadas con el escenario elegido. Tampoco hay relación con la infección por Dothistroma del pinus radiata, ni con la corta y replantación de las superficies forestales dañadas.

Se observa una correlación significativa entre la selección de escenario y las inquietudes medioambientales de los propietarios, que se han medido por su disposición a participar en el proyecto y a cambiar sus prácticas silvícolas para mejorar los servicios ecosistémicos, y por sus preferencias estéticas en relación al paisaje de la cuenca.

Cuando se cruzan la variable "Escenarios de paisaje" con la variable "Disposición para cambiar las prácticas forestales para mejorar los servicios de los ecosistemas" se observa que:

- (1) Los que no se adhieren a ningún escenario (19%) son quienes planean vender su explotación y dejar la actividad forestal o quienes, por diferentes motivos, no quieren modificar sus prácticas silvícolas para mejorar el bosque.
- (2) En el lado opuesto están quienes, se den o no incentivos económicos, siempre están dispuestos a cambiar sus prácticas forestales para mejorar el ambiente forestal (13%). Todos estos encuestados altruistas eligieron los escenarios S4 (17%) y S5 (83%).
- (3) El 67,4% restante considera que para cambiar las prácticas silvícolas es necesario brindar incentivos económicos a los potenciales participantes. Dentro de este grupo, el 9% está satisfecho con estar cubierto por las pérdidas de ingresos derivadas de las acciones de mejora, pero la mayoría (46%) cree que los incentivos deben incluir, no solo esta compensación, sino también pagos adicionales por el valor social de la mejora de los servicios ecosistémicos. Dentro de este último grupo que reclama mayores incentivos económicos, la mayoría (52,4%) se ha alineado con los escenarios de especies comerciales (S1: Eucaliptos y S2 Coníferas), y solo el 47,6% ha optado por los escenarios S4 y S5.

La elección del escenario no siempre se basa en la preferencia estética por el paisaje, sino que en su elección intervienen otros factores como su rentabilidad maderera, facilidad de manejo, etc.

3.-Compensaciones por mejora paisajística

Se trata de diseñar incentivos económicos que puedan motivar a los propietarios forestales a participar voluntariamente en la mejora de los servicios ecosistémicos proporcionados por sus bosques. Estos incentivos deberían compensar no sólo las pérdidas (por costes adicionales y/o por reducción de ingresos) incurridas por las nuevas

prácticas de gestión, sino también pagar a los silvicultores el aumento generado en las externalidades ambientales positivas.

La Asociación de Propietarios Forestales de Bizkaia ha calculado la compensación media para una parcela representativa de 1 hectárea en cada uno de los cinco escenarios de mejora paisajística que se definen en la encuesta.

En los rodales de eucaliptos (S1), de coníferas (S2) y de caducifolias de rotación media (S3) las acciones para la mejora del paisaje (heterogeneidad visual) y de la provisión (infiltración) de agua propuestas implican una reducción de superficie comercial maderera a nivel de parcela del 12% por plantar especies autóctonas en los linderos, del 12% por plantar especies de ribera en las vaguadas y arroyos y del 21% por mantener las cumbres con matorrales (sin árboles).

La acción de mejora consistente en mezclar turnos/rotaciones en los rodales de eucalipto se consideró únicamente en el escenario S1 con el objeto de obtener cohortes de eucaliptos de edad desigual en cada rodal y mejorar su heterogeneidad visual. Se estima que dicha acción reduce los ingresos netos en un 8%, porque se retrasa la tala final de alguna cohorte. Sin embargo, finalmente esta acción fue desestimada al no ser seleccionada por ningún propietario encuestado.

Además, en los escenarios S2 (coníferas) y S3 (caducifolias de turno medio) también se ha considerado la acción de mejora consistente en mezclar distintas especies de coníferas (S2) o de caducifolias (S3) en los rodales. En esta acción, se realizan los siguientes supuestos simplificadores sobre las especies mezcladas en un rodal por los silvicultores: (1) tienen usos finales similares, (2) tienen turnos/rotaciones similares y (3) tienen operaciones forestales similares; por lo que se considera que el manejo de la mezcla de especies no cambia los ingresos ni los costos. Dada la ausencia de pérdidas en esta acción de mejora, no hay necesidad de compensación por la misma.

Las compensaciones (indemnizaciones) se calculan teniendo en cuenta las pérdidas de beneficios que sufre el propietario por las acciones de mejora implementadas que reducen la superficie "productiva" de la plantación. Para calcular el Valor Actual Neto de las ganancias hacemos varios supuestos simplificadores, por un lado el ingreso neto de la madera $I = P - c$, es decir la diferencia entre el precio de la madera (P) y el coste de operación (c), se mantiene constante en el tiempo y, por otro, la tasa de descuento queda fijada en el 1,6% como establece el Real Decreto 1492/2011 por el que se aprueba el Reglamento de Valoración de la Ley del Suelo.

Consideramos que los bosques caducifolios autóctonos de turno largo y los bosques mixtos atlánticos tienen un valor paisajístico y ambiental mayor que las plantaciones comerciales de los escenarios S1 a S3. Para inducir la expansión de estos bosques, estimamos la compensación necesaria para cambiar una plantación de eucalipto, que es la especie más rentable, a estas otras especies de mayor valor ambiental.

Tabla 3.- Valor de capitalización con compensaciones por mejoras paisajísticas con especies comerciales (€/ha)

	CAPITALIZACION + COMPENSACION	COMPENSACION POR MEJORA PAISAJÍSTICA CON ESPECIES COMERCIALES
ESCENARIO 1 Eucalipto	9,170	4,120
ESCENARIO 2 Coníferas	7,120	3,210
ESCENARIO 3 Caducifolias de turno	3,710	1,680

medio		
-------	--	--

Las compensaciones calculadas para los escenarios S1 a S3 se basan en la reducción del valor de capitalización generado por las mejoras paisajísticas, y las compensaciones mantienen los valores de capitalización en su nivel previo (Tabla 3). Las compensaciones para los escenarios 4 y 5 se basan en las pérdidas de valor de capital al cambiar las plantaciones de eucalipto (la especie más rentable) a especies de rotación larga (Tabla 4).

Tabla 4.- Valor de capitalización con compensaciones por mejoras paisajísticas con especies de turno largo (€/ha).

	CAPITALIZACION + COMPENSACION	COMPENSACION POR MEJORA PAISAJISTICA CON ESPECIES DE TURNO LARGO
ESCENARIO 4 Caducifolias autóctonas de turno largo	9,170	8,170
ESCENARIO 5a Bosque mixto atlántico gestionado	9,170	8,210
ESCENARIO 5b Bosque mixto atlántico no-gestionado	9,170	9,080

Para las especies caducifolias de turno largo, las compensaciones del cuadro 4 son niveles mínimos de compensación, ya que la contribución de estas especies al paisaje y al resto de servicios ambientales es muy superior a la de las otras especies de los escenarios 1 a 3. Si los propietarios forestales decidieran el tipo de plantación por la suma del valor de capitalización y la compensación, las compensaciones indicadas promoverían la plantación de eucalipto, los bosques de caducifolias autóctonas de turno largo y el bosque mixto atlántico (9.170 €/ha), sobre las plantaciones de coníferas (7.120 €/ha) y las plantaciones de caducifolias de turno medio (3.710 €/ha).

Dado que el esquema de compensación anterior deja la renta del propietario forestal como era antes del lanzamiento del proyecto de mejora paisajística, convirtiéndose en el umbral mínimo para su participación en el programa de mejora del paisaje.

4.-Discusión sobre políticas de mejora de los servicios ambientales de los bosques

La principal fuente de fondos de la UE para los bosques es la Política Agrícola Común, que proporciona el 90% de la financiación a través del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Feader). Del monto de 8200 millones de euros destinados a bosques el 31% se gasta en forestación, otro 31% se gasta en prevención de incendios forestales y un 20% en inversiones para mejorar el valor medioambiental de los ecosistemas forestales. También hay pagos de la Red Natura 2000 y de la Directiva Marco del Agua, aunque corresponde a los Estados miembros implementar y financiar las medidas.

Los Planes de Desarrollo Rural 2014-2020 incluyen una medida de pago por servicios ecosistémicos forestales (ME 15), pero la mayoría de las regiones de España no la han utilizado. En el País Vasco, el presupuesto de esta medida ha sido de tan solo 0,1 millones de €/año, frente a los 2 millones de €/año destinados a forestación y 1 millón de €/año a la prevención de incendios.

Estos pagos por los servicios de los ecosistemas forestales deben incrementarse en uno o dos órdenes de magnitud, para mejorar la provisión de servicios ambientales por parte de los propietarios forestales. Aquí nos vamos a centrar en los pagos por servicios paisajísticos, que es el tema abordado en la encuesta a propietarios forestales en nuestro estudio.

Hay varios estudios que evalúan el valor paisajístico de los espacios Natura 2000 en Europa. Los valores van desde 50-60 €/ha/año en Finlandia (Pouta et al. 2000, Li et al. 2004) hasta 400 €/ha/año en Escocia (Gibson et al. 2004) y hasta 800 €/ha/año en el noroeste de España (Prada et al. 2005). Las compensaciones forestales reales de Natura 2000 en países como Alemania, Hungría o Estonia rondaron los 300 €/ha/año, cofinanciadas por el FEADER 2007-2013 (Sarvasova et al. 2019), aunque España no implementó este mecanismo de compensación durante este período.

Tomando el paisaje como componente del valor de uso del suelo, Hoyos et al. (2008) han estimado el valor paisajístico del monte Jaizkibel en el País Vasco en un importe cercano a los 100 €/ha/año. Otras estimaciones de valores paisajísticos de los bosques en España son las de Caparrós y Campos (2002) en 390 €/ha/año y la del Ministerio de Medio Ambiente de España (MMA 2002) en 145 €/ha/año.

Prada et al. (2005) indican que para un nuevo programa en Galicia (España) que apoye los valores paisajísticos, los propietarios solicitarían subvenciones que cubran los costos de plantación y compensaciones anuales adicionales que cubran los servicios paisajísticos. Estas compensaciones que pedían los propietarios ascienden a pagos de 170 €/ha/año durante 35 años para coníferas, y 200 €/ha/año durante 50 años para bosques caducifolios. El Valor Actual Neto de estos pagos es de 4.500 € para coníferas y de 6850 € para bosques caducifolios, que están por encima de las compensaciones calculadas en el apartado anterior para coníferas (Escenario 2: 3.210 €) y para bosques caducifolios de turno medio (Escenario 3: 1.680 €) en la zona de estudio.

Tabla 5.- Compensaciones a tanto alzado y anualizadas por escenarios en comparación con la media de la Red Natura 2000 en la UE.

COMPENSACIONES POR ESCENARIO	COMPENSACIONES POR MEJORA DEL PAISAJE A TANTO ALZADO (€/ha)	COMPENSACION ANUALIZADA (€/ha/year)	VALOR MEDIO DE COMPENSACIONES ANUALIZADAS EN LA UE (*) (€/ha/year)
ESCENARIO 1 Eucalipto	4,120	70	
ESCENARIO 2 Coníferas	3,210	50	
ESCENARIO 3 Caducifolias de turno medio	1,680	30	
ESCENARIO 4 Caducifolias autóctonas de turno largo	8,170	130	
ESCENARIO 5a Bosque mixto atlántico gestionado	8,210	130	
ESCENARIO 5b Bosque mixto atlántico no-gestionado	9,080	150	
RED NATURA 2000			300

Valor del uso de la tierra			
-----------------------------------	--	--	--

(*)NOTA: Esta cifra no diferencia la compensación por la pérdida de renta derivada de las acciones de mejora realizadas (COMP) y el pago por la mejora del servicio medioambiental (PSM). Consiste en una única cantidad monetaria que agrupa ambos conceptos.

Las compensaciones por mejoras paisajísticas calculadas para los escenarios del apartado anterior pueden pagarse a tanto alzado al inicio de la plantación, o a través de pagos anualizados durante n ciclos de plantación a una tasa de descuento del 1,6%.

Las compensaciones calculadas para mejorar los escenarios paisajísticos S1 a S5 en pagos anualizados durante los ciclos de plantación oscilan entre 30 y 150 €/ha/año, cantidades razonables en el contexto de la actual financiación forestal del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural (Tabla 5). Sin embargo, estas son solo compensaciones por la pérdida de renta derivada de mejorar los valores del paisaje, y se podrían considerar pagos adicionales por servicios ecosistémicos específicos del paisaje, y también por otros servicios como el apoyo a la biodiversidad, etc.

En conclusión, hay espacio en la regulación política actual de la Unión Europea para establecer pagos que incentiven a los propietarios de bosques a mejorar el valor paisajístico de sus bosques. Varios países de la Unión Europea ya han establecido compensaciones por servicios medioambientales en bosques de áreas Natura 2000, y estas compensaciones rondan los 300 €/ha/año (Sarvasova et al. 2019).

5.-Conclusiones

Se observa que una mayoría de propietarios forestales privados pueden ser alentados y motivados para participar en programas de acuerdos voluntarios de mejora de los servicios medioambientales de los bosques diseñando incentivos económicos apropiados.

Si los propietarios forestales decidieran el tipo de plantación por la suma del valor de capitalización y la compensación por la pérdida de renta derivada de las acciones de mejora arriba señaladas promoverían la plantación de eucalipto, los bosques de caducifolias autóctonas de turno largo y el bosque mixto atlántico (9.170 €/ha), sobre las plantaciones de coníferas (7.120 €/ha) y las plantaciones de caducifolias de turno medio (3.710 €/ha).

Viendo que las compensaciones para mejorar los valores paisajísticos en los escenarios S1 a S5 obtenidas en pagos anualizados durante los ciclos de plantación oscilan entre 30 y 150 €/ha/año, puede decirse que estos importes son razonables en el contexto de la actual financiación forestal del Fondo Europeo Agrícola de Desarrollo Rural, ya que varios países de la Unión Europea han establecido Pagos Totales (= COMP + PSM) que rondan los 300 €/ha/año (Sarvasova et al. 2019) por servicios medioambientales en bosques de áreas Natura 2000.

Dado que los importes por nosotros calculados son sólo ‘indemnizaciones’ por la pérdida de renta dejándola como era antes del lanzamiento del proyecto de mejora paisajística, la compensación se convierte en el umbral mínimo para la participación de los forestalistas en el programa de mejora. Además su moderada cuantía relativa deja espacio para el establecimiento de pagos adicionales por el servicio medioambiental mejorado (PSM) e incorporar el valor social del servicio ambiental y, por tanto, resolver el fallo de mercado derivado de la externalidad positiva producida. En la regulación política actual de la Unión Europea hay espacio para incorporar los PSM para inducir a los propietarios de bosques a mejorar el valor paisajístico de los bosques.

Se puede decir sin temor a equivocarse que la incorporación de los Pagos por Servicios Medioambientales (PSM) a la ecuación de Pago Total del paisaje cambia el ranking de

valores monetarios entre escenarios. Otro aspecto a considerar sería si deben considerarse otros servicios ambientales adicionales que brindan los bosques, lo que podría modificar, también, las compensaciones para cada escenario. Pagar por toda la gama de servicios ambientales cambiaría el orden de preferencia de plantación por parte de los propietarios, promoviendo los bosques caducífolios de turno largo y los bosques mixtos.

Este trabajo no incorpora los Pagos por Servicios Medioambientales (PSM) que serán abordados en trabajos venideros. Estos pagos adicionales deberán ser abordados para resolver la externalidad positiva del paisaje y ampliada a otros servicios medioambientales para lograr una valoración más completa de los servicios ecosistémicos que proporciona el bosque objeto de estudio.

6.- Agradecimientos

Nuestro agradecimiento a: (i) los miembros de la Asociación Cultural “Goikolau” de Berriatua que se han volcado en el Proyecto, contactando con los propietarios forestales locales y desarrollando la Encuesta, (ii) la Asociación de Forestalistas de Bizkaia (AFB/BBE) por colaborar con los datos de gestión, costes y compensaciones para los distintos escenarios y acciones de mejora, (iii) la Fundación “Basoa Fundazioa”, la Unión de Silvicultores del Sur de Europa (USSE) y la Diputación Foral de Bizkaia (DFB) por su apoyo general y logístico.

7.-Bibliografía

- CAPARROS A., P. CAMPOS. 2002. Economía del Uso Recreativo en los Pinares de la Sierra del Guadarrama. Paper presented at the “V Encuentro de Economía Aplicada”. Oviedo.
- GIBSON H., N. HANLEY, R. WRIGHT, N. COULTHARD, D. OGLETHORPE. 2004. An economic assessment of the costs and benefits of Natura 2000 sites in Scotland. *Final Report. Scottish Executive 2004. Environment Group Research Report 2004/05.* Edinburgh.
- HOYOS D., P. RIERA, J. FERNANDEZ-MACHO, M. GALLASTEGUI, D. GARCIA. 2008. Valuing environmental impacts of coastal developments projects: a choice modelling application in Spain. *BILTOKI DT2008.02 Working paper.* Dept. of Applied Economics III. UPV/EHU. Bilbao.
- LI C., J. KUULUVAINEN, E. POUTA, M. REKOLA, O. TAHVONEN. 2004. Using choice experiments to value the Natura 2000 nature conservation programs in Finland. *Environmental and Resource Economics* 29: 361-374.
- MILJAND M., BJÄRSTIG T., ECKERBERG K., PRIMMER E., SANDSTRÖM C., 2021. Voluntary agreements to protect private forests - A realist review. *Forest Policy and Economics* 128 (2021) 102457. 14 p.
- MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE (MMA). 2002. *Plan Forestal Español.* MMA. Madrid
- POUTA E., M. REKOLA, J. KUULUVAINEN, O. TAHVONEN, C. LI. 2000. Contingent valuation of the natura 2000 nature conservation programme in Finland. *Forestry* 73(2): 119-128.

PRADA A., M. VÁZQUEZ, M. SOLIÑO. 2005. *Beneficios y costes sociales en la conservación de la red Natura 2000*. CIEF. Fundación Caixa Galicia. Santiago de Compostela.

SARVASOVA Z., T. ALI, I. DORDEVIC, D. LUKMINED, S. QUIROGA ET AL. 2019. Natura 2000 payments for private forest owners in Rural Development Programmes 2007-2013. A comparative view. *Forest Policy and Economics* 99: 123–135.