

Estudio y promoción de Biomasa forestal para usos energéticos en la RB del Montseny

Anna Sanitjas Olea y Maria Guirado Cabezas
Servei de Medi Ambient. Diputació de Girona

Josep Argemí Relat, Lluís Martínez Ujaldón y Jordi Riera Mora
Servei de Parcs Naturals. Diputació de Barcelona



Biomasa: Materia orgánica de origen forestal que se destina a la producción de energía

Biocombustibles forestales: Leña, Astilla, Briquetas y Pelet

Energía:

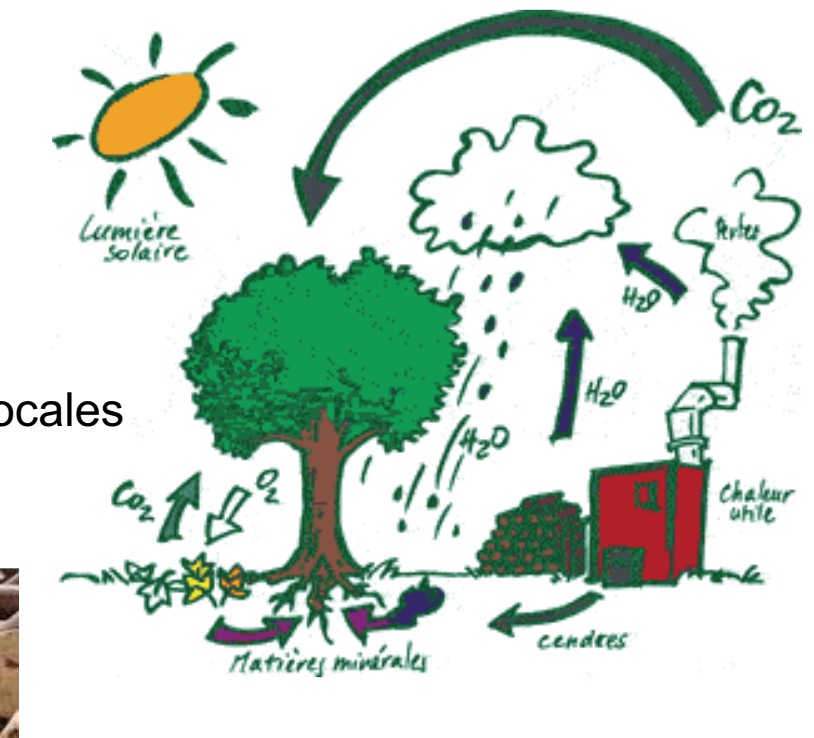
Limpia y sostenible

Cercana, evita dependencias energéticas del exterior

Reducción emisiones CO₂

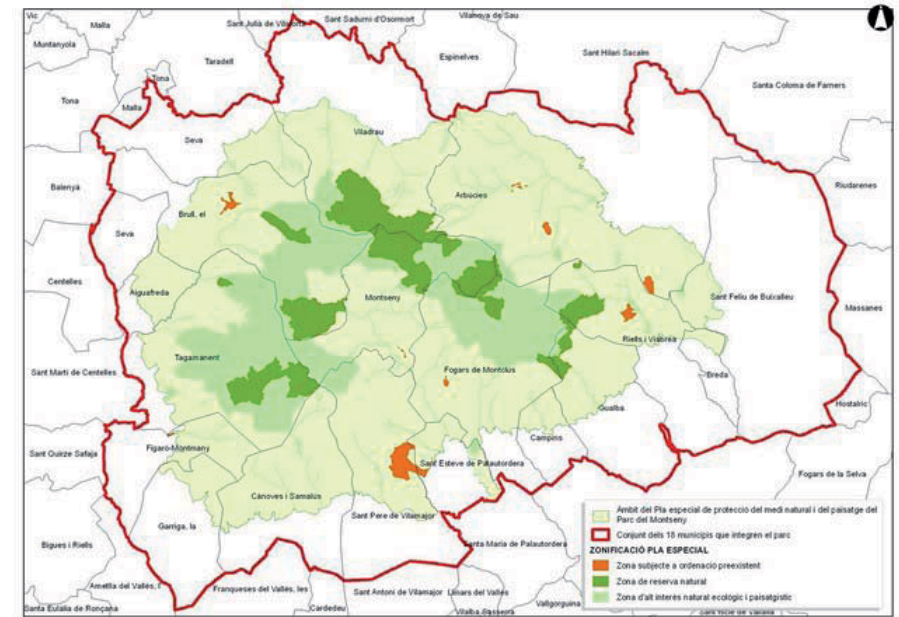
Herramienta para la promoción recursos forestales locales

Genera empleo



Biomasa en la RB del Montseny:

Planificació territorial:
Redacció de Planes estratègics de
aprovechamiento de biomasa
para usos energètics

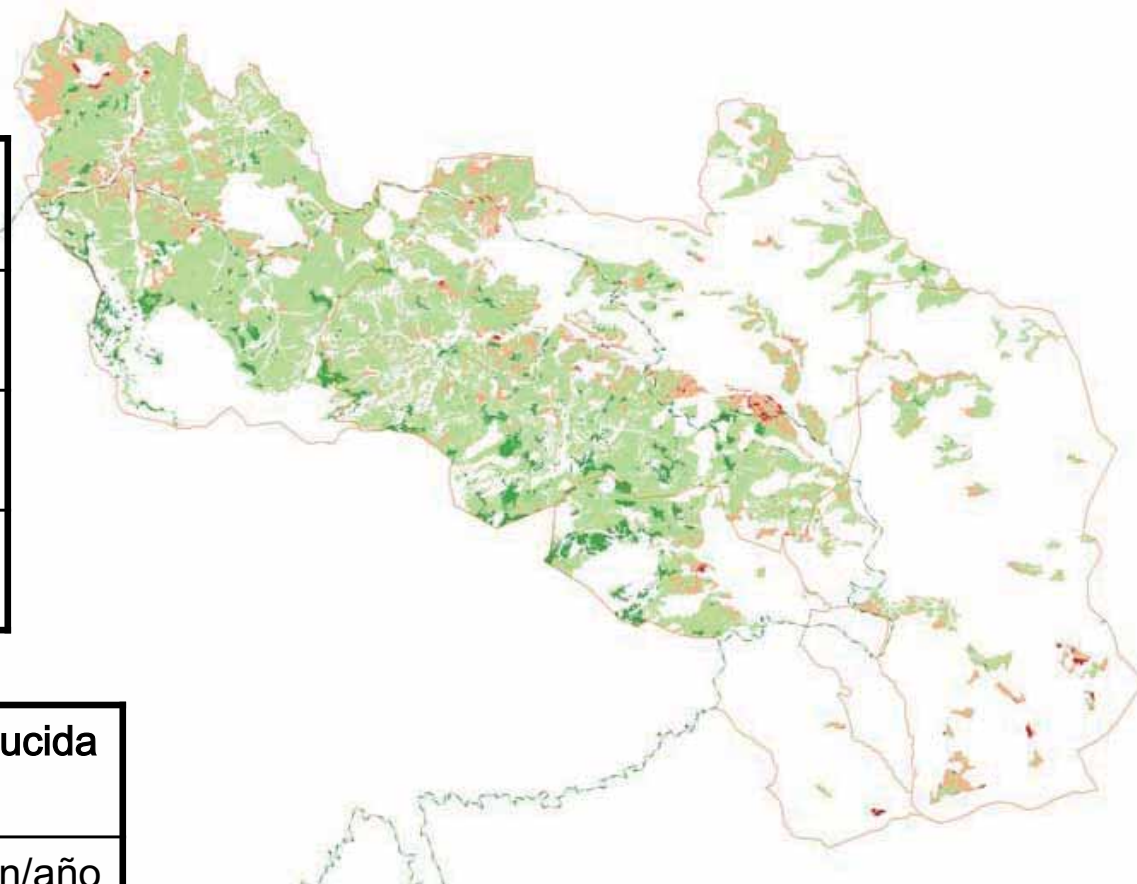


Planes estratégicos de aprovechamiento de biomasa para usos energéticos en la RB del Montseny

- **Definición** de los tipos de biomasa susceptible de ser utilizada como fuente de energía térmica.
- **Evaluación** de existencias forestales para usos energéticos térmicos aprovechables
- **Evaluación** de la demanda potencial de biomasa, procedente de biocombustibles forestales, en edificios municipales
- **Desarrollo** de la logística para la correcta gestión de la biomasa forestal.
- **Análisis** de la viabilidad y sostenibilidad del proyecto.
- **Establecer** una planificación estratégica de todo el proceso productivo.



Planes estratégicos de aprovechamiento de biomassa para usos energéticos en la RB del Montseny



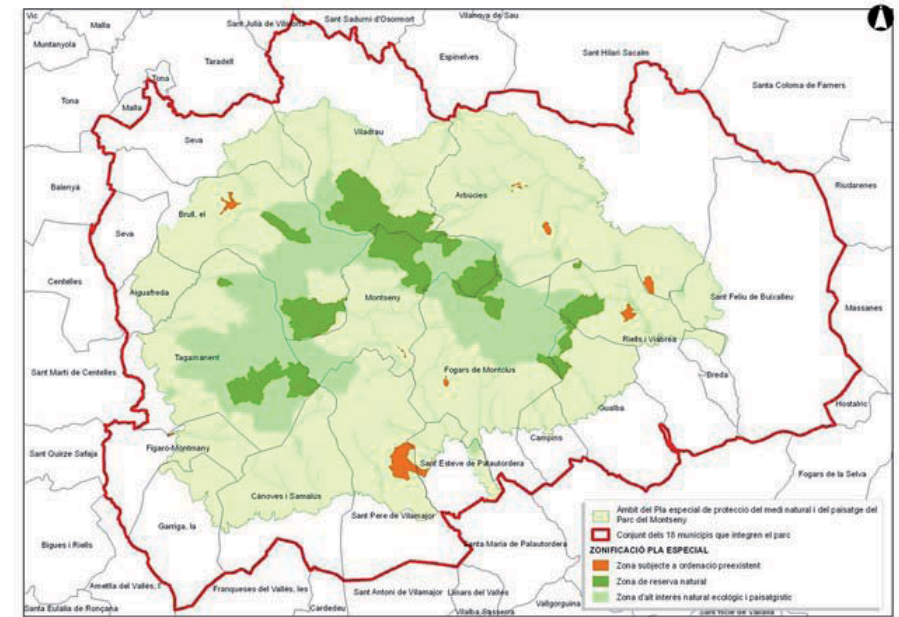
Ámbito de Girona	Superficie gestionable	Biomasa producida
Dentro Parque Montseny	7.443 ha	12.943 tn/año
Fuera Parque Montseny	23.091 ha	9.303 tn/año
TOTAL	30.534 ha	22.246 tn/año

Ámbito	Superficie gestionable	Biomasa producida
ADF Montseny-Ponent	8.728 ha	5.060 tn/año

Biomasa en la RB del Montseny:

Planificació territorial:
Redacció de Planes estratègics

Creació de demanda y consumo:
Instal·lació directa de calderes
Promoció de instal·lacions tèrmiques con biomasa
mediante ayudas y subvenciones.



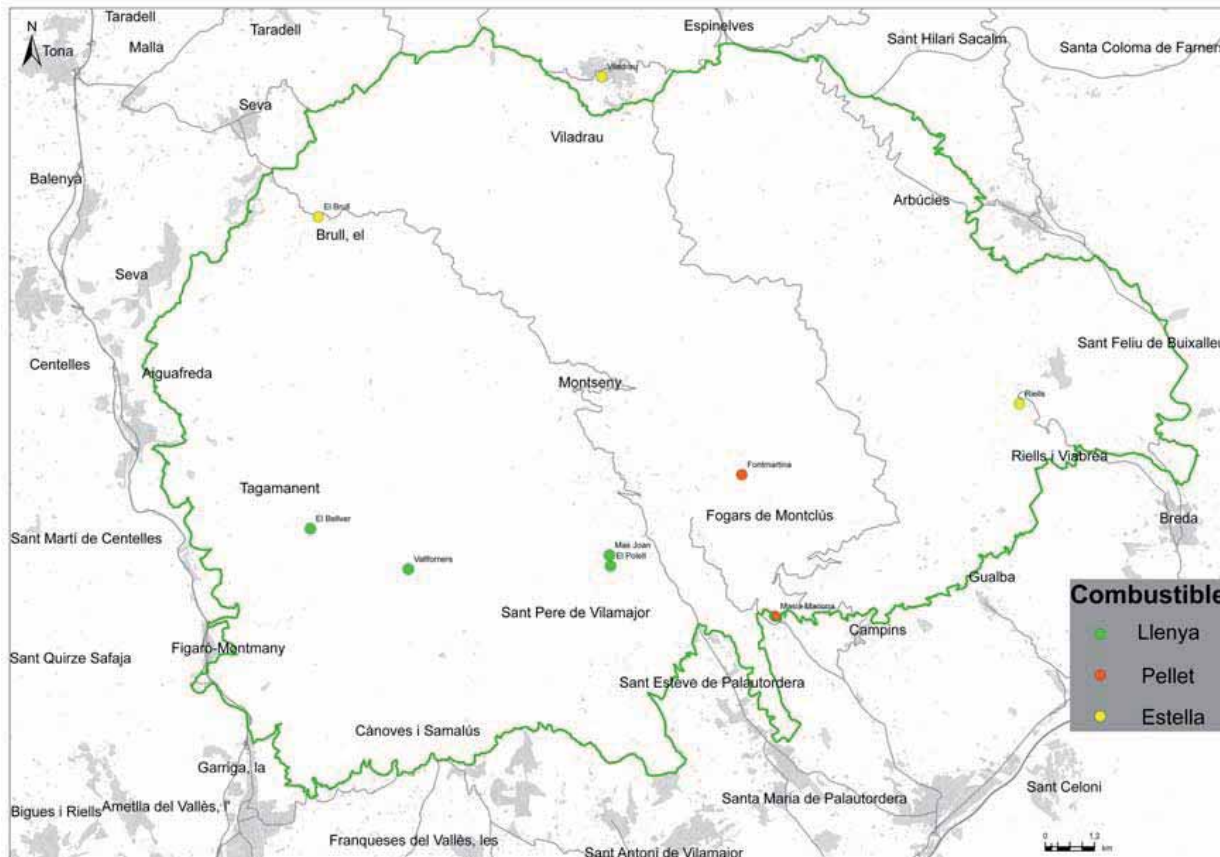
Instal·lació de Calderas de Biomassa en la RB del Montseny



Leña:
Polell 43kW, Mas Joan,
Bellver y Vallforners
73kW

Pelet:
Masia Mariona 60kW,
Càmping de Fontmartina
30kW y el centro de
Fontmartina 20kW.

Astilla:
Edificios públics de los
municipios del Brull
165kW, Viladrau 30kW y
Riells i Viabrea 30kW.



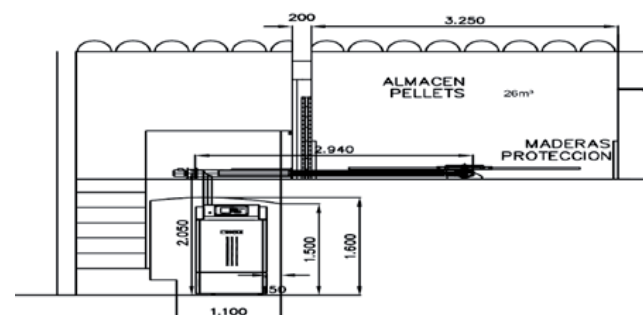
Fichas técnicas: Vallforneres (Tagamanent)

Tipo de edificación	<i>Albergue rural (351 m2 (1.694,67 m3) – 15plazas + 6 residentes)</i>
Destino	<i>Calefacción con radiadores (25.785 W) Acumulador d'ACS (1.000 l)</i>
Marca y Modelo	<i>Caldera de Leña ASPIROTRONIC LE 73/ST de llama invertida</i>
Potencia	<i>73 kW</i>
Tipo de combustible	<i>Lleña</i>
Fecha de instalación	<i>2010</i>
Proyecto	<i>Trama Tecno Ambiental</i>
Instalación	<i>Climava</i>
Coste	<i>5.992€</i>
Financiación	<i>DiBa</i>
Observaciones	<i>.</i>

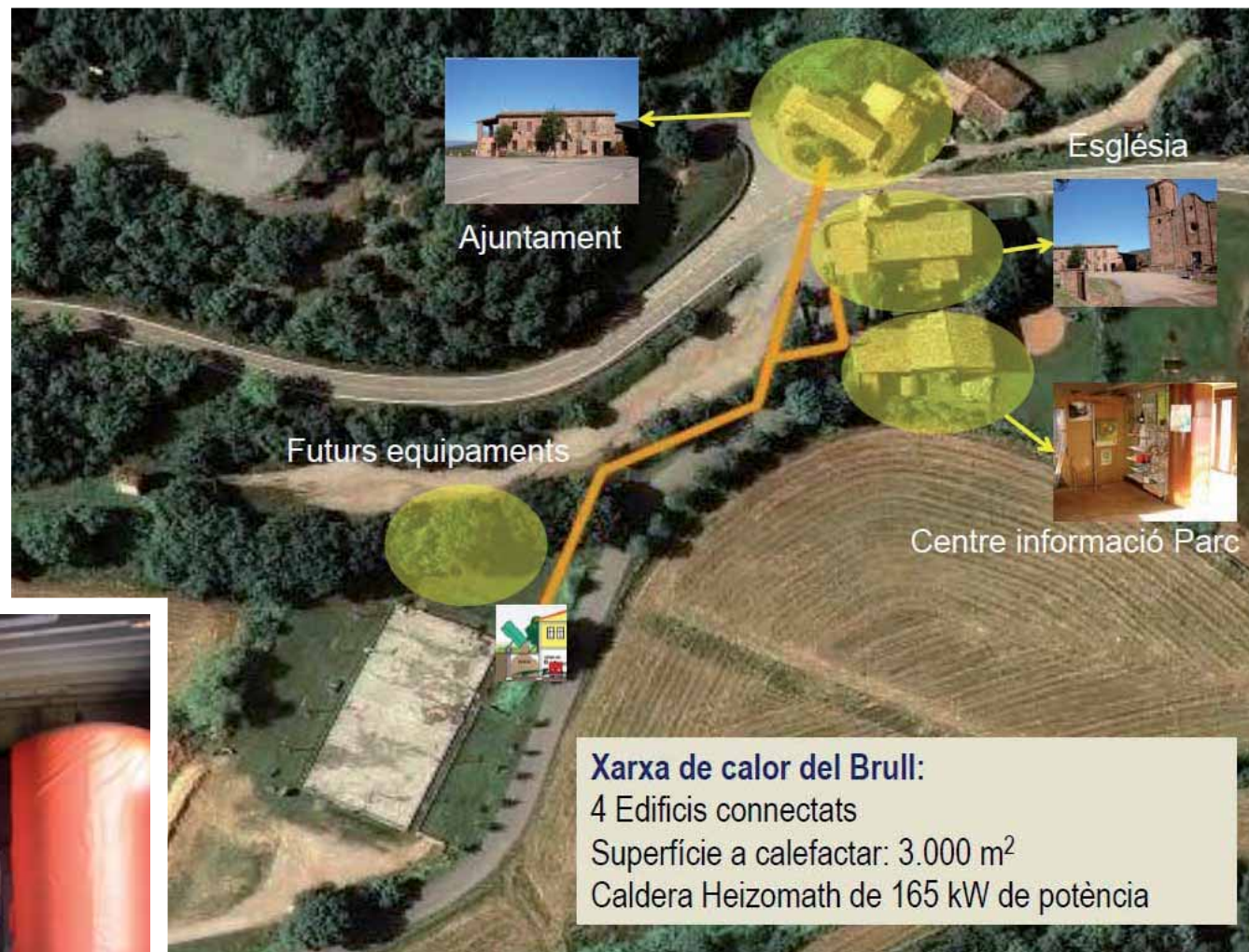


Fichas técnicas: Masia Mariona (Fogars de Monclús)

Tipo de edificación	<i>Oficina del Parque. Museo Patxot (753 m2, sup útil)</i>
Destino	<i>Calefacción con radiadores</i>
Marca y Modelo	<i>Hertz Pellestar</i>
Potencia	<i>60 kW</i>
Tipo de combustible	<i>Pelets</i>
Fecha de instalación	<i>2009</i>
Proyecto	
Instalación	<i>Illa S.L.</i>
Coste	
Financiación	<i>Dentro del Proyecto de reforma Masia Mariona</i>
Observaciones	



Red de calor el El Brull



Instalación de Calderas de Biomasa. Resultado y conclusiones:



Reducción de emisiones de CO2 a la atmósfera

Ahorro económico y energético

Para el mismo calor emitido, el coste de la biomasa es de 1/3 en astilla i de 1/2 en pelet respecto al gasoil, permitiendo un ahorro económico de mas del 50%.

81.500 kW/any	8.150 litros/año gasoil (0,95 €/litro) = 7.742,50 €/año
	16,3 tn pelet/año (228 €/tn) = 3.716,40 €/año
	22.8 tn d'astilla/año (90 €/tn) = 2.053,80 €/año *

Datos obtenidos en referencia a la caldera de pelet de Masia Mariona Edificio de 732 m2. Museo y oficinas del Parque Natural.

*Datos estimados en base a valores equivalentes.



Instalación de Calderas de Biomasa:



Creación de empleo y promoción de la gestión forestal sostenible

1.500 tn de astilla forestal	75 ha gestionadas de manera sostenible
	Reducción del riesgo de incendio forestal en un 60%
	Creación de un lugar de trabajo en el sector forestal

Potenciar el uso de la biomasa forestal como fuente de energía sostenible y como herramienta para promocionar los recursos forestales locales .



Ayudas y subvenciones para la Instalación de Calderas de Biomasa en la RB del Montseny

Ayudas para Entes locales:
Financiación instalación calderas y redes
de calor en edificios municipales de la RB

Lineas de subvenciones a particulares:
Instalaciones de calderas de
biocombustibles forestales en el ámbito del
PN del Montseny.

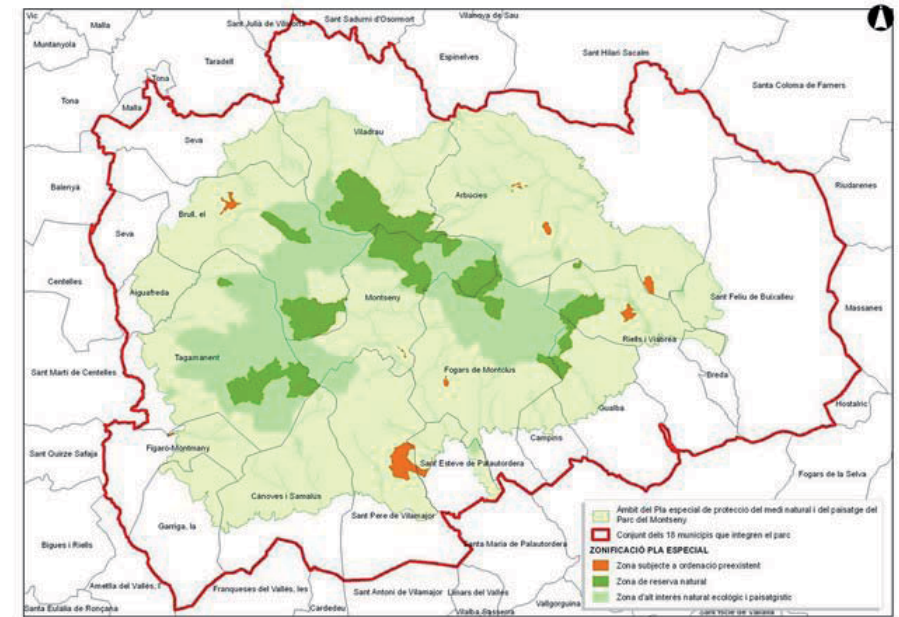


Biomasa en la RB del Montseny:

Planificació territorial:
Redacció de Planes estratègics

Creació de demanda y consumo:
Instal·lació directa de calderas
Promoció de instal·lacions tèrmiques con biomasa
mediante ayudas y subvenciones.

Valorizació y promoció de la Biomasa con
objetivos energètics:
Realizació de pruebas piloto de producci3n de
astilla



PRUEBAS PILOTO: Producción y valorización de biomasa local, de calidad y certificada.

Municipios de Arbúcies, Riells i Viabrea y Viladrau

- Producción de astilla de castaño: Pruebas piloto en masas de monte bajo de castaño para madera
- Instalación de calderas de astilla en edificios municipales de Riells i Viabrea y Viladrau



Municipios de Aiguafreda, El Brull, Seva y Tagament

- Producción de astilla de Encina, roble y pino: Pruebas piloto en encinares, bosques mixtos y pinares.
- Instalación d'una caldera de astilla para una red de calor en el Brull



Financiación:

Convenio Obra Social "la Caixa"-Diputación de Girona y Barcelona

Objetivos pruebas piloto:

Determinar los métodos de explotación forestal más adecuados según el tipo de bosque, características del terreno y valores naturales

Calcular los rendimientos y costes de los trabajos planificados

Definir la logística más apropiada para elaborar la astilla y calcular los costes de los procesos de astillado, secado y transporte

Promocionar la producción de biomasa km 0, de calidad y certificada.

Promocionar la gestión forestal sostenible, dando viabilidad a la generación de biomasa para especies como el castaño i promocionando el desarrollo económico del sector

Ayudar económicamente al desarrollo de proyectos de instalación de calderas a nivel municipal



Actuaciones realizadas

- **T**rabajos forestales
- **T**ransporte de madera
- **P**roducción de astilla
- **S**ecado y distribución



Pruebas piloto de producción de biomassa



Trabajos forestales

- **Diferentes tipologías de trabajos selvícolas:** Selección de rebrotes, claras y cortas.
- **Pruebas en situaciones topográficas diversas**
- **Uso de maquinaria especializada**
- **Trabajos con TAC-OSONA en coordinación con asociaciones de propietarios y diversas empresas del sector**



Transporte

Transporte de madera en rollo

- Camión 3-4 ejes (Carga 11-16tn)
- Autocargador (Distancia < 5km)
- Tráiler (Carga 21 tn)

Transporte astilla

- Camión con contenedor (Carga 8-12 tn)
- Camión con piso móvil (Carga 24-25 tn)

Pruebas piloto de producción de biomasa

Astillado

- **4 Modelos de astilladoras:**
 - Astilladora Mus-max
 - Astilladoras Henz Hem 561i 581
 - Astilladora Heizohack
- **Control de calidad de la astilla (CTFC)**
- **Astillado por especies y material**
 - Castaño
 - Encina y roble
 - Coníferas
 - Madera en tronco desramado/con ramaje
 - En verde y en seco



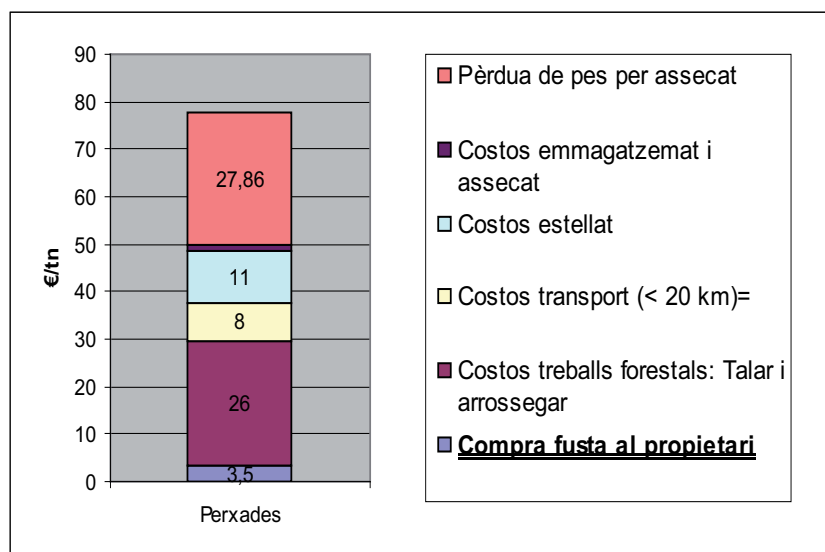
Secado

- **En tronco**
- **Bajo cubierta**
- **Astilla bajo lona:**
 - Lona tipo Top-Tex
 - Lona tipo Novintiss

Resultados de las pruebas piloto de producción y valorización de biomasa de castaño



Costes producción de biomasa forestal de castaño:



CONTROL ANALÍTICO	Humedad media agosto 2011	Humedad mediana enero 2012
Pila bajo lona Top-tex	21,3%	38,20%
Pila bajo lona Novinmtiss	22,9%	25,70%
Secado en tronco		22,20%

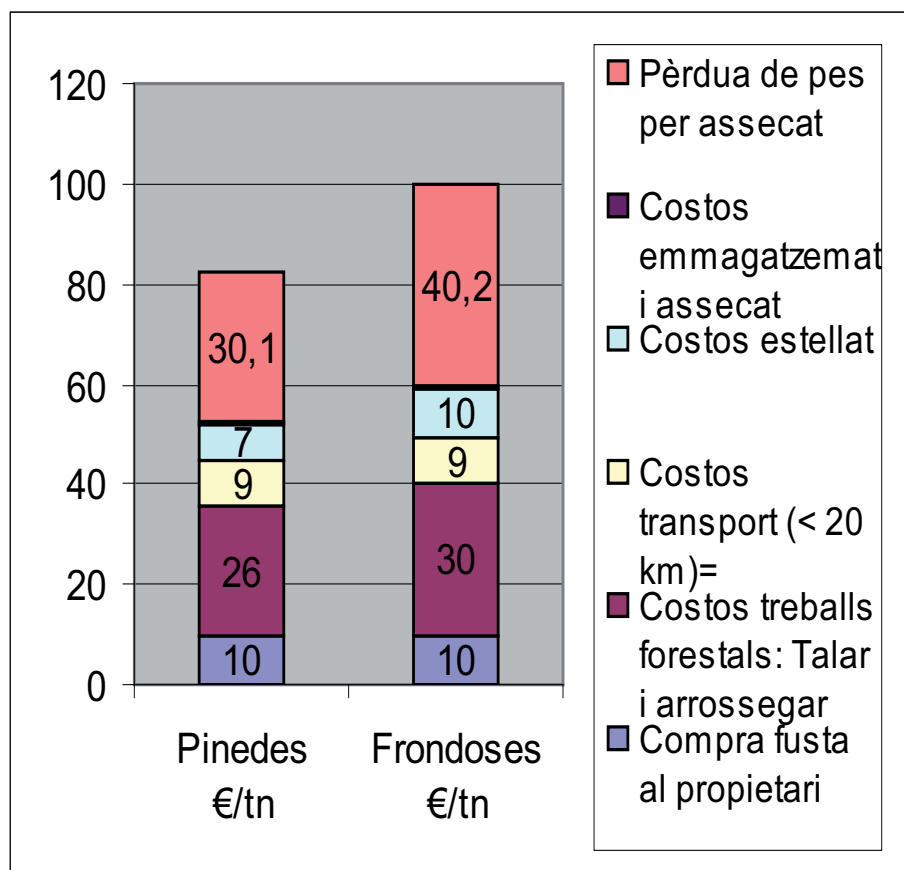
Garantía suministro. Precio de compra de la madera al propietario privado

PCI astilla de castaño
en humedades del 20
%

3.769 kWh/kg

Operaciones	€/tn
Costes trabajos forestales: Corta y desembosque	24,00-28,00
Costes transporte (< 20 km)	6,00-10,00
Costes astillado	10,00-12,00
Costes almacenado y secado	0,50-2,00
Coste astilla forestal de castaño G30 al 60% de humedad b.h.	40,50-52,00
Perdida de peso por secado (de 60 a 30 % b.h.)	x 1,56
Coste astilla forestal de castaño G30 al 30% de humedad b.h.	63,18-81,12

Resultados de les proves piloto de producció y valorizaci3n de biomasa con objetivos energ3ticos en la RB Montseny



PCI astilla de coníferes humedades del del 16 %	3.775 kWh/kg
---	--------------

PCI astilla de frondosas en humedades del del 16 %	3.614 kWh/kg
--	--------------

Operaciones	Pinares €/tn	Frondosas €/tn
Costes trabajos forestales: Corta y desembosque	26	30
Costes transporte (< 20 km)	8,5-12	8,50-12
Costes astillado	6-12	6-12
Costes almacenado y secado	0,30 -0,80	0,30-0,80
Coste astilla forestal G30 al 60% de humedad b.h.	40,8 -50,8	44,80-54,80
Perdida de peso por secado (de 60 a 30 % b.h.)	x1,56	x 1,56
Coste astilla forestal al 30% de humedad b.h.	63,65-79,25	69,89-85,49

Resultados y Conclusiones (I):



Trabajos forestales

Coste principal en la producción de biomasa
Escasa o nula rentabilidad en claras en masas jóvenes.

Transporte

El transporte se encarece cuando se transporta el árbol entero por la pérdida de carga del camión, radios máximos de 5 Km.

Astillado

Resultados similares en rendimientos entre las astilladoras testadas
Menor rendimiento en astillado de madera en seco



Resultados y Conclusiones (II):



Secado

Secados irregulares y presencia de podriduras y entradas de humedad bajo lona Top-tex i Novintiss. Aun así se alcanzan humedades próximas al 30%

Se recomienda secar en tronco aunque puede haber excesos de finos

En caso de secado de astilla debe hacerse sobre pavimento

Instalación y funcionamiento de calderas de astilla

PCI ligeramente inferiores a los indicados en bibliografía (bajo condiciones de laboratorio)

Astilla madera de castaño – 3.769 kWh/kg al 20% de humedad

Astilla madera de coníferas (sólo tronco) – 3.775 kWh/kg al 16% de humedad

Astilla madera frondosas (con ramaje) – 3.614 kWh/kg al 16% de humedad



Objetivos de futuro

RB del Montseny: Capacidad de producción de 30.000 tn /año de astilla al 30% de humedad, un gran potencial para gestionar

Promocionar la instalación de calderas: Crear demanda

Promocionar la compra de astilla local, certificada y de calidad

Valorar un precio justo para la astilla que haga sostenible económicamente la gestión del monte

Promocionar la gestión activa de los bosques del Montseny de manera sostenible

Estudio y promoción de la Biomasa forestal para usos energéticos en la RB del Montseny

Muchas gracias!

