



ORGANIZA:



AYUNTAMIENTO DE PONFERRADA
Concejalía de Medio Ambiente

COLABORA:



universidad
de león



Junta de
Castilla y León



GOBIERNO
DE ESPAÑA



MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA



ciudad
de la
energía



CASTILLA Y LEÓN

XIII ENCUENTRO DEL DÍA INTERNACIONAL DE LOS BOSQUES

“BIOECONOMÍA” Una Apuesta por los Recursos Naturales

“BIOECONOMÍA” Una Apuesta por los Recursos Naturales



XIII ENCUENTRO DEL DÍA INTERNACIONAL DE LOS BOSQUES
PONENCIAS
Ponferrada, 22 de Marzo de 2018

PRESENTACIÓN DEL LIBRO DE PONENCIAS
XIII ENCUENTRO DEL DÍA INTERNACIONAL DE LOS BOSQUES
Ponferrada 2018

Como cada año, la Concejalía de Medio Ambiente participa en la celebración del encuentro del Día Internacional de los Bosques, que llega en esta ocasión a la XIII edición. Esta jornada se ha consolidado con el paso de los años como un acto de relevancia en la ciudad, tanto para la comunidad universitaria como para todas las personas a las cuales les suscite interés la conservación de los bosques.

Gracias a los diferentes puntos de vista de los ponentes, profundizaremos en el uso de los diversos recursos naturales y los beneficios económicos que se obtienen de los montes.

Finalmente, la celebración de estas jornadas no sería posible sin la colaboración de la Universidad de León y del resto de participantes, que han hecho posible la celebración un año más de estas jornadas.

Roberto Mendo López
Concejal de Medio Ambiente
del Ayuntamiento de Ponferrada

Foto portada: Isidro Canóniga

“Bioeconomía” · Una Apuesta por los Recursos Naturales
“XIII Encuentro del Día Internacional de los Bosques”

Coordinadores de la edición:
Francisco Mario Jordán Benavente
Carlos Martínez Álvarez
Noelia Domínguez Villalibre

© Excmo. Ayuntamiento de Ponferrada. Concejalía de Medio Ambiente
Plaza del Ayuntamiento, s/n. 24401 Ponferrada (León)
Tfno.: 987 44 66 00 · Fax: 987 44 66 09

RESERVADOS TODOS LOS DERECHOS

D.L.: LE 79-2019

Diseña e imprime: CMYK Impresiones

Introducción

Con la celebración del Día Internacional de los Bosques en el año 2018, y bajo el título **“Bioeconomía” una apuesta por los recursos naturales**, se llegó a la decimotercera edición de este encuentro.

Hoy en día, la apuesta por los recursos naturales es muy amplia, y en especial, por aquellos recursos que provienen de los bosques. A través de estos recursos naturales se pueden obtener beneficios económicos; si bien, la gestión debe ser de una forma sostenible y equilibrada para evitar causar impactos en el medio natural. En esta edición se dio cabida a diversos puntos de vista sobre la gestión de los recursos naturales, tanto dentro como fuera de nuestra comarca.

Índice

Página

- 10 ■ **HACIA UNA BIOECONOMÍA SOSTENIBLE:
INNOVANDO EN OPORTUNIDADES DEL MONTE.**
D^a. Elena Gorriz Mifsud / Doctora Ingeniera de Montes / Oficina Regional para el Mediterráneo del Instituto Forestal Europeo (EFIMED)
- 20 ■ **BIOMASA PARA REDES DE CALOR Y ENERGÍA ELÉCTRICA.**
D. Rubén García Pérez / Director de Recursos Naturales en Somacyl
- 30 ■ **GESTIÓN SOSTENIBLE DE MATORRALES, PROYECTO ENERBIOESCRUB.**
D. Luis Saúl Esteban Pascual / Científico Titular en el Departamento de Energía del CIEMAT (Unidad de biomasa)
- 40 ■ **CERTIFICACIÓN FORESTAL ¿QUÉ SABEMOS? ¿QUÉ SE SABE?**
D. Pablo Vila Lameiro / Doctor Ingeniero de Montes en la Escuela Politécnica Superior de Ingeniería de la Universidad de Santiago de Compostela
- 52 ■ **LA GESTIÓN FORESTAL COMO HERRAMIENTA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO.
PROYECTO LIFE FOREST CO₂.**
D. José Luis Villanueva Hernández / Responsable de proyectos en el Área de Tecnología de la Madera en la Fundación Cesefor
- 64 ■ **TURISMO SOSTENIBLE EN EL PARQUE NATURAL
LAS BATUECAS-SIERRA DE FRANCIA (SALAMANCA).**
D^a. Mabel Cervera García / Técnico de Medio Ambiente de la Fundación Patrimonio Natural de Castilla y León

Foto: Jessica Monroy Fernández





HACIA UNA BIOECONOMÍA SOSTENIBLE: INNOVANDO EN OPORTUNIDADES DEL MONTE

Elena Górriz Mifsud | Doctora Ingeniera de Montes/Oficina Regional para el Mediterráneo del Instituto Forestal Europeo (EFIMED)

Agradeciendo a la Universidad de León y al Ayuntamiento de Ponferrada su invitación, vengo representando al Instituto Forestal Europeo, el cual tiene una oficina en Barcelona donde trabajamos en la interfaz ciencia-gestión sobre temas relevantes para las masas forestales mediterráneas. Por tanto, comienzo mi ponencia contextualizando el recurso natural que vamos a tratar.

Los bosques en Europa cubren el 33% del territorio. Un 23% de estos bosques están dentro de la Red Natura 2000, cobijando una rica biodiversidad. Por sus características, un 80% son aptos para la extracción de madera. Estos ecosistemas forestales sostienen unos sectores económicos: el primario de extracción supone actualmente el 0,8% del PIB de la UE, mientras que la primera transformación forestal y el papel contribuyen con el 17% del PIB y 9% del empleo.¹ Sin embargo, hay un gran potencial infrautilizado, ya que, si bien las extracciones de madera centroeuropeas son bastante altas, en el arco mediterráneo la tasa de cortas es bastante inferior al crecimiento anual de los montes. Esto conlleva una acumulación de biomasa, que a veces acaba en incendios forestales, riesgo que aumenta en las predicciones de cambio climático. Encontramos, pues, una paradoja dado que

en vez de poder aprovechar el recurso para beneficiar constructivamente a las poblaciones (principalmente rurales), la sociedad acaba gastando grandes cantidades en la extinción de incendios.

Se dice que estamos viviendo en la era del Antropoceno, donde el ser humano está llegando a influir en los ciclos biogeoquímicos del planeta. Es la consecuencia de la denominada “gran aceleración” derivada de los profundos cambios de la Revolución Industrial y el desarrollismo económico tras la Segunda Guerra Mundial. Así, a partir de 1950 diversas gráficas se disparan, a saber: las de concentración de CO₂ en la atmósfera, metano, ozono... pero también las de crecimiento demográfico, uso de pesticidas, utilización de energía, transporte, urbanización.² Si bien ello ha conseguido mejorar el nivel de vida de cierta parte de la población, este sistema económico es lineal, es decir, de extraer, procesar, usar y tirar; basado en recursos fósiles y no renovables. Este sistema produce enormes externalidades negativas además de no resultar sostenible ni justo a medio-largo plazo.

¹ Fuente: ForestEurope (2015)

² Global Change and the Earth System (2004)



Elena Górriz Mifsud · Doctora Ingeniera de Montes/Oficina Regional para el Mediterráneo del Instituto Forestal Europeo (EFIMED)

Pero no todo es negativo, ya que en los últimos años se están dando cambios tecnológicos y de conciencia ciudadana y política sobre la necesidad de implementar un nuevo paradigma de modelo económico. Una propuesta en este sentido es la “economía donut” (Figura 1), que promulga que nuestro uso de los recursos naturales debería desarrollarse dentro de la franja que permita cubrir las necesidades de las personas respetando los umbrales seguros del planeta.

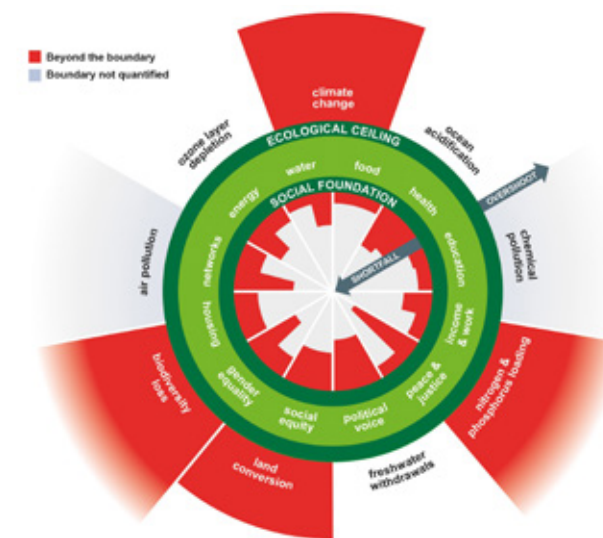


Figura 1. La “economía donut” representa en los radios diferentes niveles de recursos naturales y necesidades de las personas. La franja central muestra dónde debería operar un sistema económico sostenible y justo. Los índices que salen muestran excesos o bien carencias contabilizados a nivel planetario. Fuente: Kate Raworth. Doughnut economics (2017).

Esta entelequia se va construyendo a partir de pequeñas acciones como consumidores, pero requiere de grandes acuerdos también para los problemas globales. En este sentido, los grandes acuerdos globales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU (2015), el Acuerdo de París (2016), indican que estamos viviendo un momento favorable a las iniciativas en este sentido.

La Bioeconomía, trata de construir en esta dirección. Busca una economía baja en Carbono, previniendo y adaptándose al cambio climático (en línea con el Acuerdo de París), utilizando instrumentos de mercado que fomentan la producción y el consumo responsables (Objetivo 16 de los ODS). Pero, ¿qué es la Bioeconomía? La **Bioeconomía** es un sistema económico basado en el uso de la biomasa, con un fuerte componente de innovación. Implica una transformación del actual sistema, ya que busca sustituir los combustibles fósiles (ej. petróleo, gas), los recursos no renovables (ej. minería), y los recursos renovables no sostenibles (ej. algodón, que precisa de grandes insumos de agua) por otros biológicos, renovables y usados de forma sostenible, mejorando el capital natural del planeta. ¿Cómo se pone en práctica? Por el lado de la oferta, a través de nuevos usos y más eficientes de los recursos, nuevas cadenas de valor y modelos de negocio (aquí es donde los montes pueden jugar un gran papel, al ser la mayor infraestructura verde de Europa). Por el lado de la demanda, se requiere cambios en los patrones de consumo intermedio (es decir, una

modernización industrial), y final (a través de la compra verde e incentivos de los gobiernos, y del consumo de los hogares).

Por tanto, desde el Instituto Forestal Europeo abogamos por una **Bioeconomía Circular Sostenible**. Esto implica requisitos y sinergias: una economía basada en recursos biológicos en más fácilmente circular (es decir, gestionar los residuos como insumos de nuevo al sistema), y al requerir ser circular, la bioeconomía deviene más eficiente. Asimismo, ser sostenible implica compatibilizarla con otros servicios ambientales (ej. regulación del clima, de las inundaciones o incendios, cantidad y calidad del agua, valores culturales), respetando los umbrales de seguridad y la biodiversidad. El sector forestal puede jugar un importante rol aquí, ya que sus productos cuentan con ventajas competitivas respecto a otros materiales. Pero si ya trabajamos con un producto biológico, ¿qué aporta de diferente la Bioeconomía? El valor añadido de trabajar por este nuevo sistema bioeconómico implica que el sector forestal ha de moverse del status quo hacia procesos y productos innovadores y más eficientes. Lo clasifico en los siguientes ámbitos: Deconstrucción, Construcción, Servicios ambientales y Combustión.

Lo que denomino **Deconstrucción**, haciendo un paralelismo con la alta gastronomía; nos invita a aprovechar las biomoléculas que se presentan en los sistemas forestales. Haciendo entonces un zoom a los componentes comunes a todos los árboles, vemos

que este contiene principalmente Celulosa (35-50%), Hemicelulosa (20-35%) y Lignina (5-30%). Los rangos muestran las variaciones según las especies. Otras biomoléculas forestales interesantes, pero que son más específicas, serían la Suberina, los Aceites esenciales, Taninos, Resina, Flavonoides, Alcaloides, Fenoles, Esteroles, Terpenos, Cera, Carotenos... la extracción de estas biomoléculas permite una ingente cantidad de usos, a saber: fitoquímicos, cosmética, farmacia, preservación de alimentos... Así pues, este campo tiene un amplio potencial para I+D+I, aprovechando la gran revolución biotecnológica de los últimos años. Conviene, pues, establecer alianzas con el sector químico.

Haremos una breve referencia a algunos de estos componentes y sus posibilidades innovadoras (Figura 2).


DECONSTRUCCIÓN - CELULOSA - LIGNINA - SUBERINA - Aceites esenciales, resinas, hongos...	
CONSTRUCCIÓN - Nuevas soluciones estructurales (CLT)	
SERVICIOS AMBIENTALES - PSA	
COMBUSTIÓN: - Uso en cascada - Biorefinerías	

Figura 2. Ámbitos de desarrollo de la bioeconomía.

La **Celulosa** es el biopolímero más abundante en la Tierra. Está presente en las paredes celulares de los vegetales, es decir, en todo tipo de plantas (no sólo forestales). Disolviendo la celulosa se puede transformar en pulpa (ej. para textiles) y ésta en pasta (ej. para papel). Así, la viscosa supone un 7% ya del textil mundial, pero su proceso todavía suele implicar algunas toxicidades. Empresas innovadoras, como la austríaca Lenzig, han desarrollado textiles más sostenibles y muy competitivos frente al algodón: Tencel®Lyocell (a partir del eucalipto, que precisa de 10 a 20 veces menos agua que algodón), Modal® (a partir de la pulpa del haya), o el EcoVero® (una viscosa de proceso no tóxico). En esta línea también están trabajando otros científicos, como los de la Universidad de Aalto (Finlandia), que han patentado el Ioncell® a partir de pulpa de abedul. Así, las estrategias recaen en dar nuevo valor a recursos cercanos; en nuestro ámbito mediterráneo encontramos tejidos de corcho. La celulosa también puede hidrolizarse, obteniendo azúcares; su fermentación permite extraer etanol. La peculiaridad –y ventaja– de la celulosa forestal es que no compite con alimentación, si bien, desarrollar alcoholes a partir de los cereales sí que supone un uso competitivo, desarrollarlos a partir de la madera no implica guerra de precios o de uso de la tierra (*land grabbing*).

La **Lignina** es el segundo biopolímero más abundante en la Tierra. Se trata de un polímero polifenólico cuyas propiedades han caracterizado los usos clásicos de la madera. Es hidrofóbico, con alta resistencia mecánica de sus tejidos, y con alto poder calorífico. Por tanto, a parte del típico aserrado (para tablones) y astillado (para conglomerados), las tecnologías permiten un

procesado diferente y/o más eficiente (ej. CLT) para usos en construcción sustitutivos del acero o ladrillo. Las propiedades mecánicas de la lignina también auguran una potencial sustitución de componentes de fibra de Carbono. Otro proceso químico, la pirólisis de la lignina, está evolucionando del quemado tradicional de la leña a procesos de combustión más eficientes (ej. pellets). Más desconocido es el proceso de gasificación, que produce combustibles de diseño (*syngas*); esto puede utilizarse por ejemplo para sustitutivos de petroquímicos.

La **Suberina** introduce características valiosas a los materiales, de aislamiento (para suelos, paredes, insonorizaciones, anti-vibraciones), ligereza (en flotadores, tecnología aeroespacial y calzado), y flexibilidad (para textil).

Sobre otros productos, destacaré algunos usos inspiradores. Las **resinas**, además de sus usos industriales típicos, tienen interés farmacéutico y cosmético (sobre todo ahora que los consumidores buscan productos más biológicos). Las **savias** –ricas en azúcares– se fermentan en algunos lugares, dando lugar a licores. Así en el norte de Europa hay empresas que comercializan bebidas en base a savia de abedul, a veces fermentadas a modo de vino (e incluso espumoso). También se utiliza la fermentación con los **frutos del bosque**. Estos también se utilizan secos y en polvo como complemento alimenticio. También conocemos **extractos de acículas** de abeto utilizadas para siropes o caramelos en Estonia, o emplastos basados en *Pinus cembra* (de los Alpes italianos o Austríacos).

El reino **micológico** también supone una fuente de riqueza forestal. Su uso cosmético y farmacéutico está comenzando a desarrollarse. Cabe destacar la empresa gallega XXX, muy innovadora tras sus inversiones en I+D+I. En el norte de Europa se encontraron que necesitaban un nuevo uso para las plantaciones de abedul, inicialmente pensadas para la industria del papel (que se ha ido deslocalizando progresivamente hacia países sudamericanos). El tradicional uso medicinal del hongo chaga (*Inonotus obliquus*), que nace como un tumor en los *Betula*, se está analizando para uso oficial en la recuperación de quimioterapia, y se está desarrollando una silvicultura específica para optimizar su producción (Figura 3).



Figura 3. I+D+I en silvicultura de abedul en Finlandia para producción de chaga. Fuente: Elena Górriz.

En otro ámbito, el *amadou* es un textil de apariencia como el cuero, que se produce principalmente en Rumanía a partir del hongo *Fomes fomentarius*.

La **Construcción** es un ámbito en el que la madera ha estado tradicionalmente rechazada por considerarse de menor propiedades que otros materiales, sobre todo en el ámbito mediterráneo con el riesgo de incendios. Sin embargo, recientes avances en procesados ignífugos y de mejoras de a capacidad estructural aprovechando las fibras de la madera permiten un uso en edificios de varios bloques y rindiendo a la par que los típicos materiales constructivos de base minera. Tecnologías como el CLT, además, presentan ventajas en cuanto a rapidez de montaje –ya que se produce casi todo en fábrica a medida, eficiencia energética– propiedades bioclimáticas de la madera- y residuos en menor cantidad y peligrosidad (mejorando la circularidad). Para potenciar este sector se requiere, por una parte, inversiones en la industria para este nuevo producto, estudios sobre las posibilidades de nuestras especies forestales para este nuevo uso, y adaptar la regulación constructiva para permitir estas edificaciones asegurando las calidades.

En otro orden de posibilidades se encuentran los **Servicios ambientales**. La bioeconomía requiere ponerlos en valor diseñando itinerarios silvícolas multifuncionales. En términos de función de producción, esto implica encontrar las fórmulas que para cada composición forestal permitan compatibilizar varios objetivos, potenciando las externalidades positivas (sinergias) y/o minimizando

las negativas. En esta línea se están desarrollando itinerarios de gestión forestal (ej. manuales ORGEST en Cataluña) que compatibilizan producción maderera y prevención de incendios, madera y biodiversidad, madera y productos no madereros (ej. frutos del bosque). De esta forma el gestor forestal tiene un abanico de posibilidades entre las que elegir cuando planifica sus parcelas, bien hacia una gestión especializada o multi-objetivo, con sus consecuentes implicaciones monetarias también. Si bien muchos gestores ya están concienciados de la necesidad social de cambiar su gestión tradicional hacia la multifuncional, a muchos les para el esfuerzo económico que se deriva. Por tanto, la sostenibilidad económica de la bioeconomía contempla integrar instrumentos que canalicen los intereses ciudadanos hacia estimular esta gestión multifuncional; intereses que pueden ser públicos -a través de impuestos y subvenciones-, o bien privados -a través de tasas o tickets de entrada-. Esta es, muy someramente, la conceptualización de los pagos por servicios ambientales. Destaco aquí la micosilvicultura, por sus avances en el ámbito de la producción de hongos, cuyo coste podría cubrirse por los ingresos de los cada vez más extendidos cotos de setas.

Por último, la **Combustión** es el proceso biomásico de menor valor añadido, por lo que la bioeconomía eficiente aboga por el uso en cascada. El reciente interés en esta bioenergía radica en que a veces este es la única salida comercial para algunas especies forestales. Sin embargo, la bioeconomía invita a desarrollar nuevos procesamientos de biocombustibles más eficientes (biorefinerías, biogases, etc.).

Visto lo anterior, encontramos unos retos de futuro para hacer realidad el avance efectivo hacia una Bioeconomía, a saber:

1. Investigación, Tecnología y Capacidades: el sector precisa invertir más en I+D+I, estar abierto a nuevas tecnologías, y asegurar un capital humano que sean los futuros técnicos que gestionen las cadenas de valor de la bioeconomía.
2. Estándares de calidad, seguridad y ambientales. El consumidor necesita unas garantías de que estos nuevos bioproductos tienen las mismas o mejores prestaciones que los que ya conoce. Ante una posible alarma, fácilmente el consumidor vuelve al producto de base insostenible que le resulta menos arriesgado. En esta línea ya se están desarrollando estándares de sostenibilidad de los textiles de base forestal, por ejemplo el etiquetado “USDA Biobased product”, la iniciativa “Fashion loved by forests” que han firmado grandes marcas textiles a nivel mundial, o la certificación PEFC/FSC.
3. Estrategias adaptadas: si bien los nórdicos nos llevan ventaja en desarrollo bioeconómico, la realidad del sur de Europa -y de cada bioregión- es diferente. Por ello la hoja de ruta ha de ser realista en base a los recursos disponibles en cada zona, el tejido socioeconómico y sus demandas, y con escenarios de futuro fundamentados. Ello sin perjuicio de desarrollar ideas que sean interesantes allende las fronteras regionales.

4. Instrumentos políticos facilitadores, de los que se citan unos cuantos posibles. Iniciativas que aborden la fragmentación de las propiedades forestales será básico para conseguir la movilización del recurso biomásico disponible. Los incentivos al consumo y producción verde serán necesarios, ya sean de forma voluntaria o estableciendo obligaciones a las empresas o administraciones. Y se precisa de un marco legal que facilite los nuevos productos y procesos.

5. Financiación y capacidad de inversión arriesgada. Financiación porque algunos de estos avances precisan cierta escala para resultar rentables (ej. biorefinerías), lo que también los suele concentrar en zonas peri-urbanas; y también porque los micro-innovadores a menudo necesitan *business angels* para introducir sus ideas en el mercado. Se debe utilizar el potencial de la digitalización para permitir un impacto más distribuido de la emprendeduría bioeconómica entre clases sociales y territorios (rural vs. urbano). El riesgo de estas inversiones deriva los largos plazos forestales, por lo que fondos financieros sostenibles serán herramientas imprescindibles para facilitar su implementación.

6. Colaboración público-privada: no se puede delegar en la administración toda la responsabilidad del cambio sistémico que implica la bioeconomía. Los ciudadanos y las empresas han de tener un papel implicado y proactivo, que contribuya a crear una masa crítica que consiga romper con tendencias previas. Esto implica iniciativas co-participadas, innovaciones sociales, liderazgos desde el mundo rural, etc.

Con esta ponencia se ha tratado de presentar las posibilidades del nuevo paradigma bioeconómico y esbozar unas líneas de trabajo futuro que espero resulten inspiradoras para el sector forestal del presente, con visión en el futuro. Porque la Bioeconomía circular sostenible no se conseguirá sola, sino que se necesita un sector que estimule y lidere el proceso.

Para profundizar más:

- Estrategia Europea de la Bioeconomía. Última revisión: 2018.
- A forest-based circular bioeconomy for southern Europe: visions, opportunities and challenges. 2018. Reflections on the bioeconomy. European Forest Institute.
- Leading the way to a European circular bioeconomy strategy. 2017. European Forest Institute.

Foto: Joaquín Lozano Suárez





BIOMASA PARA REDES DE CALOR Y ENERGÍA ELÉCTRICA

Rubén García Pérez | Director de Recursos Naturales en SOMACYL

1. Evolución de la demanda española de energía

- Hasta la Primera Guerra Mundial se utilizaba el carbón, principalmente de importación inglesa.
- A partir de la PGM se apostó por el petróleo.
- A partir de 1930 ante los problemas de monopolio del petróleo se empezó a apostar por la hidroeléctrica que despega en la década de los 60.
- En la década de los 60 se comienza con la energía nuclear pero en la de los 80 se frena tras el desastre de Chernóbil.
- La nueva apuesta es la energía procedente del Gas Natural.
- El nuevo siglo acentúa la conciencia medioambiental y despegan las fuentes de energías renovables.

Datos	AV	BU	LE	P	SA	SG	SO	ZA	TOTAL
Madera	644.771	4.403.098	827.397	473.725	173.023	2.398.301	4.498.773	257.725	13.676.813
Trituración	248.820	1.552.253	895.984	537.092	65.906	553.777	1.523.453	391.958	5.769.243
Ramas > 7	24.710	162.901	24.063	12.034	5.777	116.827	173.327	6.455	526.094
Ramas < 7	233.405	1.542.199	615.955	351.181	63.583	673.302	1.549.192	261.445	5.290.262
Hojas	83.875	553.707	243.953	136.975	23.005	231.315	556.183	107.020	1.936.033
Total									27.198.445

Tabla 1. Disponibilidad de biomasa forestal en Castilla y León por provincias. Fuente: IFN3.

COMPROMISO: En 2020 España debería CONSUMIR al menos el 20% de la energía procedente de fuentes renovables; a 31 de diciembre de 2016 este porcentaje es del 17,3%.

OPORTUNIDAD: El Gobierno Español a través del IDAE, y en Castilla y León a través de SOMACYL y en otro orden del Ente Regional de la Energía (EREN) se está apostando por el desarrollo de la energía a través de la biomasa y en especial de la biomasa forestal.

2. Estado actual del mercado Oferta y Demanda

Disponibilidad de biomasa forestal en Castilla y León: a partir de los datos del Tercer Inventario Forestal Nacional (IFN3) se obtienen los siguientes resultados (en m³) por provincias:

La disponibilidad total, sin madera de sierra y chapa daría para abastecer a 32 plantas de 40 MW. El dato real es bastante inferior si se tienen en cuenta condicionantes legales, de propiedad, de gestión, de accesibilidad y otros, considerando crecimientos anuales medios de 3 m³/ha*año.

El consumo actual de astilla forestal en Castilla y León con destino térmico y eléctrico se encuentra entorno a los 750.000 T/año, que se corresponde a lo que consumirían tres plantas de 50 MW eléctricos. Actualmente existen nueve plantas de pellets en activo en Castilla y León (Bu1, Bu2, Le1, Le2, Sa, Sg, So, Va y Va2) con una capacidad total de 265.000 T y un consumo de astilla/serrín de 1.500.000 m³.

El sector del tablero se encuentra en un estado de auge; en nuestra Comunidad demanda 1.000.000 m³/año de apea y 1.500.000 T de astilla.

3. Biomasa anual disponible en CyL. Mapa de Pinares

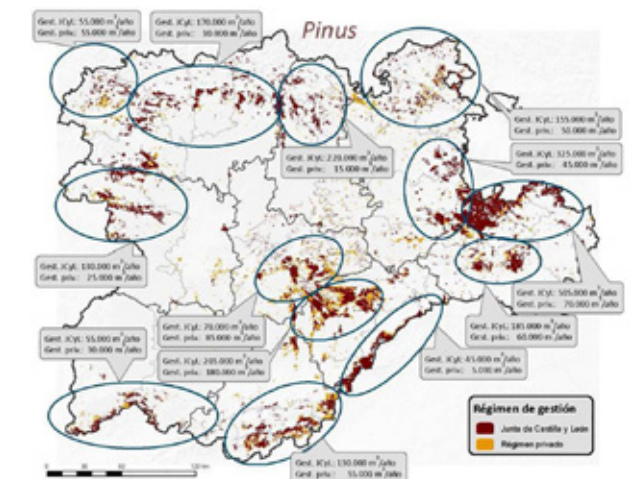


Figura 1. Producción de Pinus en Castilla y León.

Tipo de restricciones	Superficie (ha)	Crecimiento (m ³ /año)
Restricciones ENP	93,037	346.564
Restricciones PTE	144.403	272.454
Restricciones ENP&PTE	36.260	75.693
Total con restricciones	273.700	694.711
Total sin restricciones	2.712.597	5.706.260
Total	2.986.298	6.400.971

Tabla 2. superficie con restricciones y crecimiento correspondiente.



4. Disponibilidad de biomasa en CyL: zona de influencia de la comarca del Bierzo

El crecimiento anual disponible de las zonas 244, 245, 246, 241, 243, 491, 492 y 493 es de 1.211.120 m³ de biomasa. Se corresponden con 840.000 T de biomasa.



Figura 2. Secciones territoriales de Castilla y León.

	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)	TOTAL
051	18355	8546	31616	44461	7539	6637	202	3374	3533	7739	0	10156	64	6776	301	0	0	0	6427	465	3936	160126
052	14833	2251	46051	18508	0	9	1530	2346	2345	11622	0	2736	87	1939	112	0	0	2324	7861	100	7192	121846
053	13358	3339	39316	22136	607	1527	278	1603	1972	3450	0	1036	70	701	1453	0	0	2986	9815	1163	3276	108087
091	123991	4162	54833	22458	150	241	502	229	6711	2441	167	1854	1018	7473	1990	200	13147	0	31904	3253	3254	279979
092	45199	21613	34295	15386	47	105	58	196	2086	4945	4622	5178	16906	15398	228	5702	6246	0	38516	546	7340	224613
093	78489	12815	241	299	6	376	1760	401	27063	8801	1391	4351	4991	12281	76	9899	22211	0	22461	7	6270	214189
094	63173	9620	14736	5937	0	0	540	161	7751	3803	4505	4195	13317	16737	0	31090	1495	0	27303	180	8218	212760
095	62270	6827	7618	1573	16	94	1756	1131	29353	12974	533	1470	4268	12348	4898	6523	18753	0	8816	5289	4654	191164
241	35355	4029	4519	1542	0	0	1121	3881	25128	10914	248	213	204	186	0	3276	27156	99	8135	0	13012	139117
242	25867	1498	955	647	0	0	1170	1399	25165	5593	260	61	272	57	0	30393	1959	0	3206	0	6924	105426
243	34600	2231	2245	2049	0	0	982	2496	11430	12757	18	542	51	885	0	0	51883	0	5640	0	9389	137198
244	45593	3651	9413	55028	0	0	1167	2724	14771	7985	705	1457	1599	980	0	111	35659	16319	7114	0	23579	227855
245	23472	1841	3822	5969	0	0	2034	3653	15886	6167	33	289	110	217	0	344	25782	322	3512	0	16843	110296
246	43887	1629	39547	27669	0	0	1530	2728	10742	7593	462	4409	1036	2775	0	0	24702	263	9714	0	12332	191016

Tabla 3. crecimientos en volumen de cada clase de masa forestal en cada sección territorial (m³/año).

5. La Biomasa Forestal en Castilla y León

La utilización de biomasa para producción de energía reduce la utilización de combustibles fósiles o energía nuclear. La biomasa utilizable procede de bosques densos y jóvenes que es necesario tratar para que los mejores árboles puedan desarrollarse. Además, el aprovechamiento de la biomasa impide que esta se acumule en el monte, disminuyendo el riesgo de incendio.

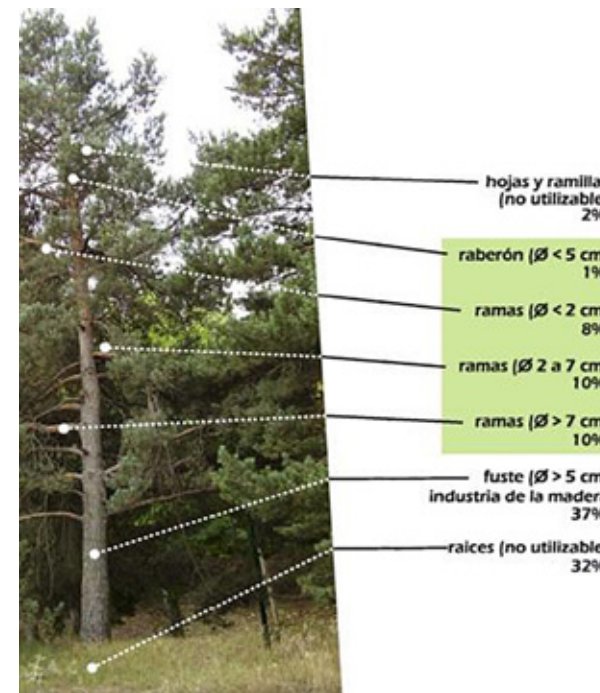


Figura 3. Biomasa utilizable para producir energía. Fuente: Junta de Castilla y León.

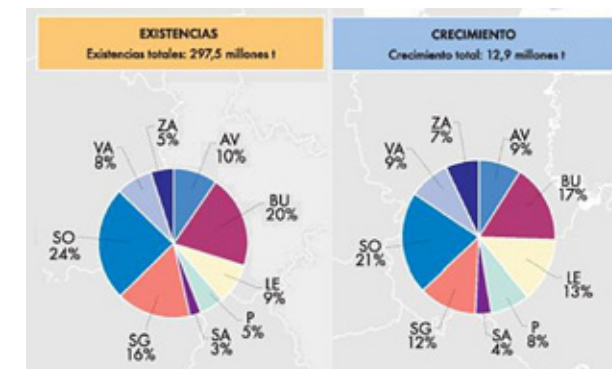


Figura 4. Potencial regional de biomasa forestal.

El Plan Nacional de Energías Renovables otorga a Castilla y León la mayor capacidad de producción a partir de recursos forestales: el 27%. El 50% del potencial regional de biomasa forestal se encuentra en los rebollares y encinares.

6. Aprovechamientos en los montes, astillas y pellets con fines térmicos

El proceso que se lleva a cabo para transformar la biomasa forestal es el siguiente:

- 6.1. Tratamientos selvícolas
- 6.2. Apilado de restos
- 6.3. Astillado en campo
- 6.4. Trasporte a planta
- 6.5. Procesado de la astilla: eliminación de impurezas y cribado
- 6.6. Peletizado

7. Clasificación y condicionantes de almacenamiento y transporte

El transporte de la astilla a las instalaciones habitualmente es en piso móvil. En cuanto al almacenamiento, la biomasa forestal suele ser almacenada en plantas con base de hormigón, donde es importante la limpieza y el control de la humedad. Una vez transformada la biomasa vegetal, los pellets son almacenados en pallets de sacos de 15 kg, en sacas de 1 T o en cisternas.

	Máx 20%	60 – 100%	Máx 20%	Máx 4%
G30 fino	> 16	16 – 2,8	2,8 - 1	< 1
G50 medio	> 31,5	31,5 – 5,6	5,6 - 1	< 1
G100 grueso	> 63	63 – 11,2	11,2 - 1	< 1

Tabla 4. Norma austriaca de clasificación por tamaño de la astilla.

Clase	Fracción principal > 80% del peso total
P16	3,15 mm ≤ P ≤ 16 mm
P45	3,15 mm ≤ P ≤ 45 mm
P63	3,15 mm ≤ P ≤ 63 mm
P100	3,15 mm ≤ P ≤ 100 mm

Tabla 5. clasificación por tamaño de la astilla según la norma UNE-EN ISO 17225-1:2014.

8. Análisis del material

Se debe analizar el material en planta para mejorar la transformación y controlar las condiciones de salida que exige cada instalación.

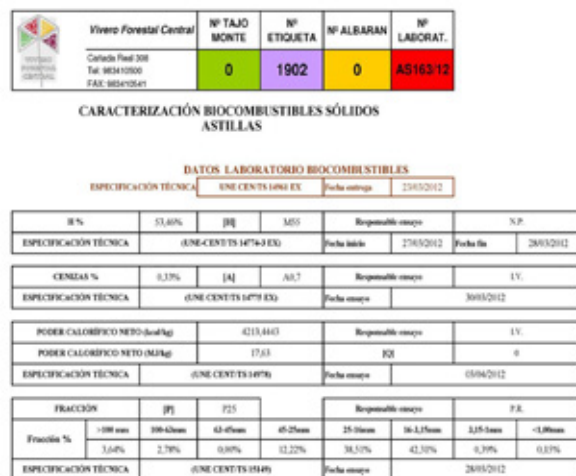


Figura 5. Ejemplo de análisis del material.

9. Instalaciones de generación

Actualmente la biomasa forestal es utilizada para:

- Agua caliente y calefacción en instalación individual: calderas y estufas de pellet, astilla, cáscara, etc.
- Red de calor: agua caliente y calefacción.
- Trigeneración: agua caliente, calefacción y frío.
- Generación eléctrica con o sin aprovechamiento de calor.

10. Biomasa térmica vs biomasa eléctrica

- Las instalaciones térmicas de pellet se hacen hasta una potencia requerida de 500 kW y normalmente en un solo edificio.
- Las instalaciones térmicas de astilla se hacen habitualmente para redes de calor que van desde 0,5 MW hasta 570 MW (Copenhague, 97%, 1300 km).
- Las instalaciones eléctricas con biomasa van desde las pequeñas cogeneraciones hasta las grandes plantas del de 300 MW eléctricos (850 MW térmicos).
- La astilla suele ser más pequeña y más seleccionada cuanto más pequeña es la instalación.
- En una red de calor de 15 MW térmicos trabajamos con astilla cribada *in situ* G-50, con o sin eliminación de finos.
- En la planta de biomasa de 50 MW eléctricos se puede suministrar astilla P-63, madera en rollo o pacas de restos selvícolas.
- En una red de calor de 1 MW, hay que suministrar astilla seleccionada G-50, con unos parámetros de humedad limitados.
- En los países del norte de Europa, llevan años desarrollando esta tecnología. "Hacemos lo mismo que nuestros antepasados, con más eficiencia y menos contaminación".

El gran reto: desarrollar la bioeconomía. Aclareos de montes por pequeñas empresas locales

11. Presente y futuro del sector

Se tienen muchas expectativas en la utilización de la biomasa forestal con fines energéticos puesto que se considera una oportunidad para:

- Fijar población rural: por nuevas rentas para la población y la oportunidad de empleo.
- Para el tratamiento y puesta en producción de algunos montes en los que hasta ahora no se estaba actuando: desde masas de especies no comerciales hasta zonas de matorral.
- Para disminuir el riesgo de incendios forestales: por aumentar la realización de tratamientos selvícolas y abaratar o poner en mercado los residuos forestales.
- Para la creación de nuevos mercados: plantas de cogeneración, fábricas de pellets, etc.

El aprovechamiento de la biomasa con fines energéticos es un tema que va surgiendo ante cada crisis energética. De nuevo el tema está en plena actualidad por los compromisos energéticos marcados por la Unión Europea: el año 2020, el 20% de la energía consumida en España debería proceder de fuentes renovables. Además, el uso de biomasa forestal con fines energéticos ofrece un balance nulo de emisiones de CO₂.

12. Biomasa eléctrica vs. otras renovables

	BIOMASA	OTRAS RENOVABLES
BENEFICIOS SOCIALES	<p>8 puestos de trabajo por cada MW instalado.</p> <p>Balance ecológico más favorable de todas las energías limpias ya que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Mejora la gestión forestal. • Fijación de la población en el medio rural - los vecinos pueden emprender, aprovechar su monte (suertes) y nosotros le compramos la biomasa. • Secuestro CO₂ durante la fase productiva. • Prevención de incendios - los vecinos se sentirán más apegados al monte si les reporta ingresos (ejemplo: sierra de la demanda), menos fuegos. Las labores mantendrán el bosque con menos combustible, menos virulencia del incendio. 	<p>Generación de puestos de trabajo en origen (area industrial), en menor medida en el área de actuación.</p> <p>Balance ecológico neutro. No se emite CO₂ en la generación.</p>
ENERGÍA DE BASE Y GESTIONABLE	<p>La Biomasa, al igual que las energías fósiles (Carbón, Fuel y Gas), presenta un factor de carga posible superior a las 8.000 horas anuales.</p> <p>Energía gestionable: facilita su explotación al gestor del sistema.</p>	<p>El funcionamiento de los parques eólicos no superan el 50% de horas de trabajo anuales (4000h/año) no superando las 2.000 horas los proyectos fotovoltaicos.</p> <p>Energía no gestionable.</p>
MARCO REGULATORIO	<p>Necesidad de un marco regulatorio más estable (RO) a diferencia de otras energías renovables.</p> <p>Solo prosperará si los gobernantes, y especialmente los ciudadanos, entienden que los beneficios sociales y ambientales que reporta han de compensar parte del coste de la producción eléctrica.</p>	<p>El bajo coste de construcción y la gratuidad de la materia prima están favoreciendo al viento y al sol.</p> <p>Actualmente les favorece el sistema de subasta sin RO, más barato para el ciudadano.</p>

Foto: Jessica Monroy Fernández





GESTIÓN SOSTENIBLE DE MATORRALES, PROYECTO ENERBIOSCRUB

D. Luis Saúl Esteban Pascual | Científico Titular en el Departamento de energía del CIEMAT (Unidad de Biomasa)



Los matorrales y su papel actual

De acuerdo con el Panel Intergubernamental del Cambio Climático (IPCC, 2013), el cambio climático está afectando notablemente al sur de Europa, y entre los numerosos efectos esperados se prevén regímenes de incendios forestales mucho más graves, en mayor número y con mayor virulencia, constituyendo un grave problema económico y medioambiental que puede dañar enormemente los ecosistemas y el medio ambiente en general.

Las comunidades de matorral, tanto en áreas desprovistas de arbolado como bajo la cubierta de éste, constituyen las principales formaciones vegetales afectadas por los incendios en España, suponiendo más del 35% del total durante la pasada década, y más del 37% de los grandes incendios forestales (>500 ha de afectación). Además, algunas formaciones de matorral son consideradas como uno de los tipos de combustibles que más influye en el desarrollo de fuegos de alta severidad desde

el punto de vista de su impacto ecológico. Algunos estudios que han estudiado la incidencia de los matorrales sobre los incendios forestales a nivel de comunidad han puesto claramente de manifiesto la relación entre dichos incendios y el cambio global.

Por otro lado, los incendios forestales son emisores de grandes cantidades de gases de efecto invernadero y contaminantes a la atmósfera, a la vez que se pierden, por la quema de la biomasa, grandes cantidades de energía que podrían ser utilizadas para la sustitución de combustibles fósiles. Los incendios representan aproximadamente una quinta parte de las emisiones globales de dióxido de carbono, emitiendo unos 8.200 MT de CO₂ y consumiendo alrededor de 30 MT de biomasa cada año.

El potencial en España y otros países mediterráneos es enorme. Solamente en España tenemos algo más de 18 millones de ha de formaciones de matorrales. Destinando a bioeconomía sólo 375.000 hectáreas al año (2% de dichas formaciones) se podrían generar 3,75 millones de toneladas que sustituirían a alrededor de 1,5 millones de toneladas de combustibles fósiles, lo que evitaría la emisión de 4,6 millones de toneladas de CO₂ equivalente/año.



Objetivos del proyecto LIFE ENERBIOSCRUB

El objetivo general del proyecto ENERBIOSCRUB ha sido contribuir, en el marco de los objetivos generales de las convocatorias LIFE+ Política y Gobernanza Medioambiental, a la reducción de Gases de Efecto Invernadero (GEI) para mitigar los efectos que conlleva el cambio climático, mediante la gestión de masas forestales de matorral para la obtención de biocombustibles sólidos. De esta forma, se contribuye a alcanzar los objetivos comunitarios en materia de medio ambiente: cambio climático, gestión forestal y energías renovables.

Concretamente, se ha pretendido reducir el riesgo de incendios forestales mediante el aprovechamiento energético sostenible de masas forestales arbustivas de elevada inflamabilidad. Para ello, se han utilizado métodos novedosos de gestión y recolección de biomasa forestal que actualmente no están implementadas por no ser suficientemente conocidas y no estar demostradas en el Sur de Europa. Se han seleccionado seis zonas de actuación en las comunidades de Castilla y León y Galicia en las que poner en práctica los sistemas de recolección de la biomasa del matorral más innovadores y respetuosos con el medioambiente, que de ser positivos, pueden servir de referencia para la extensión de la tecnología en otras áreas de España, e incluso de la cuenca Mediterránea.

Los objetivos concretos del proyecto en orden de importancia han sido los siguientes:

i) Contribuir a una economía hipocarbónica en los países de la Unión Europea, es decir reducir la dependencia de productos energéticos fósiles usando los productos autóctonos y reduciendo de esta forma la emisión de GEI para contribuir a los objetivos fijados en el Protocolo de Kioto sobre Cambio Climático y otras iniciativas como el acuerdo de París en 2015, a la vez que se contribuye al aumento de la aportación de las energías renovables para alcanzar el objetivo del 20% en el Plan de Energías Renovables 2020.

ii) Reducir la cantidad de combustible disponible en nuestras masas forestales para aminorar la virulencia de los incendios forestales contribuyendo a la conservación del capital natural de la Unión Europea en consonancia con los objetivos del Plan de Acción de Medio Ambiente a 2020 de la UE.

iii) Promover la gestión forestal económicamente viable en masas marginales, demostrando que puede ser una alternativa que permita crear puestos de trabajo en el medio rural y específicamente en zonas marginales.

iv) Recomendar políticas que favorezcan la gestión forestal sostenible, económica y ecológicamente de las masas forestales en abandono.

El proyecto se inició en junio de 2014 y finaliza en abril de 2018 completando una serie de acciones de investigación y de demostración.

Fases del aprovechamiento y valorización del matorral

La estructura del proyecto refleja su carácter demostrativo pues contempla las distintas etapas de la cadena de valor del matorral como biocombustible:

1. Localizaciones. Para elegir las zonas de aprovechamiento se han utilizado técnicas de teledetección (LiDAR, LANDSAT) que facilitan una estimación de la cantidad de matorral disponible en las áreas de estudio. Esta información se ha integrado luego en la herramienta BIORAISE, como estaba previsto.

2. Recolección del matorral. En total se han desbrozado 137 ha y se han recolectado 1.629 T de biomasa en verde. Las pruebas se han efectuado en 5 provincias de España: Galicia (A Coruña, Lugo), Soria, Ávila, León y sobre varias especies de matorral: brezo (*Erica sp.*, *Calluna sp.*), tojo (*Ulex sp.*), estepa (*Cistus laurifolius*) y piorno o escoba (*Genista cinerascens*).

La recolección se ha llevado a cabo utilizando dos sistemas diferentes: un "recolector-empacador" Biobaler WB-55 y un "recolector-triturador" prototipo RETRABIO.

También se ha estudiado el proceso de secado para optimar el almacenamiento y la logística.

Los trabajos de desbroce y recolección empezaron en diciembre de 2014 y terminaron en febrero de 2017.



Figura 1. La empacadora Biobaler WB-55 trabajando en un pastizal invadido por estepas en Navalcaballo (Soria).



Figura 2. El triturador Retrabio trabajando en una mezcla de escoba, brezo y jara en Figueruela de Arriba (Zamora).

3. Impacto Ambiental. El aprovechamiento debe ser sostenible y se ha de realizar sin perjudicar al suelo o a la vegetación. Para evaluar el impacto ambiental se ha llevado a cabo un inventario de especies antes y después de los trabajos y se han estudiado las marcas dejadas por la maquinaria en el suelo.

4. Pretratamiento y valorización de la biomasa.

En las instalaciones de CEDER-CIEMAT y de Biomasa Forestal se han evaluado diversos pretratamientos para obtener distintos formatos de valorización: triturado y pellets de los distintos matorrales estudiados.



Figura 3. Proceso de preparación de escoba recolectada en Las Navas del Marqués para obtener pellets.

Con más de 200 muestras caracterizadas se puede concluir que la calidad de la biomasa de matorral recogida en las áreas de estudio es inferior a la de madera pura, sobre todo en términos de contenido de ceniza y elementos problemáticos como N, S y Cl, pero muy similar a la de materiales de madera virgen proveniente de cultivos de turno corto como el chopo, el eucalipto o el sauce.

No obstante, la calidad de esta biomasa arbustiva es superior a la típicamente registrada en biomasa herbácea o leñosa proveniente de podas, no sólo respecto al contenido de cenizas y elementos problemáticos, sino también en relación a la fusibilidad de sus cenizas.

ZONA	BIOMASA DE MATORRALES ENERBIOSCRUB				OTRAS BIOMASAS			
	Las Navas	Soria	Fabero	As Pontes	Pino (madera)	Chopo de turno corto (parte aérea sin hojas)	Paja de cereal	
Especie principal	Escoba (parte aérea)	Jara (parte aérea)	Brezos (parte aérea)	Tojo (parte aérea)				
Parámetro	Unidad							
Ceniza	% b.s.	1,4	2,6	1,4	1,5	0,30	2,0	5,0
PCS _{v,0}	MJ kg ⁻¹	20,7	19,9	21,8	20,1	20,5	19,8	18,8
PCI _{p,0}	MJ kg ⁻¹	19,4	18,6	20,5	18,8	19,1	18,4	17,6
C	% b.s.	50,6	49,4	54,0	50,4	51	48	47
H	% b.s.	6,3	6,0	6,3	6,2	6,3	6,2	6
N	% b.s.	1,1	0,47	0,58	0,85	0,10	0,4	0,5
S	% b.s.	0,06	0,04	0,06	0,06	<0,02	0,03	0,1
Cl	% b.s.	0,05	0,02	0,03	0,07	0,01	<0,01	0,4

Tabla 1. Características de la biomasa de matorral y comparación con otras biomásas típicas.

5. Combustión. Se ha probado la idoneidad del biocombustible y se han medido las emisiones de su combustión en varios tipos de calderas: en la planta de generación eléctrica de Gestamp en Garray, Soria, y en instalaciones térmicas de los Ayuntamientos de Las Navas del Marqués y Fabero, y del CEDER CIEMAT.

En calderas domésticas y estufas de biomasa, y en comparación con el pellet de madera calidad A1, las especies leguminosas como el tojo y la escoba generan mayores emisiones de partículas y NO_x por su elevado contenido en nitrógeno. La combustión del tojo, además, puede superar los límites recomendados de HCl y SO₂. Por lo tanto, sería necesario contar con equipos adaptados y regulados para estos combustibles.

En las calderas industriales, al tener filtros de los gases de combustión, las emisiones han sido similares a las de la combustión de astillas de madera y siempre muy por debajo de lo establecido en la legislación.

Otros resultados destacables y conclusiones

La evaluación ambiental de los terrenos desbrozados, en su mayoría pastizales y tierras de cultivo abandonadas, ha concluido que los indicadores de riesgo de incendio han disminuido sustancialmente dos años después del desbroce en todas las localizaciones. Se puede así afirmar que la disminución de la carga de combustible reduce drásticamente en todos los casos el riesgo de incendio, al menos a corto plazo. Dicha reducción ha sido especialmente relevante en aquellas formaciones de matorral que han presentado unas tasas de regeneración post-desbroce muy altas; en estos casos, los valores simulados de la velocidad de propagación del fuego, la longitud de la llama o el calor generado en un incendio se han reducido en torno a un 75-80% tras 2 años del desbroce.



Figuras 4 y 5. Torretartajo (Soria). Aspecto de la finca en noviembre de 2015 con el jaral denso y en noviembre de 2017 (dos años después del desbroce) con cubierta de herbáceas y destacando las encinas que se han respetado.

Los impactos sobre el suelo parecen sin embargo mucho más variables. Así, se han observado efectos negativos como la compactación edáfica, la disminución de las propiedades estructurales y una ligera acidificación del suelo. También se han cuantificado impactos positivos como el incremento en el contenido de carbono y nitrógeno, o aumentos de cantidad de hojarasca. Debido a la lentitud de los cambios que se producen, que impiden se alcancen valores estables en el plazo del proyecto, estos parámetros edáficos se deben evaluar a más largo plazo.

En el mismo sentido se puede afirmar que la recuperación de los valores de biodiversidad y regeneración vegetal progresan de forma aceptable tras el desbroce.

Por lo que respecta al estudio de las cadenas logísticas, tanto en el sistema de biomasa triturada como en el de biomasa empacada (los dos tipos de gestión analizados), ha permitido concluir que el aprovechamiento de la biomasa del matorral es factible también en términos económicos, en zonas donde sea posible la mecanización (habitualmente con pendientes inferiores al 35%), así como en áreas en las que la densidad de biomasa por hectárea no sea inferior a 5-7 toneladas de materia seca. En estas condiciones, el coste de la biomasa puesta en destino en un radio no mayor a 100 km puede estar por debajo de los 45 €/T de biomasa verde, lo que abre un horizonte prometedor de usos energéticos alternativos a la madera en el corto plazo.

El siguiente paso se orienta a optimizar la maquinaria para que sea más eficiente en la recolección, en mejorar la logística para evitar pérdidas de materia seca en el trasiego y almacenamiento, así como evitar la contaminación por tierra en las operaciones de recolección y carga. A tal fin se está redactando un manual de buenas prácticas que, junto con los ya publicados, estará disponible en la página web del proyecto.

A falta del cierre final del proyecto, los participantes de ENERBIOSCRUB se dan por satisfechos con la consecución de uno de sus objetivos esenciales: *contribuir a una UE con economía baja en carbono y reducir la dependencia de productos energéticos fósiles.*

El balance de emisiones de Gases de Efecto Invernadero (GEI) se ha realizado en este proyecto con una metodología "Full Life Cycle Assessment", que tiene en cuenta todas las fuentes de generación de emisiones de Gases de Efecto Invernadero; entre otras, las relacionadas con la construcción de maquinaria, aspecto éste que no se contempla en metodologías habituales de huella de carbono.

En los ensayos realizados a lo largo del proyecto, el ahorro de GEI respecto al comparador fósil basado en gasoil es siempre superior al 88%. En la futura directiva de energías renovables para este tipo de plantas, se contempla exigir un 80% en 2021 y un 85% en 2026.

Hasta el 30 de abril de 2018 el proyecto se centrará en elaborar una serie de recomendaciones y directrices que permitan solventar también los inconvenientes técnicos detectados. Entre éstas y por su ámbito y alcance, algunas competen a distintas administraciones:

- Acometer una política de ordenación del territorio que reduzca el minifundismo y el abandono de la tierra en muchas regiones.
- Incorporar el aprovechamiento de los matorrales con fines energéticos en las labores tradicionales de las cuadrillas terrestres en labores de prevención de incendios forestales.
- Medidas fiscales, como la aplicación de un IVA reducido para obras y servicios de prevención de incendios forestales, e incentivos fiscales para los propietarios que realicen actuaciones de desbroce planificado y con contrato de entrega de la biomasa para energía y/o bioproductos.

También se propone estudiar obligatoriedad de mantener el monte en un estado selvícola adecuado para la prevención de incendios forestales, con intervenciones incluso de oficio por parte de la administración forestal competente, en aquellos casos que presenten mayor riesgo de incendio.



Para el futuro, el CEDER-CIEMAT en colaboración con administraciones y empresas del sector forestal y de la bioenergía, se plantea actuaciones relacionadas tanto con la mejora de la maquinaria, como el planteamiento y desarrollo de nuevos proyectos enfocados a la prevención de incendios y a la lucha y adaptación al cambio climático. Los interesados en nuevos desarrollos y proyectos serán bien recibidos.

En la página web del proyecto ENERBIOSCRUB se puede encontrar mucha información sobre los resultados del mismo, manuales, ponencias y material multimedia. La web seguirá activa durante 10 años, hasta 2028, esperando pueda servir de plataforma para mostrar los avances en materia de gestión sostenible del matorral.

Página web del Proyecto: enerbioscrub.ciemat.es

Aplicación SIG para evaluación de recursos de biomasa agrícola y forestal: bioraise.ciemat.es

El proyecto ENERBIOSCRUB del programa LIFE+ está coordinado por el CEDER-CIEMAT y en él participan como socios: Agresta, Avebiom, Ayuntamiento de Fabero, Montes de las Navas, S.A., INIA, TRAGSA, Biomasa Forestal, Gestamp Biomass e Intacta.



Foto: Jessica Monroy Fernández





CERTIFICACIÓN FORESTAL: ¿QUÉ SABEMOS? ¿QUÉ SE SABE?

Vila-Lameiro, P. | Universidad de Santiago de Compostela. Escuela Politécnica Superior de Ingeniería.
Departamento de Ingeniería Agroforestal. Campus Terra. Lugo

Resumen

Dentro de la sociedad, que en su conjunto tiende a una mayor sensibilidad y preocupación por el medio ambiente, la certificación forestal se ha convertido en un símbolo de compromiso con el medio natural, de ahí que no sólo los gestores forestales estén interesados en este tema, sino que, progresivamente los consumidores empiecen a tener cada vez más en cuenta los productos que tienen un sello de Gestión Forestal Sostenible (GFS) a la hora de comprar.

Por este motivo, mediante un breve estudio se analizan varios factores relacionados con la certificación y se determina que en torno a un 60% de la población desconoce su significado total o parcialmente, y que más de la mitad de los propietarios forestales, en principio principales interesados, tampoco lo tienen claro. Además, en términos generales, no se suelen tener en cuenta los sellos de GFS a la hora de consumir un producto procedente del bosque. Sin embargo, la gran mayoría de la población encuestada, aproximadamente el 80%, estaría dispuesta a asumir un aumento de precio si existe la garantía de que ha sido obtenido y fabricado de forma responsable en todos los aspectos. Los resultados obtenidos nos orientan hacia el camino a seguir en cuanto a mejorar la sensibilización y concienciación social, pilar fundamental en la conservación del medio ambiente.

Palabras clave

Certificación forestal, Sociedad, Implicación, Consumo, Madera

1. Introducción

La importancia ecológica de la certificación forestal, es referida a la verificación de una gestión sostenible del territorio a partir de ciertos criterios de sostenibilidad que aseguran todo lo que un hábitat determinado necesita. Mediante los sistemas de certificación se consigue llevar un control del estado de la cubierta vegetal en relación a factores que pueden ponerla en riesgo y así prevenir posibles daños que podrían debilitarla.

El monte en el noroeste peninsular, desde tiempos inmemoriales, ha formado parte de los recursos estratégicos para la organización social. Desde la perspectiva de los diferentes usos, es una evidencia que dentro de la sociedad actual, durante los últimos años, han cobrado protagonismo los usos recreativos y ecológicos. Sin embargo sigue primando la orientación productiva y la superficie forestal representa muchas veces más de la mitad de la superficie geográfica total y es una fuente importante de ingresos para la población en su conjunto.



Con este entorno, y pese a que la certificación forestal ha cobrado desde su implantación especial importancia en toda Europa (incluido el NW peninsular) y el aumento de la superficie certificada ha contribuido en cierta medida a la remisión del continuo abandono de tierras, resultado de la progresiva despoblación de zonas rurales, todavía queda mucho trabajo por hacer, ya que el sector maderero debería de posicionarse asociado a sellos de sostenibilidad y a una producción responsable, donde confluyan todos los aspectos de una economía verde, circular y respetuosa con el medio ambiente y apreciada socialmente.

Obtener un certificado de estas características también supone que se realizan aprovechamientos forestales respetuosos con la tasa de regeneración del ecosistema y su vitalidad. Limitando las cortas a hecho se lleva a cabo también el control de actividades tanto cinegéticas como piscícolas, haciendo que estas sigan planes de ordenación para mantener a las poblaciones con el número de individuos adecuados vinculándolos directamente con la capacidad de carga del mismo. Se proponen planes de protección para especies en peligro de extinción o amenazadas, refiriéndose tanto a fauna como a flora, ayudando así a mantener la riqueza y biodiversidad.

Un certificado forestal contribuye también al mantenimiento a corto y largo plazo de las funciones productivas del monte, ya bien sean aprovechamientos madereros o no, haciendo así que este no ejerza una presión excesiva sobre el medio

y que, a su vez, reduzca el riesgo de incendios. En consecuencia, los gobiernos locales y estatales e instituciones públicas de todo el mundo se percatan de que la sostenibilidad y durabilidad del medio es una responsabilidad fundamental y un elemento que cobra vital importancia en las políticas y actividades que comprometen a las generaciones del futuro. La finalidad tiene que ser satisfacer las demandas y necesidades de la población actual y futura, dentro de las propias limitaciones físicas que impone el planeta.

En consecuencia, en el contexto del desarrollo rural, la certificación se presenta como una herramienta de gran utilidad para mejorar la gestión y asegurar la conservación de los montes, así como dar un valor agregado y facilitar el acceso al mercado de productos forestales sostenibles. La certificación promueve el uso múltiple del monte de una forma respetuosa con el medio ambiente y tiene en cuenta la optimización de todos los tipos de recursos y servicios que proporciona el bosque.

El monte y las masas forestales, sobre todo en la parte norte de la Península Ibérica, han formado parte desde siempre, de los recursos estratégicos para la organización social. La importancia que el monte tiene en las regiones se manifiesta claramente en el hecho de que la mayoría de las poblaciones rurales tienen relación directa con los aprovechamientos forestales y en cierta medida existe una relación de dependencia, pero durante los cuatro últimos decenios, en los que el pasado agrario y forestal ha ido cediendo terreno al desarrollo industrial, el monte



ha sufrido las repercusiones, a nivel de cambios estructurales, como en los modelos de gestión que se llevan a cabo en la actualidad.

La progresiva mayor consciencia de la importancia de promover la gestión sostenible de los bosques, la certificación forestal se ha convertido en un requisito casi indispensable para el comercio de madera dentro de Europa y cada vez en un mayor número de países en todo el mundo. Estados de los cinco continentes han puesto en marcha marcos normativos en este sentido, con legislación específica para combatir problemas tan graves y de especial importancia como la tala ilegal controlando la entrada en sus mercados de madera extraída al margen de la ley.

La Ley de Montes 43/2003 define la certificación forestal como “*Procedimiento voluntario por el que una tercera parte independiente proporciona una garantía de sostenibilidad como de que se realiza un seguimiento fiable desde el origen de los productos forestales hasta su comercialización final*”. Se puede asumir que hoy en día es básico y fundamental disponer de herramientas para la protección del medio ambiente y de los beneficios que ello nos aporta directa e indirectamente, siendo la certificación forestal uno de los mecanismos más efectivos, dinámicos y adaptativos para llevar a cabo este objetivo y mantenerlo en el futuro.

Pero, a nivel social y dentro de los diversos grupos poblacionales en la actualidad, ¿cuál es el grado de conocimiento/desconocimiento, valoración e implicación de la población vinculado a la certificación forestal?

Resulta interesante y fundamental entender si la sociedad en general tiene algún tipo de consideración previa a la hora de comprar productos, si se interesa por su procedencia y producción. Para ello se afronta el análisis de una muestra poblacional que permita estimar de forma detallada cuál es el nivel de conocimiento sobre la certificación forestal y la implicación de la sociedad en la mejora y conservación del medio ambiente.

2. Objetivos

El objetivo principal del presente trabajo es analizar el grado de conocimiento, implicación y valoración de la imagen de los dos sistemas más importantes de certificación forestal, Forest Stewardship Council (FSC) y Programme for the Endorsement of Forest Certification Schemes (PEFC) en la sociedad actual. Para ello se ha tomado como ejemplo de nicho poblacional la comunidad autónoma de Galicia.

En suma, y desde el punto de vista del consumidor de productos procedentes de los bosques, se valora cuál es la importancia que se le concede a un producto forestal certificado frente a uno que no lo está y cómo se asume la variación de precios en dichos productos. Además resulta esencial valorar si existen ciertos factores – tipo de producto que se adquiere, su precio... – que pueden marcar tendencia a la hora de la compra y, si es así, cuáles son los grupos poblacionales que más tienen en cuenta estos factores.



Finalmente, como información derivada y complementaria de la anterior, se analizará la importancia que le es otorgada al bosque en temas que tienen relación con el desarrollo y bienestar social, el diferente enfoque según grupos de edades, el alcance logrado con la información que se aporta sobre temas ambientales o aprovechamientos sostenibles (cursos, charlas, trípticos...).

Como consecuencia de todo lo anterior puede ser posible detectar problemáticas sociales relacionadas con la sensibilidad y concienciación hacia la conservación del medio natural.

3. Metodología

En este estudio se parte inicialmente de un resumen numérico que describa de forma clara y precisa las frecuencias en las respuestas de cada uno de los temas/variables analizados. Este resumen se realiza mediante un sistema de medidas de síntesis (BERTRAND & PRABHAKAR, 1990).

Para ello se parte de una población de datos obtenidos mediante encuesta anónima realizada a una muestra de población de 844 individuos en diversos lugares, por diferentes medios (tanto a pie de calle como medios digitales) y en fechas distintas. El manejo de cada uno de esos escenarios buscó tener la certeza de que se tratase de una muestra suficientemente amplia pero no homogénea y continua (CARBONELL, 1995).

Se han considerado como principales variables de interés sobre el individuo encuestado el sexo, la edad, el nivel de formación, la relación del encuestado con el

medio ambiente a través de estudios o profesión y si es o no propietario de terreno forestal (FERRÁN, 1997).

Para todas las variables anteriores se elaboró un estudio pormenorizado, abarcando así los diversos puntos objetivo del análisis que son, el conocimiento sobre la certificación forestal, así como el reconocimiento de sus sellos, las tendencias que marcan el consumo en productos forestales, la importancia dada al bosque en relación con el desarrollo y bienestar social y, por último, la opinión de los encuestados sobre la información medioambiental disponible.

El análisis de la muestra se ha llevado a cabo mediante el estudio de frecuencias de las diferentes variables; al tratarse de una encuesta de valores descriptivos y no continuos, se ha desestimado el empleo de otros métodos más complejos (BERTRAND & PRABHAKAR, 1990).

Para cada variable principal se han dispuesto una serie de gráficas y tablas que representan, mediante porcentajes, la incidencia de una respuesta en un grupo concreto de población; esto ayuda a detectar rápidamente las variaciones significativas de los resultados y cuál es la relación dentro de los estratos poblacionales donde se enmarcan los individuos que conforman la muestra (BERTRAND & PRABHAKAR, 1990).

4. Resultados

SEXO		EDAD				NIVEL FORMACIÓN				RELACIÓN M. AMBIENTE		PROPIETARIO FORESTAL	
H	M	< 18	19 - 35	36 - 50	> 50	E. Básica	ESO	BAC/FP	UNI.	SI	NO	SI	NO
45,50	54,50	11,70	63,40	16,60	8,3	3,50	10,20	25,90	61,40	37,60	62,40	26,30	73,70

Tabla 1. Porcentaje por grupos de las variables principales.

Con el fin de enmarcar los datos obtenidos dentro del conjunto de los resultados, en la siguiente tabla se muestran los porcentajes de respuesta de cada una de las variables principales, teniendo en cuenta que el total de las respuestas han sido 844.

Tal y como se planteó en uno de los objetivos principales, se pretendía estimar el grado de conocimiento dentro de la sociedad sobre la certificación forestal y de los sellos FSC y PEFC. Los resultados obtenidos, con respecto a la matización por género, sugieren que no existen diferencias significativas en cuanto a conocimiento de la certificación forestal, aunque cabe mencionar que en el caso del sexo masculino, la familiarización con el concepto es ligeramente más elevada. En términos globales, aunando ambos sexos, se hace evidente que aproximadamente un 60% de la población no tiene claro el significado este término o lo desconoce por completo.

Por otro lado y con referencia a los sellos, las distancias en su reconocimiento se acortan y tanto en el género masculino como en el femenino son muy parecidas, en términos generales en torno a un 45% del total, reconoce que los ha visto, pero ignora su significado, mientras que un 20.5% no los ha visto nunca y solamente entre el 32-37% confirman saber lo que representan.



Figura 1. Reconocimiento de los sellos FSC y PEFC según género del individuo.

Dentro de los grupos diferenciados por edad, las personas pertenecientes al rango entre 19 a 50 años, presentan tasas de mayor reconocimiento sobre certificación frente al grupo de personas menores de edad y mayores de 50 años. El 53% de los jóvenes y el 49% de los mayores de cincuenta, presentan un desconocimiento total sobre certificación forestal, el porcentaje de desconocimiento disminuye y se sitúa en un 33,3% de adultos entre 19-35 años y 32,9% entre los pertenecientes al rango de 36-50 años de edad.

Cabe destacar la variación de esos mismos datos, desde el punto de vista de la formación del individuo. Los encuestados con estudios universitarios de cualquier ámbito, superan en más del doble el porcentaje de reconocimiento sobre los sellos de certificación forestal, llegando a un 41% del total analizado. Sólo el 7,1% de los encuestados que poseen una formación básica, reconocen los logos de la certificación forestal.

Con respecto a este tema, resulta impactante y preocupante que solo el 49.3% de los propietarios forestales encuestados saben lo que es la certificación, un porcentaje elevado frente a los no propietarios, pero no demasiado elevado si tenemos en cuenta que este grupo es uno de los principales interesados en el tema y no supera el 50%.

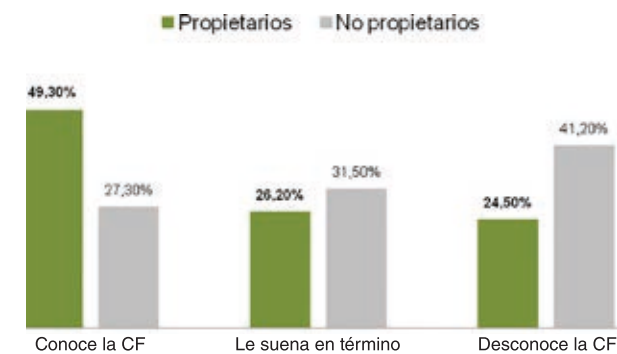


Figura 2. Conocimiento de certificación forestal (CF) de los gestores/propietarios forestales.

Evaluando la relación que el encuestado tiene con el medio ambiente, los resultados también varían. Las personas que mantienen una relación directa mediante su profesión o estudios reconocen los

términos de certificación en casi un 62%, frente al 29,8% de las personas que únicamente se relacionan a través del medio natural por placer o en su tiempo libre. Los valores más elevados en su desconocimiento se muestran en el grupo de las personas que no tienen interés por el entorno, un 54% de los mismos, pero que dado el grupo que representan, no se antoja excesivo en absoluto, demostrando que las actividades de difusión indirecta, llegan a calar al menos mínimamente incluso en ese grupo de personas que no se preocupa por el medio ambiente.

Teniendo en cuenta las inclinaciones en el consumo de productos forestales, se observa que en torno al 47% de la población nunca tiene en cuenta estos sellos a la hora de adquirir un producto, frente al 21,5% que siempre o casi siempre lo tiene en cuenta. Dentro del porcentaje restante de encuestados, la decisión es tomada dependiendo del tipo de producto (15% de la muestra) o dependiendo del precio del producto certificado frente al que no lo está (en torno a un 16% de la población).

Resulta interesante que la mayor parte de los encuestados, superando ampliamente el 85% del total en cada grupo de edad, sin tener en cuenta el conocimiento o desconocimiento sobre la certificación forestal, estaría dispuesto a pagar más por un producto forestal sabiendo que este se ha producido de forma responsable en todos los aspectos, tanto económico, como ambiental o social. El grupo que menos estaría dispuesto a asumir una subida en el precio serían los menores de 18 años, por razones obvias de recursos económicos. En la siguiente tabla se muestran los resultados.

Grupo de edad	No asumiría aumento	Asumiría un aumento
0 - 18 años	37,5 %	66,3 %
19 - 35 años	10,7 %	89,3 %
36 - 50 años	11,4 %	88,6 %
Más de 50 años	11,4 %	88,6 %

Tabla 2. Disposición a asumir un aumento de precio en productos certificados según los grupos de edad.

En relación con el aumento de precio en productos con certificado forestal frente a los productos que no lo tienen también ha sido interesante saber cuál sería el porcentaje que los encuestados estarían dispuestos a asumir en el supuesto incremento de precio, los resultados obtenidos ha sido los siguientes.

% Subida precio	Básica	ESO	BAC/FP	Univer.
> 15 %	0 %	0 %	4,3 %	4,6 %
Entre 10 - 15 %	3,6 %	14 %	10,5 %	13,7 %
Entre 5 - 10 %	28,6 %	27,9 %	35,2 %	37,6 %
Hasta 5 %	46,4 %	33,7 %	37,1 %	34,9 %
No asumiría un aumento	21,4 %	24,4 %	12,9 %	9,1 %

Tabla 3. Porcentaje asumible en la subida de precio según el nivel de formación del encuestado.

Otro de los objetivos del estudio planteado era saber el grado de concienciación de la sociedad en general en referencia a temas ambientales, tales como la gestión de medio ambiente y la explotación responsable de recursos. Hablando de valores medios generales, el 95% de toda la muestra, cree que el bosque es un pilar fundamental en temas relacionados con desarrollo y bienestar, algo coherente, en un principio. Sin embargo, en contraposición a este dato, solamente el 3,2% de los encuestados creen que la mayoría de la población está implicada y actúa a favor del medio natural, mientras que casi el 50% piensa que la implicación es insuficiente, aunque tiende a aumentar debido a las consecuencias que empieza a sufrir el planeta.

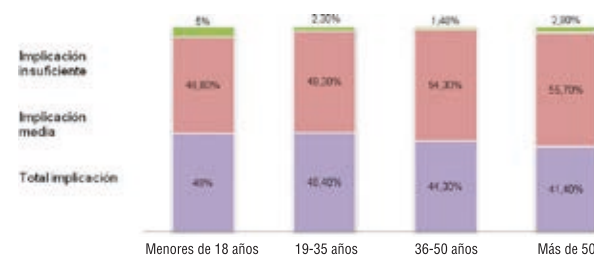


Figura 3. Opinión por grupos de edad sobre la implicación social en temas medioambientales.

En relación con los grupos de edad más concienciados, el análisis muestra que, la mayoría de los individuos en el conjunto de los grupos formados por edad, confieren en la opinión de que las personas adultas comprendidas entre 25 y 60 años, son las que tienen una mayor concienciación en relación con el entorno y el medio ambiente, seguidas por el grupo de jóvenes menores de 25 años y dejando en última posición a los mayores de 50 años.

Para finalizar, se preguntaba a los individuos si la información ambiental sobre recursos y aprovechamientos sostenibles, que llega a nivel de la ciudadanía por parte de la Administración u otros organismos o medios como la publicidad, campañas de concienciación, talleres o charlas informativas es suficiente para mantener a la población correctamente formada e informada. Solamente 31 de los 844 individuos creen que esto es así, frente a 770 que piensan que se podrían mejorar muchos aspectos a nivel de información y formación social, esto supone que más del 90% de la muestra de población valora la cantidad de recursos formativos e informativos como insuficientes.

5. Conclusiones

Se puede concluir que pese a la importancia dada al bosque por parte de la población, que lo considera en su gran mayoría una figura fundamental para el desarrollo y bienestar social, la certificación forestal así como el reconocimiento de sus sellos, pese a ser un tema de actualidad dentro de los ámbitos de la industria relacionada con el bosque, a nivel social nos encontramos ante un desconocimiento bastante generalizado. Esa falta de conocimiento es destacable en jóvenes menores de 18 años y mayores de 50 años. En el caso de los menores de edad y debido a que ellos serán las generaciones que continúen el legado del respeto al monte y al conjunto de sus recursos, preocupa esta falta de instrucción sobre herramientas tan importantes para mantener en un buen estado de conservación el medio ambiente como pueden ser la certificación forestal, hecho que nos indica que deberían llevarse a cabo esfuerzos divulgativos con la finalidad de mejorar este aspecto.

Un dato cuanto menos llamativo es que los propietarios forestales, que son uno de los grupos más ligados al entorno forestal y parte principal de los procesos de certificación, y que en teoría deberían de conocer ampliamente el tema de la certificación, muestran porcentajes preocupantes, pudiendo afirmar que más del 50% de los propietarios o gestores forestales desconocen el término y el significado de “Certificación Forestal”.



Se puede afirmar que existen relaciones entre ciertos aspectos característicos de un individuo y su conocimiento y sensibilidad hacia temas relacionados con el medio ambiente y una serie de tendencias de consumo. Haciendo referencia a la disposición a pagar más por un producto certificado, se determina que los individuos con un mayor nivel de formación académica serían los más dispuestos a asumir una elevación en el precio de un producto certificado frente a uno que no lo está además de aceptar que dicho incremento fuese de mayor cuantía. El grupo que peor asumiría esa subida en el coste del producto serían los individuos con un menor nivel de estudios. Esto es probable que se deba al poder adquisitivo de cada individuo, ya que por lo general, personas con mayor formación disponen de un salario más elevado. Esto lo corrobora además el hecho de que el grupo de menores de 18 años y con una buena conciencia ambientalista, estarían dispuestos a un pequeño, reducido incremento económico en el coste, pero que dada su situación, representa un esfuerzo comparable, o incluso mayor que el afrontado por grupos de edad más avanzada.

Tal y como se ha comentado, el encuestado también ha valorado directamente si la información recibida sobre temas ambientales o aprovechamientos sostenibles que recibe por parte de las Administraciones correspondientes u otros medios divulgativos es suficiente. En cuanto a este tema es destaca la valoración negativa en cuanto a cantidad de formación e información disponible en todos los niveles. Este hecho, y conociendo de primera mano las intensas campañas que especialmente desde los sellos certificadores se llevan a cabo, demuestra que aunque el esfuerzo co-

municador existe, el mensaje o no está bien orientado o no es correctamente recibido.

A la vista de los resultados obtenidos, se puede concluir que la certificación forestal se consolida como una herramienta útil para la protección del medio natural y el ámbito rural. Sin embargo, por otro lado también resulta obligado concluir que la mayoría de la población es consciente de la necesidad sobre el cuidado de entorno natural, aunque esta potencialidad resulte discordante con la falta de implicación para que estas acciones se lleven a cabo de una forma efectiva y contundente. Uno de los factores más determinantes para formar y fortalecer estos aspectos es la formación en todos los niveles educativos, que según los datos, es insuficiente para crear conciencia y sensibilidad y para provocar un cambio en las conductas hacia una sociedad más respetuosa con el entorno y más responsable en referencia a hábitos de consumo.



6. Agradecimientos

Los autores del presente documento quieren agradecer sinceramente el apoyo recibido tanto al proceso de investigación como el apoyo financiero a IRISH DISTILLERS LTD., sin el cual hubiera sido imposible realizar este trabajo.

7. Bibliografía

CONDE FERNÁNDEZ, A.; VILA-LAMEIRO, P.; 2016. Análisis y conocimiento de los sistemas de certificación a nivel social y profesional.

HERNÁNDEZ JORGE, E.; BLOUNT, E.; MARTÍNEZ, C.; 2003. Guía informativa sobre la gestión forestal FSC.

WWF, OCU; 2000. Bosques y consumo responsable. Interés del consumidor español hacia los productos con etiqueta de gestión forestal sostenible.

GREENPEACE; 2003. El mercado español de madera certificada FSC.

Foto: Raquel Rodríguez Cereijo





LA GESTIÓN FORESTAL COMO HERRAMIENTA CONTRA EL CAMBIO CLIMÁTICO. PROYECTO LIFE FOREST CO₂

D. José Luis Villanueva Hernández | Responsable de proyectos en el Área de Tecnología de la Madera en la Fundación Cesefor

INTRODUCCIÓN

Uno de los retos que actualmente tiene el sector forestal es incluir la gestión de las masas forestales como una herramienta de mitigación.

Actualmente se tiene muy claro el papel de las plantaciones como proyectos de absorción-mitigación, iniciativas como el registro de proyectos de absorción del ministerio de Medio Ambiente han favorecido este tipo de actuaciones. Sin embargo existen muy pocos estudios de como los diferentes tipos de gestión y silvicultura aplicada influyen en la fijación de carbono. Desde el este punto de partida es donde se enmarca el proyecto LIFE FOREST CO₂.

El Proyecto LIFE FOREST CO₂ – *Cuantificación de sumideros de carbono forestal y fomento de los sistemas de compensación como herramientas de mitigación del cambio climático*, es un proyecto demostrativo, de carácter transnacional, realizado conjuntamente entre España y Francia. Perteneciente a la convocatoria 2014 del Programa LIFE, como

parte del subprograma de Acción por el Clima, su principal objetivo es el fomento de los sistemas forestales y la gestión forestal sostenible como una herramienta para la mitigación del cambio climático a través de la aplicación de la normativa europea relativa a la contabilidad de emisiones y absorciones en el sector del uso de la tierra, cambios en el uso de la tierra y la silvicultura (LULUCF), mejorando la base del conocimiento a nivel local y realizando una aplicación práctica integrada que abarque a todos los sectores implicados de interés, incluidos aquellos responsables de la compensación de emisiones, en la puesta en valor de los mismos.

Las principales líneas de trabajo para conseguir los objetivos del proyecto son:

- Modelización del secuestro de carbono como consecuencia de actuaciones de Gestión Forestal Sostenible (podas, claras, clareos, etc.) en masas de *Pinus halepensis* y *Pinus pinaster* españolas y francesas en sus diversos depósitos: biomasa (aérea y subterránea) a través de herramientas LiDAR,

D. José Luis Villanueva Hernández · Responsable de proyectos en el Área de Tecnología de la Madera en la Fundación Cesefor



materia orgánica del suelo y materia orgánica muerta, a través de cálculos reconocidos a nivel internacional (IPCC), pero precisados a escala local.

- Además, se realiza un trabajo integrado de promoción y asesoramiento para el desarrollo de proyectos de gestión forestal sostenible con propietarios forestales públicos y privados, así como un trabajo de difusión y dinamización de la compensación de la huella de carbono y emisiones de CO₂ a través de proyectos forestales entre entidades públicas y privadas de los sectores no regulados o difusos (Sector NO EU-ETS).

- Finalmente se realizará un trabajo de replicación de las metodologías del proyecto, así como un trabajo de divulgación para dar a conocer el proyecto entre los principales agentes sociales de interés.

En el presente documento se presenta la metodología y los resultados obtenidos en la primera parte del proyecto, donde se ha desarrollado una metodología de trabajo y se han estudiado una comparativa de fijación de carbono en masas de *P. pinaster* de Castilla y León entre masas sin ningún tipo de gestión y masas con gestión orientada a la producción de madera.

METODOLOGÍA

La metodología empleada para esta parte del trabajo consta de las siguientes fases:

1. Selección de áreas potenciales. Elaboración de estudio de variabilidad del *Pinus pinaster* de Castilla y León y elección de la zona de muestreo y trabajo.
2. Estudio de los itinerarios silvícolas en masas de *P. pinaster*, determinación de la línea base del estudio (no actuación selvícola) y el itinerario selvícola más adecuado en la fijación de carbono.
3. Elaboración de modelos teóricos de fijación de carbono mediante la herramienta CO2FIX, partiendo de los datos teóricos estudiados para la especie y diferenciando entre los diferentes reservorios: aéreo, suelo, productos y combustibles de biomasa sustitutivos del petróleo.
4. Comparación de escenarios: silvicultura frente a ausencia de silvicultura.

1. Selección de Áreas Potenciales

Para poder determinar las zonas de estudio y cómo afecta la silvicultura en la fijación de carbono en *Pinus pinaster* en Castilla y León, era necesario hacer un estudio de su variabilidad en Castilla y León, estudiando calidades de estación y distribución por calidad de estación. Para ello se ha utilizado la

siguiente información disponible: Tipología de los pinares de *Pinus pinaster Ait.*, Tercer Mapa Forestal Español (MFE3), Tercer Inventario Forestal Nacional (IFN3), Mapa de la Estructura Geográfica de Castilla y León elaborado por la Junta de Castilla y León y datos de las parcelas de campo realizadas para el proyecto.

En Castilla y León, la subespecie existente es la denominada *mesogensis*, distribuyéndose por todas las provincias de la Comunidad Autónoma. Dentro de esta subespecie, podemos encontrar dos tipologías básicas: Pinares resineros o de llanura y Pinares de serranía con aptitud para la producción de madera. (Montero, R., & Reque, J. A. (2008). Compendio de selvicultura aplicada en España. M8 Educación y Ciencia/Fund Conde del Valle). Para el estudio, se han denominado como masas puras aquellas en las que el *Pinus pinaster* representa al menos un 70% de la composición específica de las masas. Las masas del primer tipo, pinares resineros de llanura, se sitúan en el centro de las provincias de Segovia, Soria y Valladolid y es la tipología que más superficie presenta. Estas masas de pinar resinero fueron gestionadas para la producción de resina durante la mayor parte del siglo XX pero, al perder la resina su importancia económica, se fue abandonando su recolección y orientándose la gestión hacia la producción de madera desde los años 70 u 80 aproximadamente. Más adelante, a principios del siglo

XXI se ha vuelto a retomar la gestión resinera debido a un aumento de la demanda de la resina, lo que ha hecho que se vuelvan a adoptar gestiones orientadas a la producción de resina en muchos de esos montes. Esto nos lleva a una selvicultura irregular, que ha ido cambiando demasiado en los últimos tiempos y que consideramos que no puede reflejar bien el objeto de este proyecto, que es demostrar el aumento de fijación de CO₂ con los tratamientos silvícolas. Por lo tanto se consideran más aptas para este estudio las masas de la segunda tipología: Pinares de serranía con aptitud para la producción de madera ya que son masas que han sido sometidas al mismo tipo de gestión durante los últimos años y en ellos se podrá comparar más fácilmente el efecto de un itinerario silvícola comparado con una masa no gestionada.

Una vez elegida la segunda tipología como objeto de estudio del presente proyecto, se procedió a seleccionar las zonas de estudio de manera que sean representativas de esta tipología y que hayan sido gestionadas con una selvicultura definida de la que se tengan datos. Las masas más representativas de esta tipología de pinar, se dan principalmente en Soria, Burgos y Ávila, así que, debido a la mayor disponibilidad de datos se procedió a seleccionar los pinares que se encuentran en la zona de las Sierras Ibéricas Castellanas.

Una vez seleccionada esta zona, junto con los técnicos de la Junta de Castilla y León de la provincia de Soria, se seleccionaron Montes de Utilidad Pública (MUP) que se sitúan en estas zonas y en los que se ha realizado una selvicultura orientada a la producción de madera durante los últimos años. Los MUP seleccionados son los números 73, 75, 90, 91, 93, 99 y 114. Dentro de estos montes, se analizaron los trabajos silvícolas llevados a cabo en los últimos años, tanto clareos como claras y cortas finales así como el año en el que fueron realizados. En el siguiente mapa se muestran estos trabajos:

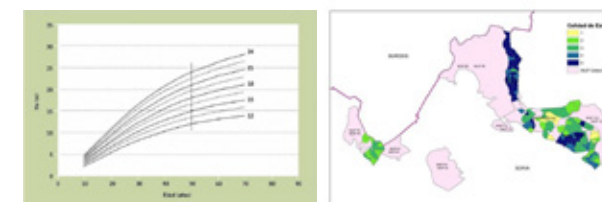


Mapa de localización de los Montes de Utilidad Pública seleccionados Mapa de los trabajos silvícolas realizados en los montes seleccionados

Figura 2. Mapas de localización de los montes seleccionados y trabajos silvícolas realizados.

Calidad de estación previa

Conocida la edad aproximada de los montes (a partir de los proyectos de ordenación), era conveniente conocer la calidad de estación de las zonas seleccionadas. La calidad de estación es la capacidad productiva de un lugar frente a una determinada especie forestal y tipo de producto. Así en Castilla y León, según los modelos de M. del Río et al., el *Pinus pinaster* presenta cinco calidades de estación distintas. Como conocíamos la edad (por rodal) para la mayoría de los montes seleccionados en el apartado anterior, y también conocíamos la altura dominante, se pudo realizar una primera asignación de calidad de estación con estos datos:



Curvas de calidad de estación para repoblaciones de *Pinus pinaster* en Castilla y León. Índices de sitio 12, 15, 18, 21 y 24 a los 50 años Mapa de la calidad de estación por rodal para los montes seleccionados

Figura 3. Curvas de calidad de estación para las repoblaciones de *P. pinaster* y calidad de estación de los montes seleccionados.

2. Estudio de los itinerarios silvícolas, determinación de la línea base del estudio y el estudio silvícola más adecuado en la fijación de carbono

Se han estudiado los itinerarios silvícolas teóricos propuestos por el Manual de gestión y el Compendio de Selvicultura; y por otro lado mediante los Inventarios Forestales Nacionales y las revisiones de ordenación se ha comprobado la aplicación real de esos itinerarios y sus desviaciones.

Selección de itinerarios silvícolas:

En la selección de Itinerarios silvícolas, se ha estudiado en primer lugar lo que consideramos línea base del proyecto, se trata de un supuesto de mínimos donde estimar las fijaciones de carbono. Para este caso se va a considerar como Línea Base, aquellas zonas y montes donde por sus características no se aplica ningún tipo de selvicultura. Se ha elegido esta línea base como opción ya que en diferentes

montes privados las masas de *Pinus pinaster* se encuentran sin ningún tipo de actuación y tienen un gran potencial de aumentar su secuestro de carbono.

Como selvicultura alternativa en carbono se propone una selvicultura orientada a la producción de madera, intentando maximizar el carbono fijado por los productos y la bioenergía, que es donde realmente se encuentra la diferencia en fijación de carbono. En las calidades de estación mejores se obtendrá mayor porcentaje de madera destinada a sierra, mientras que en las calidades de estación peores se obtendrá mayor porcentaje de madera destinada a tablero. Al tratarse de pinares de serranía con potencial de producción de madera se realiza un itinerario silvícola con un régimen de claras intensivo, lo cual favorece la obtención de grandes dimensiones especialmente en las mejores calidades de estación. Las fases del itinerario silvícola alternativo a la "Línea Base" serían las siguientes:

Operación	Característica	Estación buena	Estación mala
Densidad Inicial	Siembra	5000 - 13000	5000 - 13000
Aclareo	Densidad final 1400 - 1700 pies / ha	Entre 10 - 15 años	Entre 10 - 20 años
1ª Clara + Poda baja	Por lo bajo 30 - 35 % Área bisimétrica (G)	A los 20 - 25 años	A los 30 - 35 años
2ª Clara	Por lo bajo 30 % G	A los 30 - 35 años	A los 40 - 45 años
3ª Clara	Por lo bajo 25 - 30 % G	A los 40 - 45 años	A los 55 - 65 años
4ª Clara	Por lo bajo 25 - 30 % G	A los 50 - 55 años	No se hace
Corta de Regeneración	Puede ser por fajas, total o árboles padre	Turno 60 - 75 años	Turno 75 - 90 años

Figura 4. Selvicultura tipo en producción madera para *P. pinaster*.

3. Elaboración de modelos teóricos de fijación de carbono mediante la herramienta CO2FIX

Estos modelos se realizan bien para la línea base (no actuación silvícola), o bien para el itinerario silvícola óptimo en fijación de carbono.

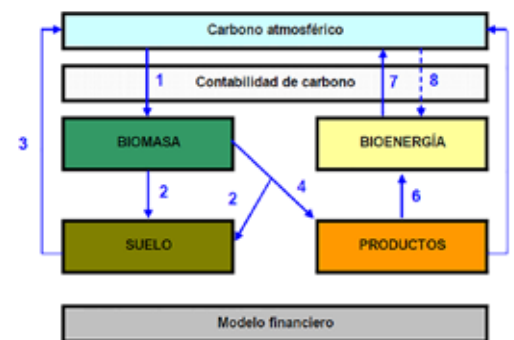


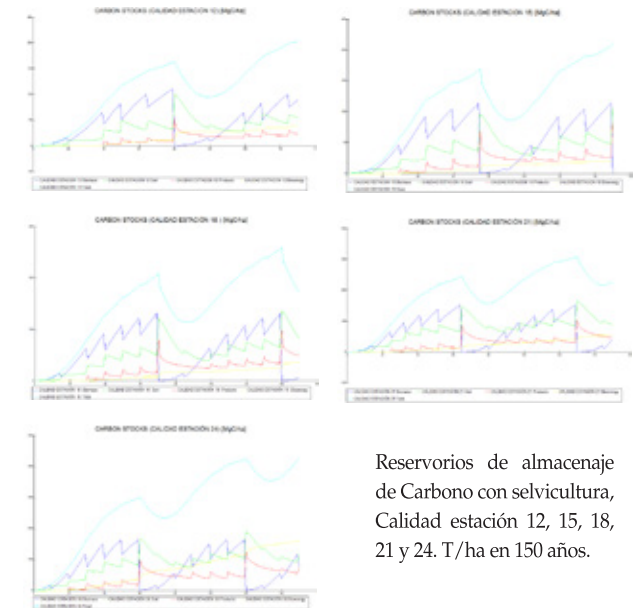
Figura 5. Esquema de trabajo del Software CO2FIX.

Como se observa en el esquema, CO2FIX cuenta con diferentes módulos que contabilizan como reservorio. Los módulos son los siguientes: Módulo biomasa aérea, módulo suelo, módulo productos y módulo bioenergía. Alimentando el software con datos de IFN, tablas de producción, parcelas de campo (de suelo y de vuelo), ecuaciones de biomasa, densidad de la madera, modelos de evolución de masa sin selvicultura, estadísticas anuales del Instituto Nacional de Meteorología, Software Cubifor, datos de reciclabilidad y vida útil de los productos y poder calorífico y emisiones de cada combustible.

4. Resultados obtenidos con CO2FIX y comparativa de escenarios: selvicultura frente a ausencia de selvicultura

A continuación se presentan algunos de los resultados con el Software CO2FIX, así como una comparativa entre los escenarios de selvicultura frente a ausencia de selvicultura:

a. Carbono fijado en selvicultura orientada a la producción de madera según calidad de estación:



Reservorios de almacenaje de Carbono con selvicultura, Calidad estación 12, 15, 18, 21 y 24. T/ha en 150 años.

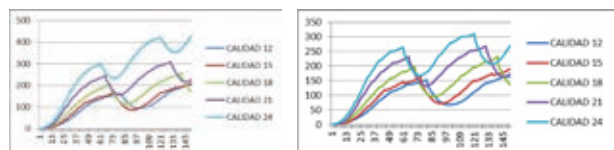
Figura 6. Balances de carbono obtenidos con CO2FIX, para las diferentes calidades de estación en el escenario de selvicultura orientada a madera a 150 años.

b. Comparación de fijación de carbono según la calidad de estación. Los datos se dan como promedios de toneladas de carbono fijadas en tres periodos de tiempo: 50, 100 y 150 años.

Calidad de estación	Media de carbono fijado en T/ha en 50, 100 y 150 años		
	50 años	100 años	150 años
Calidad 12	41,14	131,77	152,93
Calidad 15	50,1	125,62	165,48
Calidad 18	66,55	153,76	209,68
Calidad 21	94,15	201,01	262,3
Calidad 24	203,68	282,56	389,01

Figura 7. Comparación de fijación por calidad de estación.

c. Evolución de la fijación de carbono, en itinerarios de producción de madera según la calidad de estación (eje "y" fijación carbono en toneladas, eje "x" años).



Teniendo en cuenta el carbono fijado en el reservorio de bioenergía

Sin tener en cuenta el reservorio de bioenergía

Figura 8. Gráfica comparativa de fijación por calidad de estación.

Como se observa, la fijación de carbono sigue un aumento exponencial, en función de la calidad de estación, esto es como consecuencia del aumento del carbono fijado en los productos y en la bioenergía como subproducto.

d. Carbono fijado en el escenario base: ausencia de silvicultura por calidad de estación:

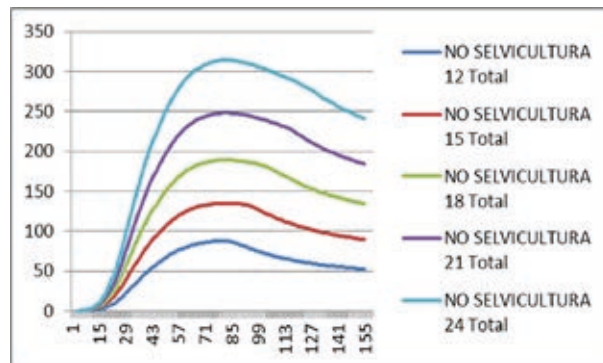


Figura 9. Comparación de la fijación de carbono total por calidad de estación (sin silvicultura) en T/ha a lo largo de 150 años.

En este escenario, los reservorios mas importantes de biomasa son la biomasa aérea y el suelo. Como se observa en la gráfica cada una de las masas según su calidad de estación tienen un máximo de almacenaje de carbono en torno a los 80 años, produciéndose a partir de ese momento, a un punto en el que la competencia es tan fuerte y la edad empieza a ser tan avanzada, que la pérdida de mortalidad no es compensada por el crecimiento de los supervivientes. Así mismo dado el carácter altamente heliófilo y la competencia de copas no se considera regenerado (si bien en este caso teórico no se supone ninguna perturbación severa que desencadene el reinicio del ciclo de regeneración).

e. Comparación de escenarios: silvicultura frente a ausencia de silvicultura.

A continuación se presentan los resultados comparativos en una serie de 150 años, por calidad de estación entre la ausencia de silvicultura y la aplicación de silvicultura orientada a madera. Como se observa, presentamos dos gráficas por calidad de estación, en la de la izquierda para el itinerario silvícola consideramos la bioenergía como reservorio cuantificable en fijación; en el de la derecha presentamos el itinerario silvícola sin cuantificar la bioenergía.

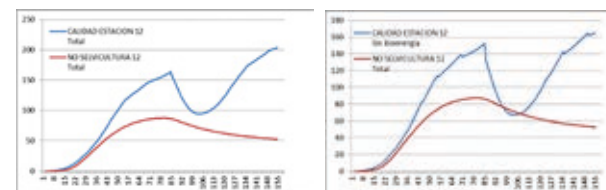


Figura 10. Comparación de fijación de carbono, calidad estación 12, con y sin silvicultura en T/ha a lo largo de 150 años (izquierda contando bioenergía, derecha sin contabilizar bioenergía).

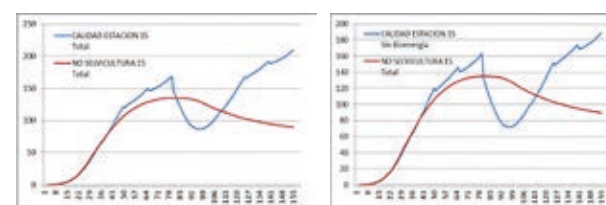


Figura 11. Comparación de fijación de carbono, calidad estación 15, con y sin silvicultura en T/ha a lo largo de 150 años (izquierda contando bioenergía, derecha sin contabilizar bioenergía).

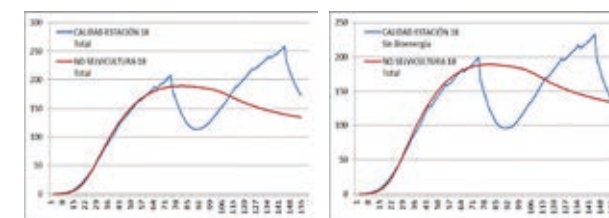


Figura 12. Comparación de fijación de carbono, calidad estación 18, con y sin silvicultura en T/ha a lo largo de 150 años (izquierda contando bioenergía, derecha sin contabilizar bioenergía).

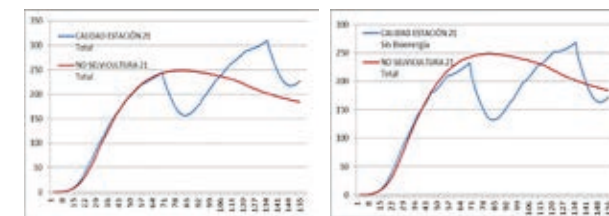


Figura 13. Comparación de fijación de carbono, calidad estación 21, con y sin silvicultura en T/ha a lo largo de 150 años (izquierda contando bioenergía, derecha sin contabilizar bioenergía).

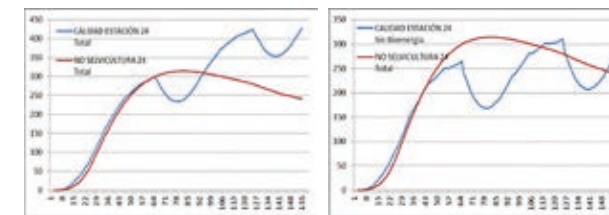


Figura 14. Comparación de fijación carbono, calidad estación 24, con y sin silvicultura en T/ha a lo largo de 150 años (izquierda contando bioenergía, derecha sin contabilizar bioenergía).



Como se observa, la mayor ganancia de carbono relativa se obtiene en calidades de estación malas, ya que en ese caso la selvicultura ayuda notablemente al crecimiento en volumen, sin embargo, en calidades buenas al primar el incremento en diámetros, llega un punto donde el crecimiento de biomasa por hectárea se puede ver penalizado.

Con todos estos resultados preliminares obtenidos, consideramos que este estudio puede servir como base para plantear proyectos de compensación de emisiones basados en selvicultura para *Pinus pinaster*. Parece interesante poder centrar los proyectos de compensación en masas artificiales repobladas o sembradas de calidad de estación inferior, donde la selvicultura sin duda supone un incremento de crecimientos y de mejora en el reservorio de productos.

Así mismo es lógico plantear proyectos de compensación en zonas menos productivas donde es más difícil encontrar rentabilidad económica, por la baja productividad, pudiendo esta forma justificar el criterio de “adicionalidad” que es necesario en proyectos de compensación “acciones de mejora en fijación de carbono que no se realizan habitualmente”.

Si bien mediante este estudio se han conseguido modelizar hipótesis teóricas que pueden servir de

base para proyectos de compensación, será necesario, cuando se plantee un proyecto de compensación, ajustar el modelo a las especificidades del lugar, marcando también las condiciones específicas del proyecto de compensación.

Otra de las observaciones a tener en cuenta es la importancia de poder incluir la bioenergía como sustitutivo de combustible fósiles en futuros proyectos de compensación con selvicultura, entendemos que, siempre que se demuestre la no duplicidad en la contabilidad, podría perfectamente tenerse en cuenta en un proyecto de compensación, lo cual supondría un aumento de las toneladas almacenadas por hectárea disminuyendo el precio de la tonelada de carbono compensada.



Foto: Angélica Fernandes García





TURISMO SOSTENIBLE EN EL PARQUE NATURAL LAS BATUECAS-SIERRA DE FRANCIA (SALAMANCA)

Mabel Cervera García | Técnico provincial de la Fundación Patrimonio Natural de Castilla y León

Los Parques Naturales son espacios de relativa extensión, notable valor natural y de singularidad biológica, en los que se compatibiliza la coexistencia del hombre y sus actividades con el proceso dinámico de la Naturaleza, a través de un uso equilibrado y sostenible de los recursos.

PLANIFICACIÓN

Decreto 141/1998, por el que se aprueba el P.O.R.N. (Plan de Ordenación de los Recursos Naturales), de Las Batuecas-Sierra de Francia.

El Parque Natural fue declarado por la Ley 8/2000.



Figura 1. Localización del Parque Natural Las Batuecas-Sierra de Francia.

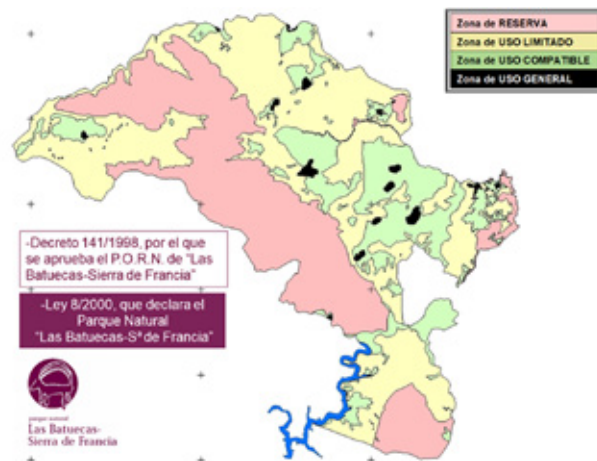


Figura 2. Zonificación del Parque Natural.



CONSERVACIÓN

El objetivo principal de los Espacios Naturales es contribuir a la conservación y mejora de sus ecosistemas naturales y valores paisajísticos, en armonía con los usos, derechos y aprovechamientos tradicionales y con la realización de actividades educativas, científicas, culturales, recreativas, turísticas o socioeconómicas compatibles con la protección del espacio.

USO PÚBLICO

CAPÍTULO III (P.O.R.N.-BATUECAS-SIERRA DE FRANCIA)-DIRECTRICES PARA LA GESTIÓN DEL USO PÚBLICO:

Artículo 22- Directrices generales

1. Se protegerán los recursos naturales del Espacio Natural frente a las actividades de uso público del mismo, ordenándolas, reduciendo las fuentes de impacto y eliminando aquellas incompatibles con la gestión de un espacio protegido.

2. Se impulsará el uso público como elemento dinamizador y acicate del desarrollo socioeconómico de la población residente en el área de influencia del Espacio Protegido.

EQUIPAMIENTOS DE USO PÚBLICO

- Casa del Parque Natural.
- Áreas Recreativas.
- Miradores.
- Senderos señalizados.
- Puntos de interés.
- Aparcamientos.

El objetivo de las Casas del Parque es la recepción de visitantes a los Espacios Naturales para informarles sobre la importancia de los valores naturales y culturales de los Espacios, así como sensibilizarlos en la Conservación de los recursos a través de su comportamiento en el Entorno.

También el desarrollo de Programas y actividades de Educación Ambiental para grupos escolares y visitantes en general.

La media de visitantes a la Casa del Parque Natural Las Batuecas-Sierra de Francia desde su inauguración en el año 2006 hasta ahora es de aproximadamente 20.000 visitantes/año.

En el Parque Natural Las Batuecas-Sierra de Francia además están a disposición de los visitantes 8 miradores, 9 áreas recreativas y 15 senderos de pequeño recorrido y 1 de gran recorrido. Todos estos equipamientos ofrecen al visitante lugares de

esparcimiento y disfrute de la Naturaleza, intentando reducir la concentración y evitar la presión a especies de interés singular y vulnerable en el Espacio Natural.

También se ofrecen sendas de Arte y Naturaleza en colaboración con la Diputación Provincial de Salamanca.

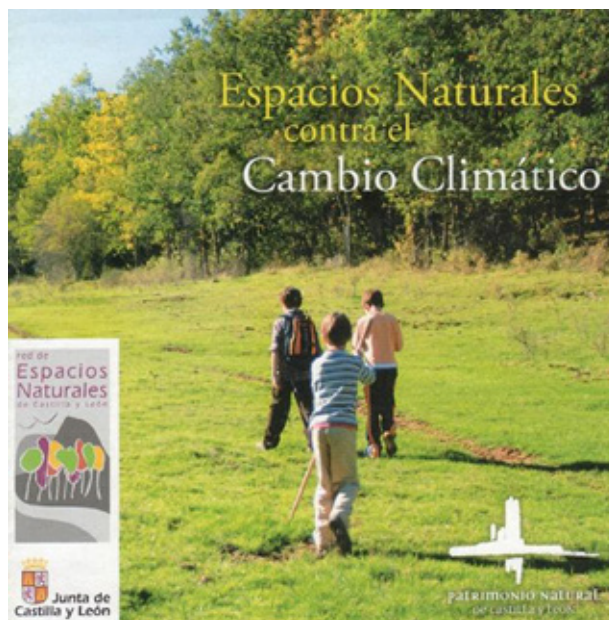
Dos sendas accesibles para personas con discapacidades físicas reducidas.

Dos sendas cicloturistas.

En la Casa del Parque se ofrecen folletos explicativos de cada sendero, con las características del trazado y sus características particulares.

CAPÍTULO V (P.O.R.N.-Batuecas-Sierra de Francia). DIRECTRICES PARA LA MEJORA DE LA CALIDAD DE VIDA Y LA DINAMIZACIÓN SOCIOECONÓMICA.

Para llevar a cabo esta directriz la Junta de Castilla y León a través de la Fundación del Patrimonio Natural de Castilla y León, desarrolla diversos Proyectos de mejora en la calidad ambiental y social de los municipios del Parque Natural así como principalmente el desarrollo de proyectos de atracción de visitantes a los Espacios Naturales a través de un Turismo Sostenible, que prime ante todo la Conservación del Patrimonio Natural y Cultural de estos Espacios Naturales Protegidos de la R.E.N de la JCyL.



Proyectos como **Espacios Naturales contra el Cambio Climático**, donde se han modificado las luminarias de las vías públicas por otras de eficiencia energética y sin contaminación lumínica. Formación y sensibilización en temas de eficiencia energética. Estudios en los edificios de las Casas del Parque en la reducción de gasto energético, instalación de estufas de pellets, control de residuos, reducción de agua con cambio de jardines, instalación de dosificadores, etc. Se ha implantado en las Casas del Parque desde el año 2008 el Certificado EMAS.

Elaboración del **Manual de Buenas Prácticas Ambientales en los Espacios Naturales Protegidos**, donde se reflejan necesidades y metodología para que las empresas, población local y administración trabajen conjuntamente por un Turismo Sostenible para conseguir la Conservación de los Espacios Naturales.



Participar con la Certificación de los Espacios Naturales con la **Carta Europea de Turismo Sostenible**.

Implantar la **Q de Calidad** en el Uso Público de los Espacios Naturales.

Programa Accesible por Naturaleza, diseñando equipamientos, actividades e infraestructuras accesibles en los Espacios Naturales para adaptarse a la Normativa de Universalidad, siendo estos Espacios accesibles para que cualquier persona pueda disfrutar de sus recursos y obtener una mayor calidad de vida.

Programa Veen, para atraer a los grupos de escolares a los Espacios Naturales a través de las visitas a las Casas del Parque, donde con un grupo de mo-

nitores especializados en Educación Ambiental, se desarrollan visitas guiadas y talleres que muestran a través de la experiencia los recursos naturales y culturales de estos Espacios creando en ellos un interés y una sensibilización por estos recursos.

Programa Espacios Dorados, para atraer a personas mayores de 60 años a estos Espacios Naturales ofreciéndoles una interpretación del Entorno y disfrutando unos días en el Medio Rural y en el disfrute de la Naturaleza.

Un colectivo muy interesante para lograr el desarrollo socioeconómico de estos Espacios Naturales.

Programas de actividades en Temporada baja, atrayendo a un turismo con diferentes inquietudes como la música, el teatro, la artesanía, las tradiciones o la gastronomía local, que rompan la estacionalidad del Turismo en estos Espacios Naturales y que además a través de un Turismo Sostenible adquieran valores culturales en su mayoría relacionados con el Medio Natural. También el senderismo es un recurso cada vez más demandado y que atrae a un Turismo de nivel medio-alto económico y cultural, por lo que Programas de Rutas de senderismo como los 1000 Otoños o la Sierra en tus pies, en colaboración con la Diputación de Salamanca están atrayendo a un buen grupo de turistas.

Turismo Sostenible y Movilidad Eléctrica (MOVELETUR).

El proyecto MOVELETUR, 'Turismo sostenible y movilidad eléctrica en espacios naturales' está cofinanciado por el programa de Cooperación INTERREG V-A España-Portugal (POCTEP) 2014-2020 con una contribución financiera del Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) del 75%.



Durante el 2018 se pondrá en funcionamiento un Proyecto de movilidad eléctrica, con el objetivo de reducir los trazados en coche por el Parque Natural y ofrecer otra forma de visitar y disfrutar los municipios y la Naturaleza, con un coche eléctrico o bicicletas eléctricas. Se diseñarán rutas para el recorrido en bicicleta eléctrica, que sean atractivas al turista y le muestren la belleza y sensibilidad de este Espacio Natural, creando en él o ella una sensación de disfrute y de querer volver a realizar otras rutas.

Estos transportes se ofrecerán en las Casas del Parque y también a los empresarios de la CETS colaboradores con el Parque Natural para que también puedan ofrecérselo a sus turistas, creando una sinergia de colaboración entre empresarios y el Parque Natural.

También habrá itinerarios entre artesanos y productores agroalimentarios, siendo así un enlace que permita también esa unión y colaboración.



Este proyecto se enmarca en el Programa de Cooperación INTERREG-V-A España Portugal (POCTEP) 2014-2020, financiado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER).

Objetivos del proyecto:

El objetivo principal del proyecto es poner en marcha la Red Transregional LOW CARBON INNOVATION que preste servicios para el desarrollo empresarial de modelos de negocio con enfoque hacia una economía circular, iniciativas

bajas en carbono, dirigido tanto a entidades ya existentes como de nueva creación, para fomentar el respeto con el entorno, el medio ambiente y la sostenibilidad dentro del territorio.

Objetivos específicos:

OE1-Prestación de servicios de fomento de la eco-innovación para la orientación de empresas consolidadas y nuevas empresas hacia modelos de economía circular, economía baja en carbono: innovación, normativa, sostenibilidad, gestión eficiente de la energía, el agua y el cambio climático, modelos y líneas de negocio, financiación e inversores.

OE2-Creación de una Red transregional de apoyo al emprendimiento y a la inversión verde especializada en el apoyo al emprendedor sensibilizado con la creación de nuevas iniciativas empresariales comprometidas con el medio ambiente y en un modelo de negocio basado en economía circular en sectores clave del territorio.

OE3-Desarrollo de un espacio de intercambio de buenas prácticas de desarrollo empresarial sostenible a nivel transregional, enfocado a modelos de negocio basados en economía circular, con valores orientados a la protección del medio ambiente.

Buenas prácticas ambientales para el sector del Turismo en los Espacios Naturales de Castilla y León

Las Buenas Prácticas son un conjunto de sugerencias para favorecer la integración de los principios de desarrollo sostenible en las actividades turísticas que se ofrecen en los Espacios Protegidos.

Con la sostenibilidad ganamos todos: el medio ambiente, las empresas del sector, los turistas y la población local.

Buenas prácticas para:

- Todos los empresarios que quieran organizar y desarrollar su oferta turística en la Red de Espacios Protegidos de Castilla y León.
- Percibir los Espacios Protegidos como aliados y como una oportunidad para el desarrollo de su negocio y de la economía local.
- Concienciarse de las muchas ventajas de prestar su oferta turística en estos destinos privilegiados y aprender a sacar partido de ellas.
- Conocer la forma de relacionarse con los gestores del espacio donde se trabaja.

Trabajo de los empresarios con cinco ideas:

1. Los Espacios Naturales de Castilla y León.

Territorios para conservar y disfrutar.

2. Las Tendencias del Turismo. El Camino hacia la Sostenibilidad. **Oportunidades turísticas en los espacios protegidos.**

3. El Funcionamiento del Espacio Protegido.

Conocerlo para organizar mejor su oferta turística.

4. Los Impactos ambientales de las actividades recreativas en la Naturaleza. **Depende de los gestores del Espacio, de los empresarios turísticos y de los turistas.**

5. La Colaboración de los empresarios a favor del Turismo Sostenible. **Como aprovechar mejor las ventajas de trabajar en un espacio natural protegido.**

¿Y cómo?

5.1. Integrando al Parque Natural y sus equipamientos en su oferta turística.

5.2. Diseñando su oferta de forma compatible con la fragilidad del territorio, considerando los daños que

el turismo puede ocasionar y asumiendo la normativa del Parque.

5.3. Comunicando de forma eficiente a sus clientes la singularidad de los parques y la importancia de hacer un turismo sostenible en el territorio.

5.4. Incorporando ideas para hacer su oferta sostenible: la dotará de valor añadido y será más apreciada por sus clientes.

5.5. Mejorando la gestión ambiental de su negocio.

5.6. Apoyando la economía local para mejorar el destino turístico.

La herramienta para llevar a cabo esos objetivos de Turismo Sostenible en los Espacios Naturales:

LA CARTA EUROPEA DE TURISMO SOSTENIBLE



La Carta Europea del Turismo Sostenible en los Espacios Protegidos se inscribe en las prioridades mundiales y europeas expresadas por las recomendaciones de la Agenda 21, adoptadas en la Cumbre de la Tierra en Río en 1992 y por el sexto Programa de acciones comunitarias para el desarrollo sostenible.

Esta Carta pertenece a la Federación EUROPARC, organización formada por instituciones gestoras de espacios protegidos de Europa y del sector turístico de éstos.

La Carta Europea, es un instrumento que permite la aplicación práctica de la cooperación, fomenta la corresponsabilidad y establece los compromisos individuales y colectivos de los espacios protegidos y los participantes.

La Carta se divide en **tres secciones**:

I. Turismo sostenible para el Espacio Protegido: La organización gestora debe realizar un diagnóstico de las necesidades del territorio, elaborado y aprobado por los demás colaboradores locales. Este diagnóstico tiene como objetivo establecer la orientación turística más apropiada en el futuro para el conjunto del territorio y diseñar un Plan de Acción a cinco años.

II. Turismo sostenible para la empresa turística: La Carta representa un marco desde el que conseguir la implicación de las empresas turísticas con sede en los Espacios Protegidos en el desarrollo turístico sostenible del espacio natural en colaboración con la gestión del mismo.

III. Turismo sostenible para los mayoristas de viajes: Esta sección constituye un marco para asegurar la implicación de los mayoristas de viajes que incorporan los principios del desarrollo sostenible a sus servicios turísticos y que organizan viajes a y dentro de Espacios Protegidos.

En 2017 el Parque Natural Las Batuecas-Sierra de Francia presenta la solicitud para obtener la Carta Europea de Turismo Sostenible (CETS) y crea el Grupo de Trabajo y el Foro Permanente con distintas asociaciones locales y provinciales, entidades, administraciones locales, grupos de acción local, empresarios turísticos, actores sociales, etc.

Se realizan diversas reuniones con los grupos de trabajo, realizando mesas redondas y creando el Plan de Acción a cinco años (2008-2012) con las necesidades detectadas por los participantes del Grupo de Trabajo y Foro Permanente y con los objetivos y acciones determinadas por el Grupo de Trabajo, con un total de 62 acciones. El Foro Permanente aprueba el Plan de Acción en diciembre de 2007, iniciándose su ejecución en 2008 y finalizando en 2012. Durante todo ese periodo hay reuniones anuales tanto del Grupo de Trabajo como del Foro Permanente, siendo un total de 8 reuniones del Foro, 11 del Grupo de Trabajo y 3 reuniones sectoriales. Un trabajo duro y constante durante cinco años.

El Plan de Acción se basaba en cinco objetivos principales a conseguir en el territorio del Parque Natural:

1. Estructurar el sector turístico y promover la cooperación entre los actores implicados.
2. Mejorar el conocimiento de los visitantes y controlar su impacto en el medio.
3. Promocionar los valores del territorio como recursos turísticos de manera integral.
4. Mejorar la calidad y accesibilidad del turismo
5. Mejorar la calidad ambiental del destino turístico

Para lograr esos objetivos se diseñaron 62 actuaciones a ejecutar entre los miembros del Grupo de Trabajo, de las cuales el Parque Natural se comprometió a 26 de ellas. El importe de todas las acciones ascendía a 7.134.000 €.

Se ejecutó el 85 % de las actuaciones, es decir, 46 actuaciones finalizadas, 7 en proceso de finalización y 9 sin ejecutar por diferentes motivos, pero principalmente económicos. Los miembros que lo hicieron posible fueron 11 asociaciones y entidades:

- Consejería de Fomento y Medio Ambiente de la Junta de Castilla y León.
- Servicio Territorial de Medio Ambiente de Salamanca. (Sección de Montes y Técnico de Educación Ambiental).
- Consejería de Turismo de la Junta de Castilla y León.
- Servicio Territorial de Turismo de Salamanca de la JCyL.
- Diputación Provincial de Salamanca. Departamento de Medio Ambiente.
- Fundación Patrimonio Natural de Castilla y León.
- Grupo de Acción Local de las Sierras de Salamanca (ADRISS).
- Grupo de Acción Local de Agricultura de Montaña (ASAM).

- Asociación de municipios del Parque Natural Las Batuecas-Sierra de Francia.
- Asociación de agricultura ecológica y recuperación de variedades agrícolas tradicionales-Centro Zahoz.
- Asociación de Campings de Salamanca.
- Asociación de Turismo Rural ATURSS.
- Asociación de Proyectos de Naturaleza y Desarrollo (PANADE).
- Asociación de Turismo Rural, Naturaleza y Artesanía (Red Arrayán).

En 2013 se inició la renovación con Europarc, volviendo a crear un nuevo grupo de trabajo con los anteriores actores implicados y los nuevos que han ido surgiendo en el territorio. Este Plan de Acción se aprobó por Europarc pero se paralizó por el Servicio de Espacios Naturales de la Consejería de Fomento y Medio Ambiente debido a la reducción de medios económicos, como efecto de la crisis económica que España ha sufrido desde el año 2011.

Fase II CETS

Empresas acreditadas con la Carta Europea de Turismo Sostenible en el Parque Natural Las Batuecas-Sierra de Francia (Salamanca)



En el año 2013 se acreditaron las siguientes empresas:

- SOLEAE, Herguijuela de la Sierra. Oleoturismo.
- Parque de Cuerdas "Las Batuecas", La Alberca.
- Centro de La Minería Las Cávenas, en El Cabaco.

En total se han acreditado en el P. N. Batuecas-Sierra un total de 14 empresas y 15 establecimientos.

ADHESIÓN DE LAS EMPRESAS TURÍSTICAS A LA CETS

Objetivos del Sistema de Adhesión:

- Fomentar una estrecha COLABORACIÓN entre los gestores de los espacios naturales protegidos acreditados con la CETS y las empresas turísticas, basada en sólidos compromisos mutuos para avanzar hacia un turismo más sostenible.
- Apoyar a las empresas de turismo por su compromiso voluntario con el desarrollo turístico sostenible del espacio protegido en el que operan, desde todas las administraciones públicas implicadas, ayudándolas a mejorar continuamente la sostenibilidad de sus negocios.

¿QUÉ TIENEN QUE HACER LAS EMPRESAS QUE VOLUNTARIAMENTE QUIERAN ADHERIRSE?

A. Cumplir los requisitos de acceso.

B. Implantar algunas actuaciones básicas de sostenibilidad antes de poder firmar el acuerdo de colaboración y recibir el certificado.

C. Elaborar un Programa de Actuaciones, el documento en el que se recogen las actuaciones que el

empresario turístico se compromete voluntariamente a desarrollar durante los tres años siguientes al de su adhesión para avanzar en la aplicación de los principios de la CETS, que suponga:

- Mejorar su oferta y su conexión con el espacio natural protegido.
- Mejorar el comportamiento ambiental de su negocio.
- Contribuir al desarrollo local.

Deberá contener un mínimo de tres actuaciones en cada bloque que el empresario no haya desarrollado hasta el momento.

A. REQUISITOS DE ACCESO PARA LAS EMPRESAS

- Estar ubicada o desarrollar sus actividades en el ámbito de aplicación de la Carta del ENP acreditado, definido en el momento de la acreditación y recogido en su Dossier de Candidatura enviado EUROPARC.
- Cumplir la legislación vigente que le sea de aplicación.
- Las actividades de la empresa turística deberán ser compatibles con la estrategia de turismo sostenible y la normativa del ENP (PORN, PRUG, PUP y Estrategia de Turismo Sostenible de la CETS).

La empresa ha de formar parte del Foro de Turismo Sostenible creado en cada ENP en el marco de la Carta y participar activamente.

B. ACTUACIONES REALIZADAS POR LOS EMPRESARIOS DE LA CETS DEL PARQUE NATURAL DE LAS BATUECAS-SIERRA DE FRANCIA, PARA SU ACREDITACIÓN POR LA CETS-FASE II

Participación con el Espacio Natural:

- Implantación de un protocolo de bienvenida en sus establecimientos donde se informa al visitante de que se encuentra en un Parque Natural.
- Instalación del Mapa del Espacio y encuestas para el Espacio.
- Creación de una biblioteca temática con temas ambientales.
- Creación de una carpeta informativa con los equipamientos de uso público del Parque Natural.

Mejora de la Calidad Ambiental:

- Separación de residuos para los visitantes y para la empresa.
- Utilización de bombillas de ahorro energético, detectores de movimiento, pulsadores, información de ahorro, etc.

- Instalación de dosificadores en los grifos, riego por goteo, colocación de señales informativas de ahorro, etc.

Desarrollo Socioeconómico:

- Colocación de un punto de muestra en sus empresas con los productos locales, así como incluirlos en sus menús.
- Trabajar conjuntamente con descuentos del 10 %.
- Creación de la Asociación de Turismo Sostenible del Parque Natural Las Batuecas-Sierra de Francia.
- Diseño de paquetes turísticos sostenibles y accesibles.

C. PROGRAMA DE ACTUACIONES

Ofrecer en el restaurante información práctica y actualizada sobre el territorio.	Crear una biblioteca temática con publicaciones sobre el espacio natural protegido y sus valores naturales y culturales.
Ofrecer a sus clientes actividades especiales en fechas señaladas o épocas emblemáticas del parque.	Acreditarse como punto de información del parque Natural Las Batuecas-Sierra de Francia.
Trabajar con operadores extranjeros para captar nuevas tipologías de clientes.	Diseñar en colaboración con el Parque Natural una senda cicloturista.
Elaborar un dossier digital de información práctica que se enviará al responsable del grupo antes de su llegada.	Crear una biblioteca temática con publicaciones sobre el espacio natural protegido y sus valores naturales y culturales.

BLOQUE 1: Mejora de la oferta y su conexión con el espacio natural protegido.

Instalar interruptores temporizados.	Utilización de productos de comercio justo.
Utilizar equipos de cogeneración o sistemas de aprovechamiento de energías renovables.	Instaurar un día al mes/año con apagón de luces en todas las habitaciones y estancias comunes, favoreciendo la convivencia de los clientes.
Reutilizar los restos de materia orgánica.	Ofrecer un menú ecológico en el restaurante.
Utilizar productos de limpieza naturales o ecológicos, evita aquellos con componentes tóxicos.	Usar papel reciclado certificado con el sello forestal FSC.

BLOQUE 2: Mejorar el comportamiento ambiental del negocio

Participar con la población local en actividades de educación ambiental o recuperación de tradiciones, etc.	Elaborar y mostrar a los visitantes información sobre la historia de su establecimiento y su relación con el espacio natural protegido.
Participar en la promoción de los productos locales.	Obsequiar a sus clientes con un producto típico de la zona.
Organizar actividades de difusión y promoción de labores tradicionales, mediante acuerdos con productores de la zona.	Participar en el Proyecto Trino.
Contribuir a la integración social de personas con discapacidad.	Elaborar menús serranos, íntegramente con productos locales.
Elaborar un calendario y materiales informativos con fiestas y tradiciones de la localidad intercambiarlos con otros empresarios de otras localidades.	Diseñar ofertas especiales para ciclistas y senderistas.

BLOQUE 3: Contribución al desarrollo local.

Se ejecutaron por las empresas el 80 % de las acciones y se renovaron a través de auditoras en el 2013.

Durante esos tres años se editaron folletos informativos de la CETS y empresas acreditadas, del P. N. Batuecas-Sierra de Francia.



Se crearon tres puntos de información del Parque Natural en las empresas.

Anualmente se realizaron cursos formativos y reuniones informativas sobre conocimiento del Parque Natural y promoción y calidad turística:

- Curso de accesibilidad en las empresas turísticas.
- Curso de manejo de nuevas tecnologías, Redes Sociales.
- Curso de conocimiento del Parque Natural.
- Curso de micología y Proyecto Myas.
- Visita a las distintas empresas CETS del P. N. Batuecas-Sierra de Francia.
- Charla sobre Turismo Activo.
- Curso de productos locales y agricultura ecológica.
- Presentación de páginas webs turísticas.
- Jornadas de Programa Informáticos de gestión turística.

- Presentación de revistas de promoción turística, Aire Libre y técnicas de promoción.
- Visita al Parque Natural Arribes del Duero.

En 2013 se creó la Asociación de Empresarios Turísticos Sostenibles del Parque Natural Las Batuecas-Sierra de Francia (ASEMTURS), con los empresarios acreditados con la CETS en el P. N. y aquellas empresas que cumplían los requisitos básicos exigidos por la CETS y estaban en proceso de acreditación.

ASEMTURS creó una página web www.ecoturismosalamanca.es, diseñó e imprimió planos informativos para los clientes y de promoción de las empresas, asistencia a ferias y mercados de contratación de la JCYL, diseñó paquetes turísticos de diferentes ámbitos temáticos, realizó un dossier informativo con los servicios y productos ofrecidos por las empresas asociadas, solicitó ayudas y subvenciones para cursos formativos en manejo de redes sociales y uso de internet, lidero y trabajó por conseguir la certificación Starlight para el Parque Natural Las Batuecas-Sierra de Francia y actualmente desarrolla pocas actuaciones quedando relegada a una reunión anual, reedición del mapa informativo, colaboración entre empresas en temas puntuales y colaboración con el Parque Natural en temas de promoción e información en temas puntuales.

CONCLUSIÓN

En conclusión y desde mi experiencia, se debería continuar y apoyar los proyectos iniciados y con una base, para que se afiancen los objetivos y se consigan resultados. No crear cada 10 años nuevos proyectos con los mismos objetivos y actuaciones, pero con nombres distintos, dejando atrás los anteriores. Esto crea en los empresarios del medio rural una desconfianza hacia las administraciones que dejan de trabajar por objetivos comunes, siendo solo los nuevos emprendedores los que se embarcan en estos nuevos productos pero que decaerán en otros 10 años como máximo. Las empresas deben tener siempre un apoyo técnico no solo al inicio de los proyectos sino continuamente para sacar adelante actuaciones de promoción conjunta, colaboración y participación, ya que ellos y ellas están dedicadas a la tarea de la empresa diaria, además de su vida cotidiana y no tienen tiempo ni conocimientos para desarrollar otros proyectos de cooperación, promoción turística, nuevos mercados, colaboración con el Parque Natural, colaboración con las empresas locales, etc.



Por favor apostemos por **CONSERVAR** el medio rural, sus tradiciones, su agricultura tradicional, su ganadería tradicional, su Patrimonio Natural y Cultural y tendamos a proyectar un **TURISMO SOSTENIBLE** entre todos, **pero de verdad**.

Gracias.

Muchas gracias por su atención y sed felices.

La Alberca a 22 de marzo de 2018.



Foto: Jessica Monroy Fernández



