



Promoting the penetration of agrobiomass heating in European rural areas

El uso de agrobiomasa para usos térmicos. Combustibles, buenas prácticas y casos de éxito



JORNADA SOBRE LA BIOMASA COMO
FUENTE DE CALOR EN ÁREAS RURALES

CITA, TERUEL – 20/04/2022



This project has received funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under Grant Agreement No 818369.

This document reflects only the author's view. The Innovation and Networks Executive Agency (INEA) is not responsible for any use that may be made of the information it contains.

CIRCE es energía

MAS DE 25 AÑOS DE I+D+i AL SERVICIO DE LAS EMPRESAS,
LA SOCIEDAD Y EL MEDIOAMBIENTE



MISIÓN

Mejorar la competitividad de las **empresas** mediante la generación y transferencia de **tecnología** a través de actividades de I+D+i y formación, orientadas a mercado y en el ámbito de la sostenibilidad y la eficiencia de los recursos, las redes energéticas y las energías renovables.



VISIÓN

- **Referencia** internacional en energía.
- **Multiplicador** de inversión en I+D+i.
- Foco de **talento**.
- Generador de ideas y **soluciones** innovadoras y competitivas.



VALORES

- **Calidad** y agilidad
- **Compromiso** y responsabilidad
- Pasión por el reto y la **innovación**
- **Transparencia**
- Entusiasmo por el trabajo **colaborativo**
- **Vocación** por la sostenibilidad económica, social y ambiental



Somos un centro tecnológico fundado en 1993, y buscamos aportar soluciones innovadoras para un **DESARROLLO SOSTENIBLE**

Para ello contamos con un equipo multidisciplinar, altamente cualificado, compuesto por más de **272 profesionales**.

Trabajamos para mejorar la competitividad de las empresas mediante la **generación de transferencia de tecnología** a través de actividades de I+D+i y formación orientadas a mercado dentro del ámbito de la sostenibilidad y eficacia de los recursos, las redes energéticas y las energías renovables.



Pacto Mundial
Red Española

- Soluciones modernas para la generación de calor con agrobiomasa y sus los beneficios:
 - Reduce los costes de calefacción
 - Apoya el crecimiento rural/local y la economía circular
 - Reduce la huella de carbono y ayuda a combatir el cambio climático
- Agrobiomasa, un combustible de calefacción perfecto para:
 - Granjas y hogares rurales
 - Colegios y edificios municipales y otros proyectos de energía comunitaria
 - Agroindustrias, invernaderos y mucho mas!
- Pero presenta ciertas particularidades, dependiendo de la agrobiomasa en cuestión
 - Podas de frutal
 - Paja de cereal
 - Hueso de aceituna
 - Cáscara de nuez
- Por ello, es **vital seleccionar la tecnología adecuada**



Tipos de agrobiomasa y particularidades

Podas de frutal

- Las ramas podadas pueden ser cosechadas y almacenadas en pacas o astilla. También pueden ser peletizadas
- 1-3 ton/ha. Si se cosecha toda la planta, se pueden alcanzar hasta 50 t/ha.
- Infrautilizadas en Europa. La opción más habitual es la quema en campo. Su uso como fuente de energía en sistemas de combustión modernos alcanza menos del 5%
- El potencial técnico en Europa para este tipo de biocombustible es de 12,5 millones de ton al año



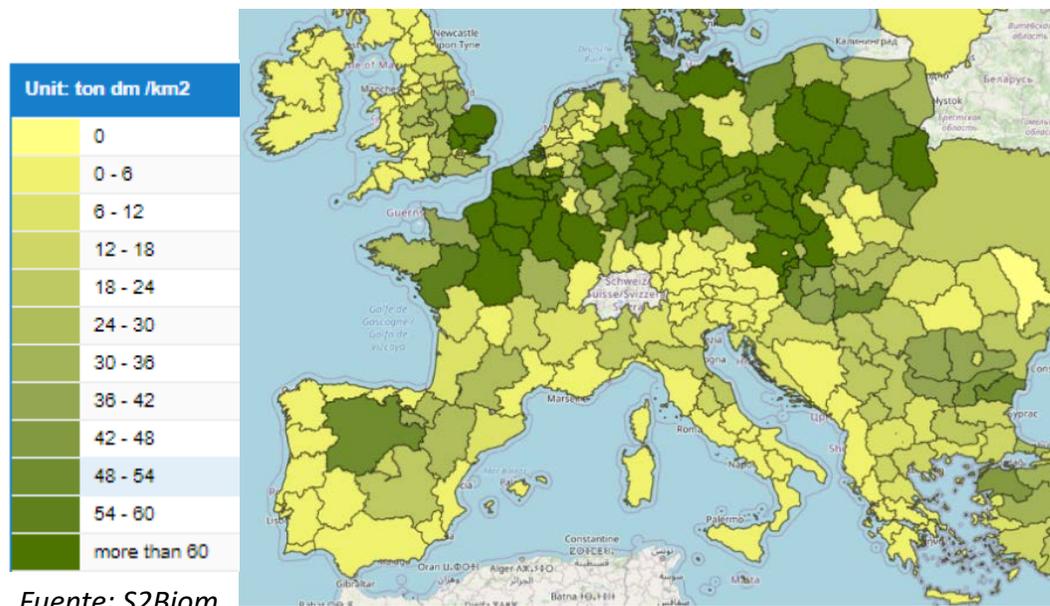
Sudanel
 Vilafranca del Penedés
 CEIP "Canales y Martínez" + IES Antonio Sequeros
 RECICLADOS ECOLÓGICOS ANDALUCES, S.L.
 Y muchos más

Fuente: Observatorio AgroBioheat

Fuente: S2Biom

Paja de cereal

- Normalmente se cosecha y almacena en forma de pacas. Las pacas pueden ser usadas directamente o molidas, peletizadas o briqueteadas
- 2,5 - 4 ton/ha
- Alto contenido en cenizas de bajo punto de fusión-> combustible “difícil”
- Usada para generación de electricidad/calor mediante combustión directa. Compite con su uso como forraje, enmienda de suelos o como cama de ganado
- Principales productores en Europa: Francia, Alemania, Ucrania, Reino Unido, Polonia, **España...**



Hotel Spa Los Mallos
 Quesos Cerrato
 Acciona: Sangüesa,
 Miajadas y Briviesca
 Premium pellets Spain

Hueso de aceituna

- Combustible granular triturado
- 10-20% del peso de la aceituna
- Usado como combustible en domicilios o industrial. Compite con la producción de furfural o cosméticos.
- Potencial: 770,000 ton en España, Grecia, Italia, Portugal, Croacia y Eslovenia.



Gran número de casos de uso en España.

Aragón: Utrillas, Jaraba, Brea, Movera, Barbastro

Fuente: S2Biom

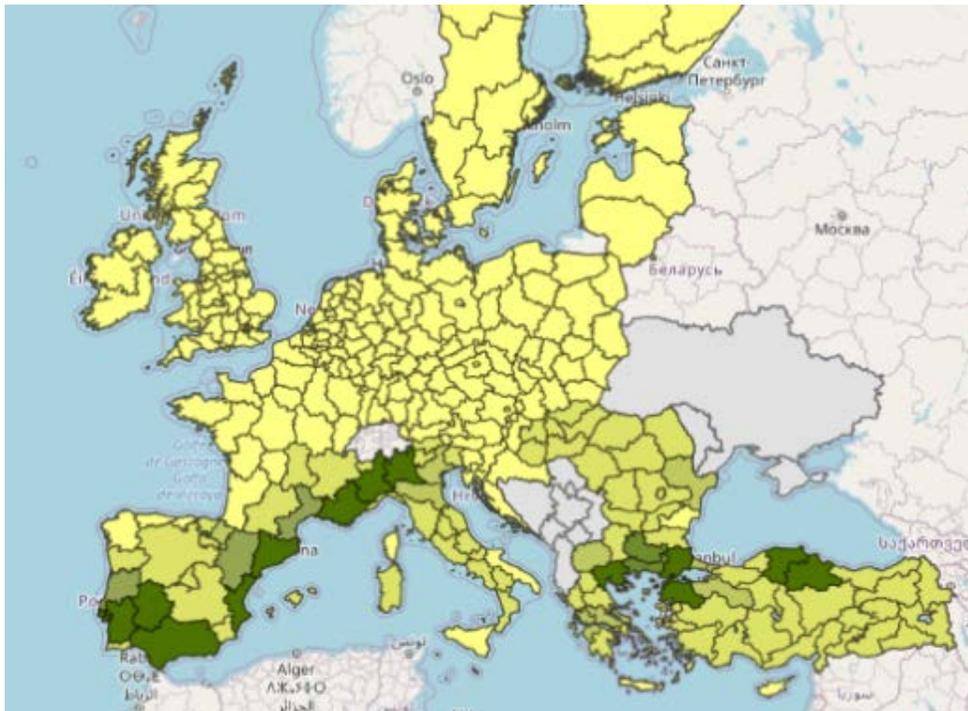
Fuente: Observatorio AgroBioheat

Cáscaras

- Combustible granular triturado
- 50% en peso del fruto
- Muy atractivo por su contenido energético, baja densidad y cantidad de cenizas. Usados en calefacción y para obtención de carbón activo y furfural.
- 270.000 ton/año en España, Portugal, Italia y Grecia (zona mediterránea)



Unit: ton dm /km2
0
0 - 0.0
0.0 - 0.1
0.1 - 0.1
0.1 - 0.2
0.2 - 0.2
0.2 - 0.2
0.2 - 0.3
0.3 - 0.3
0.3 - 0.4
0.4 - 0.4
more than 0.4



Fuente: S2Biom (datos para "otros residuos del procesado de alimentos")

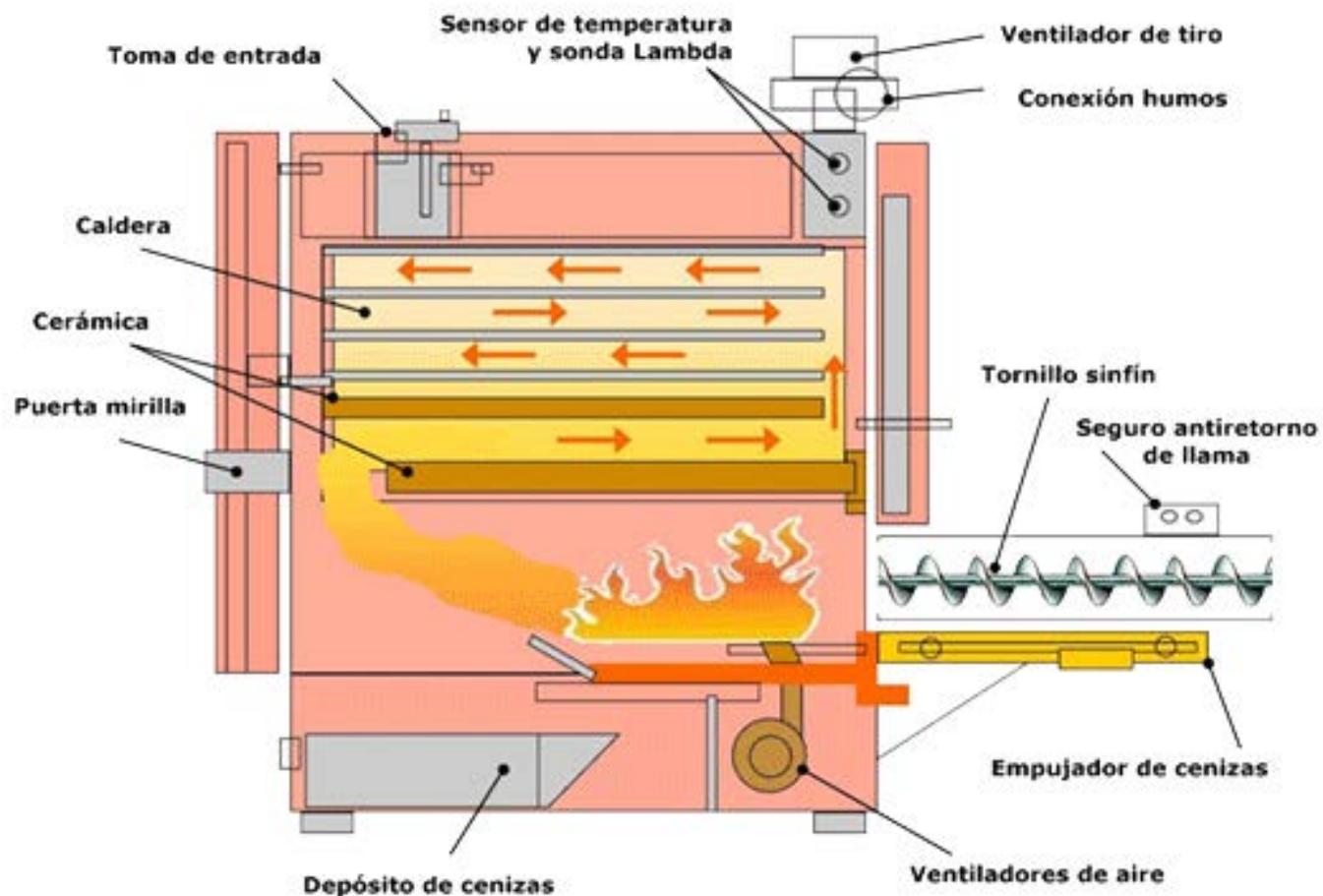


Fuente: Observatorio AgroBioheat

Gran número de casos de uso en España.

Aragón: Camañas, Cariñena, Alfajarín, Alagón, Montesúsín, Ejea, Aínsa...

- Vital para conseguir eficiencia adecuada y bajas emisiones en el uso de agrobiomasa para calefacción
 - Mejores eficiencias aumentan el ahorro y reducen las emisiones. Aumentan la vida útil de la caldera
 - Cumplir con normativa de EcoDiseño
- Cada subsistema debe ser compatible con las propiedades de la agrobiomasa utilizada
 - Sistemas de alimentación
 - Rejillas móviles
 - Sistemas de eliminación de cenizas
 - Sistemas de control
 - Limpieza del intercambiador de calor
- Normalmente son equipos automáticos, lo que facilita mucho su uso
 - Incluyen una rejilla móvil para asegurar combustión completa
 - Limpieza automática del intercambiador de calor para prevenir deposiciones de cenizas y corrosión



REGLAMENTO (UE) 2015/1189 DE LA COMISIÓN

- Establece los requerimientos de EcoDiseño para comercializar y poner en marcha calderas de combustibles sólidos con una potencia calorífica nominal de **hasta 500 kW**.
- **Cumplimiento obligatorio desde 1/01/2020** (para nuevas calderas).
- Para biomásas sólidas, aplicable solo a combustibles leñosos.
- Requerimientos actuales para la eficiencia en calefacción de espacios y emisiones (CO, OGC, PM, NOx)

Tipo de alimentación	Potencia calorífica nominal	Eficiencia energética estacional	Límites de emisión de la calefacción estacional (mg/m3 con una concentración de oxígeno del 10 %)			
			Monóxido de Carbono, CO	Compuestos Orgánicos Volátiles, OGC	Material particulado, PM	Óxidos de nitrógeno, NOx
Manual	≤ 20 kW	≥ 75 %	700	30	60	200
	> 20 kW	≥ 77 %				
Automática	≤ 20 kW	≥ 75 %	500	20	40	
	> 20 kW	≥ 77 %				
Puntos de referencia para las mejores técnicas disponibles (MTD)		90 % condensating 84 % non-condensing	6	1	2	97

Nota: En el momento de la entrada en vigor del Reglamento, no se identificó ninguna caldera de combustible sólido que cumpliera todos los valores de referencia. Varias calderas de combustible sólido cumplían uno o varios de estos valores.

Iniciativas acompañadas por AgroBioHeat: El caso de Sudanell y la biomasa de frutal El caso de CITA

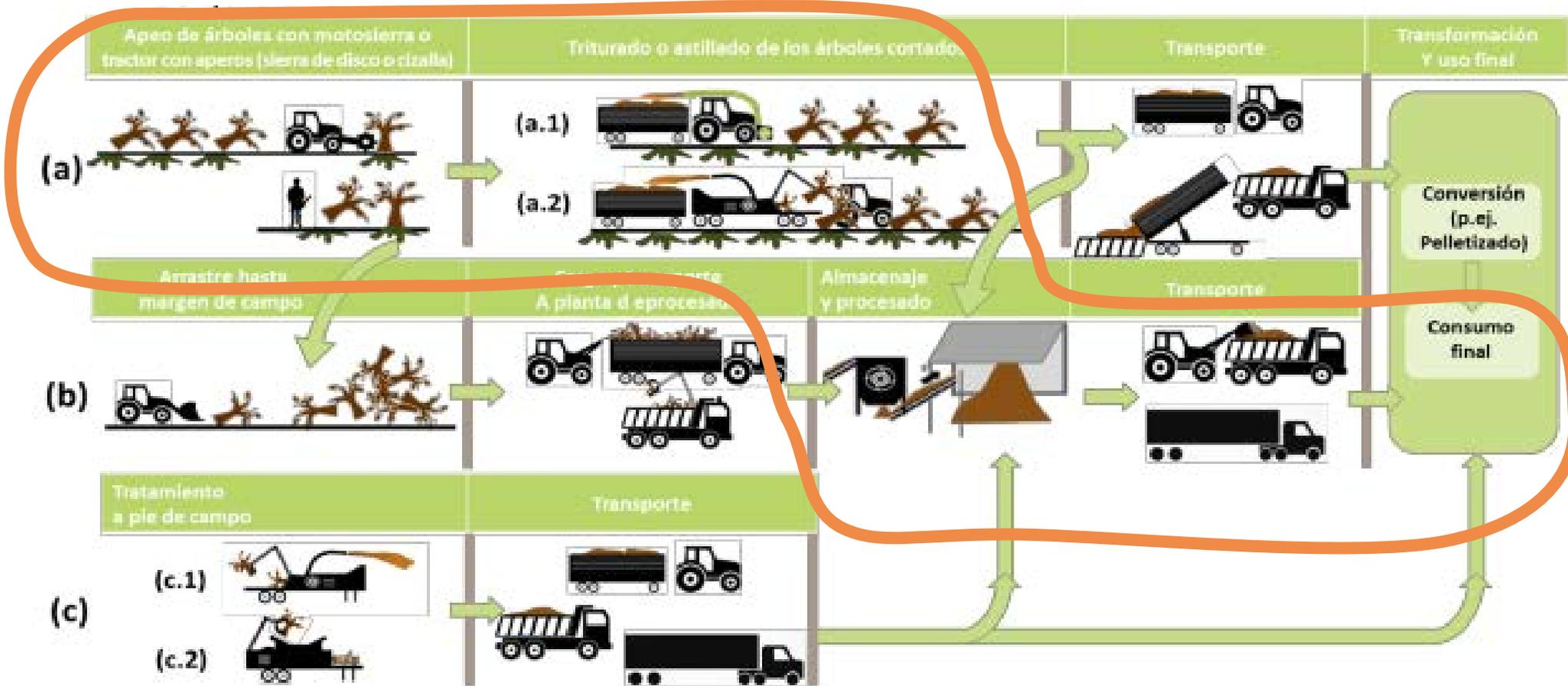
- Uno de sus motores económicos es la agricultura: **árboles frutales**.
- En consecuencia, después de cada temporada se producen **grandes cantidades de algunos subproductos agrícolas**, como la poda agraria y el arranque de las plantaciones.
- Un pionero local (una empresa de servicios agrícolas de un autónomo), que tuvo que enfrentarse a este problema, se propuso **valorizar este subproducto para convertirlo en energía**. Este fue el punto de partida de esta iniciativa para romper el hielo.
- **Instalación de una caldera piloto (90 kW)** en el hogar del pionero principios de 2020 y ya está en funcionamiento. Se trata de la primera instalación de este tipo en España.
- Se llegó a un acuerdo entre el pionero local, un fabricante de calderas (Heizomat), un instalador (ISVED) y un fabricante de maquinaria (Serrat). Reunión y conversaciones con AgroBioHeat



**Arranques 2019-2020
melocotonero y nectarina,
Lérida**

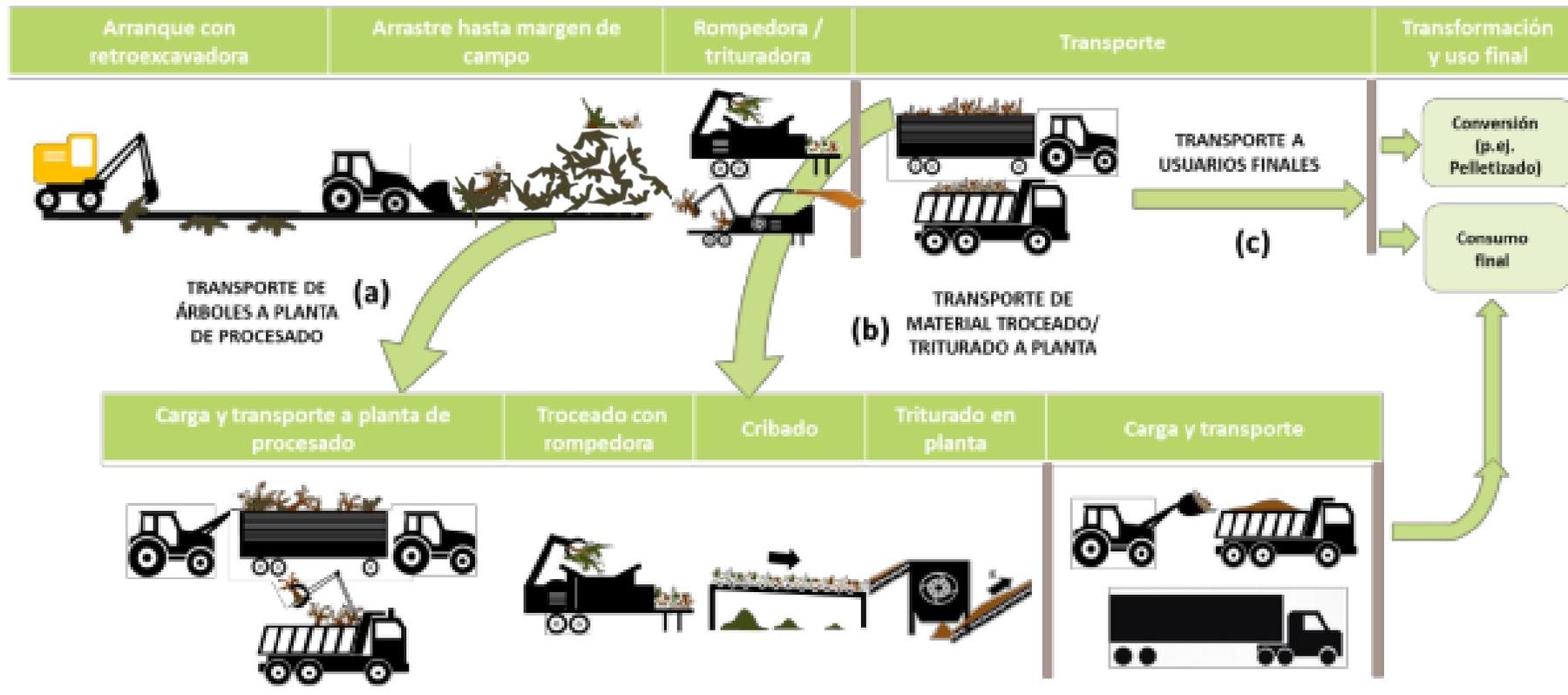
Ha arrancada 2019-2020	1.100
Ton eq. m.s. (sin raíz)	16.500
MWh eq. Energía	77,3
Litros gasóleo eq	7.620.000
Viviendas calefactables	>7.000

ALTERNATIVAS – BIOMASA FRUTAL SIN RAICES



FUENTE: Monográfico biomasa podas y arranques Num 1. [LINK](#)

¿ALTERNATIVAS PARA EL TOCÓN/ZOCA?



FUENTE: Monográfico biomasa podas y arranques Num 1. [LINK](#)

Energía de la biomasa de arranque

Restos de podas y arranques



$PCI_{bs} = 17-18 \text{ MJ/kg}$



Astilla forestal



$PCI_{bs} = 18 \text{ MJ/kg}$

PCI_{bs} : poder calorífico inferior en base seca



	ARBOL CORTADO <u>SIN ARRASTRAR</u>	ARBOL CORTADO y ARRASTRADO	BIOMASA ARBOL COMPLETO CON RAÍZ
CENIZAS (base seca)	2-3% aprox	<p>Aumenta contenido en cenizas (tierra y piedras)</p> <ul style="list-style-type: none"> • Arrastrado bien hecho puede implicar entre 5 y 10% tierra e inertes • Arrastrado con poco cuidado, hasta 10 o 20% de tierra / piedras 	
PCI (kJ/kg, base seca)	17.856 (2.2 % ceniza)	Baja Poder calorífico proporcionalmente a cenizas	



- Visita a instalaciones para instalación de caldera de biomasa en forma de astilla para calefacción del edificio.
- Posibilidad de uso de otros combustibles (leñosos): pellet o cáscara de almendra
- Asesoramiento para banco de pruebas experimental (poder medir y ensayar diferentes combustibles no convencionales) procedentes del sector agro y aprovechamiento del subproducto generado tras la combustión.



Algunos casos de éxito en España en el uso de agrobiomasa para calefacción

Nombre	Aplicación	Agrobiomasa usada	Fabricante de la caldera	Capacidad instalada (kW)	Link al observatorio
Criadero de setas de Calahorra	Calor en agroindustria	Hueso de aceituna, pellet de madera	INMECAL	2 x 50	www.agrobiomass-observatory.eu/Case?id=1268
CALORDOM – Oficina y almacén	Sector servicios	Hueso de aceituna	BIOCURVE	2 x 150	www.agrobiomass-observatory.eu/Case?id=1258
Centro de Fisioterapia F.I.R.E.	Sector servicios	Hueso de aceituna	KWB	1 x 22	www.agrobiomass-observatory.eu/Case?id=1231
C.D.M. Grau de Gandía	Sector servicios	Cáscara de almendra, astillas de madera	FRÖLING	2 x 360	www.agrobiomass-observatory.eu/Case?id=1272
Hostal-Restaurante “Los Arcos”	Sector servicios	Cáscara de pino, piña picada	TATANO	1 x 115	www.agrobiomass-observatory.eu/Case?id=1283
Hostal BARCELÓ “ISLA CANELA”	Sector servicios	Hueso de aceituna	HERZ	1 x 500	www.agrobiomass-observatory.eu/Case?id=1234
Hotel BARCELÓ “LA BOBADILLA”	Red de calor	Hueso de aceituna	HERZ	1 x 400, 1 x 300	www.agrobiomass-observatory.eu/Case?id=1219
Hotel Los Mallos	Sector servicios	Pacas de paja	ACR ECOCALDERAS	1 x 250	www.agrobiomass-observatory.eu/Case?id=915
Hotel-Spa Balneario de la Virgen	Sector servicios	Hueso de aceituna, pellet de madera	BINDER	1 x 400	www.agrobiomass-observatory.eu/Case?id=1251
INDUSTRIAL CONSERVERA DE TARIFA S.L.	Calor en agroindustria	Hueso de aceituna, astilla de madera	SICAL	1 x 3200	www.agrobiomass-observatory.eu/Case?id=1242
Invernadero Conil de la Frontera	Invernadero	Hueso de aceituna	TUBOCÁS	3 x 50	www.agrobiomass-observatory.eu/Case?id=1239

Nombre	Aplicación	Agrobiomasa usada	Fabricante de la caldera	Capacidad instalada (kW)	Link al observatorio
LOS JOVIANES, S.L.	Sector servicios	Hueso de aceituna	KWB	1 x 100	www.agrobiomass-observatory.eu/Case?id=1227
C.D.M. Torre-Pacheco	Sector servicios	Cáscara de almendra, hueso de aceituna, pellets de madera	ITB	1 x 400	www.agrobiomass-observatory.eu/Case?id=1293
C.D.M. Vicente del Bosque	Sector servicios	Hueso de aceituna	BIOCURVE	3 x 125	www.agrobiomass-observatory.eu/Case?id=1254
Piscina municipal Mairena del Alcor	Calefacción de edificio municipal	Hueso de aceituna, pellet de madera	SMART HEATING	2 x 200	www.agrobiomass-observatory.eu/Case?id=1247
Procesado de almendras PLANO BOTERO	Calor en agroindustria	Cáscara de almendra, hueso de aceituna, astillas de madera	HERZ	1 x 180	www.agrobiomass-observatory.eu/Case?id=1286
QUESOS DEL CERRATO (AGROPAL)	Calor en agroindustria	Pellet de paja de cereal	SUGIMAT S.L.	1 x 2600	www.agrobiomass-observatory.eu/Case?id=911
I.E.S. Ramón y Cajal	Sector servicios	Huesos de aceituna	ITB	1 x 400	www.agrobiomass-observatory.eu/Case?id=1297
Sudanell – Calefacción doméstica	Calefacción doméstica	Poda de árbol frutal	HEIZOMAT	1 x 70	www.agrobiomass-observatory.eu/Case?id=1278
Vilafranca del Penedés	Red de calor	Poda de viña	HEIZOMAT	1 x 500	www.agrobiomass-observatory.eu/Case?id=2

Caso de éxito

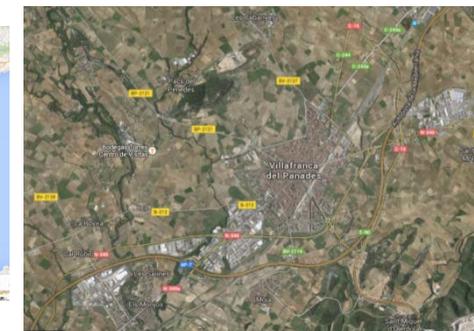
Red de calor municipal basado en poda de viñas locales

La Girada, Vilafranca del Penedes (Barcelona)



Caso: Vilafranca del penedés

- 40.000 habitantes. Área de gran producción vitivinícola
- La clave:
 - Ayuntamiento promueve entablar diálogo:
 - Agricultores -Empresa de servicios agrícolas - Clúster de empresas vitivinícolas
 - Se llega a acuerdo: recoger podas para proveer energía a una cava (Cavas Vilarnau) y a pequeña calefacción de distrito del ayuntamiento.



Caso: Vilafranca del penedés



Caldera 75 kW in Caves Vilarnau



Caldera 500 kW en red de calor de Vilafranca del Penedés



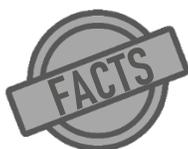
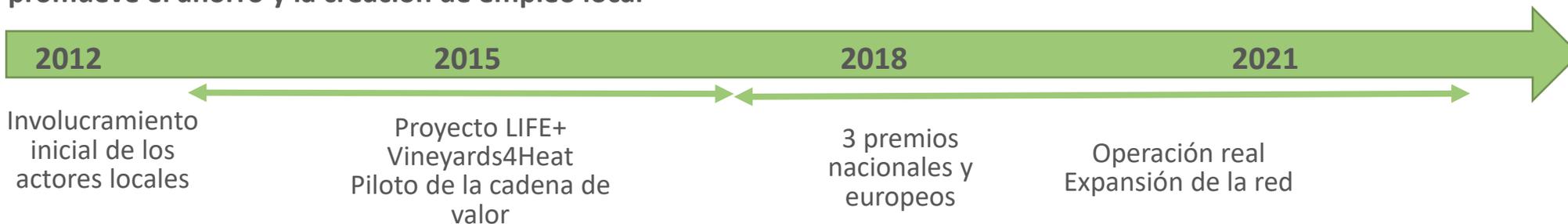


Fuerza impulsora

Municipio local liderando el primer paso para empezar una “economía circular” en el uso de productos agrícolas locales
 Tratando de resolver la problemática de humos perjudiciales provenientes de quemas en campo, mientras que se promueve el ahorro y la creación de empleo local



Proceso



Retos



Lecciones aprendidas

Sistema de energía		Podas de viñedos		Economía	
1 caldera Heizomat 500 kw	150 t/año de podas	Combustible de baja densidad 150 kg/m ³	Contenido en cenizas 6%	Coste del combustible: 55-85% respecto al gas natural	Operación estable y reducción de la factura energética

- Resolver la cosecha de la poda, nueva cadena de suministro pequeña
- Lograr una buena economía
- Poner en funcionamiento dos calderas capaces de quemar la poda de viña triturada no homogénea
- Ampliar el uso más allá de las instalaciones iniciales
- Mantener una buena aceptación (ruido, humos, imagen)



Claves

- Visión y liderazgo del ayuntamiento
- Compromiso de los actores: bodegas, cooperativa de agricultores, clúster del vino, actores de la política regional
- Elección correcta de la tecnología de combustión
- Aprendizaje y mejora de la logística
- Ganancia para los agricultores (cosecha de poda 15 €/ha)
- Aceptado: Bajas emisiones; campañas de información

Colaboración de múltiples actores para crear una nueva cadena de valor local	Elección adecuada de la tecnología. Necesidad de demos/casos piloto	Esfuerzos para alinear a los actores	Atraer valor para todos (también agricultores)
--	---	--------------------------------------	--



**500 kW Heizomat.
Sistema especial para
evitar taponamientos y
otros problemas en la
alimentación**

Caso de éxito

Hotel Spa calefactado con pacas de paja

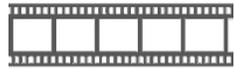
Hotel Reino de los Mallos, Murillo de Gállego



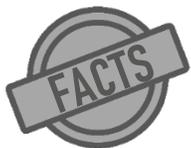
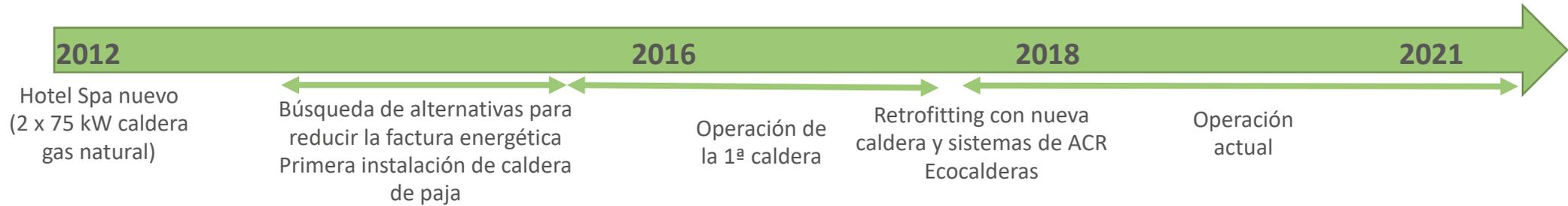


Fuerza impulsora

Dueño de hotel buscando reducir la facture energética (elevada para un hotel-spa)
Disponibilidad de sus propias tierras de subproductos de paja a bajo coste



Proceso



Retos



Lecciones aprendidas

Sistema energético		Combustible		Economía		Comfort
ACR Ecocalderas 250 kW	200 t/año	Pacas de paja del dueño	Contenido en ceniza - 5%	Precio del combustible en torno a ¼ del gas natural	Inversión inicial de 70,000 €. ROI rápida	El sistema ofrece un mayor servicio hasta durante el COVID

- Colocación de una nueva instalación de calderas con combustible no habitual
- Evitar la corrosión y evitar el humo
- Equilibrar los costes y conseguir un buen retorno de la inversión
- No hay olores en el balneario-hotel y en el pueblo
- Aceptación local en el pueblo



Claves

- Encontrar la tecnología y los instaladores adecuados
- Caldera y sistema de control específicos ad hoc
- Utilización del combustible adecuado (pacas no húmedas / podridas)
- Combustible de bajo coste (autoconsumo)
- Reconocimiento público
- Uso de fondos rurales para apoyar parte de la inversión

Ser el pionero de una tecnología tiene incertidumbre

Elección adecuada de tecnologías. No hacerlo puede causar rechazo

Combustible propio -> reducción de factura

Replicable en áreas rurales (servicios, granjas)



Caso de éxito

Uso de paja con fines térmicos en fábrica de quesos

Fábrica de quesos Cerrato (Baltanás, Palencia)





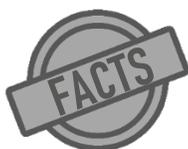
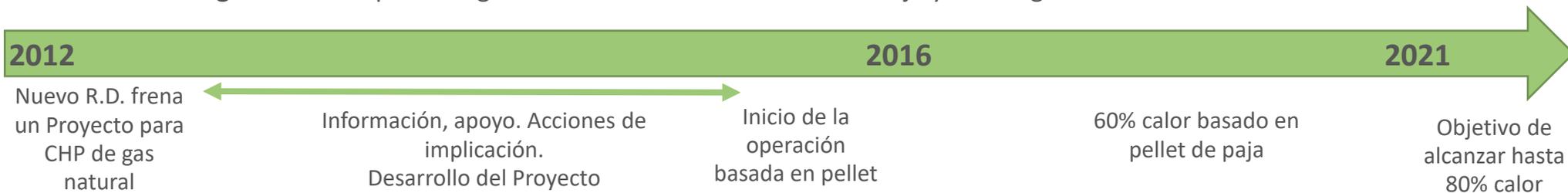
Fuerza impulsora

Necesidad de dar salida a los excedentes de subproductos: La cooperativa agroalimentaria produce 250.000 t de paja. Se utiliza como forraje para el ganado, pero después sobra una gran cantidad. La capacidad de los suelos para absorber la paja triturada es limitada. Actualmente está prohibida la quema en el campo.

Gran factura energética: La cooperativa gestiona una deshidratación de forraje y otras agroindustrias intensivas en demanda de calor.



Proceso



Sistema energético		Pellets de paja		Economía	
4.000 Kg vapor/h; 9 bar	SUGIMAT con parrilla móvil	Consume 700 t/año	Problemas con escorias (6% cenizas)	Paja 20-25 €/MWh Gas 23-38 €/MWh	ROI 6 año (aunque no todo es el dinero)



Retos

- Establecer una nueva cadena de valor
- Involucrar suficientes agricultores (miembros) para cubrir demanda energética
- Alcanzar buena economía y precios justos
- Operar una caldera capaz de usar este tipo de pellet sin problemas



Claves

- Aprovechar sinergias dentro de la cooperativa
- Involucrar diferentes tipos de miembros
- Optimizar logísticas (muchos suministradores, varias instalaciones)
- Aumentar tamaño de la cadena de valor: paja como combustible en el secador y pelletizador
- Elección adecuada de la tecnología de combustion
- Alto interés de los miembros para encontrar un uso para sus excedentes de paja



Lecciones aprendidas

Necesidad de colaboración de multiples miembros para aprovechar sinergias	Elección tecnológica adecuada	Necesidad de logística optimizada	No todo es el dinero	Encontrar valor añadido para todos los miembros
---	-------------------------------	-----------------------------------	----------------------	---



Deshidratación del forraje con pellets de paja

El Proyecto BECoop y las herramientas desarrolladas



- Despliegue de la bioenergía como solución para las comunidades energéticas.
- El caso de Sugarai y el acompañamiento de Abersturi y Murgia
- Herramientas desarrolladas por el proyecto.



Herramienta de autoevaluación



KNOWLEDGE OF THE RESOURCE "FORESTRY RESOURCES"

Do you know the main characteristics of the forest biomass that you are interested in?

Additional comment:

By fuel characteristics targeted include moisture content, low heating value, Cl, N and S content, ash content, ash composition, etc. These characteristics will considerably affect the following operations to be carried out.

- A: Yes, I know
- B: Yes, I have a preliminary idea
- C: No, I don't know

Do you know the availability of the forestry resources in your area?

Additional comment:

In order to know the resource availability, not only should the potential of the biomass in the surrounding area (preferably radius lower than 60 km) be considered but also how much biomass can be collected by reaching agreements with the forest managers, areas in which the slope of the field might prevent the machinery operation, existence of roads or paths to access, productivity of biomass per ha, among others.

- A: Yes, I know
- B: I know the potential surface, but I don't know the availability of biomass



Toolkit

eMarket



TOOLKIT

Technical tools > Map / Observatory

Hotmaps

Link: Detailed info

Summary: Maps for energy, heating, cooling, water information and more.

Main objective: The toolbox allows the user to identify the location of current heating and cooling demands as well as supply on a map for EU. Identify renewable energy potential to supply heating and cooling for a selected area; identify water heat potential from industrial facilities within a selected area; estimate the potential for efficient district heating systems within a selected area; estimate and compare the costs of individual heating vs district heating options within a selected area; develop scenarios for decarbonisation pathways of heating and cooling.

Agrobiomass Observatory: Agrobioheat

Link

Summary: Observatory for different stakeholders in Europe.

Main objective: Visual database of different successful cases of Agrobiomass heating systems in Europe. Enable the user to search for KGCs, fuel suppliers, heating costs, equipment manufacturers in a wide database.

End user: Biomass owners, biomass management companies, KGCs, Cooperatives / REGOs, Pro users, public institutions, Research.

GYGA (Global Yield Gap Atlas)

Link

Summary: Atlas from enzark, showing different kinds of crops around the world.

e-Market List

Filter

Biomass utilization research

2022-01-27 - Offer

Biomass research...

Silesian University of Technology

More information

Multidisciplinary energy research at enet centre

2022-01-27 - Offer

The objective of the ENET Project has been to build a university institution CENET ? Centre of Energy Utilization of Non-traditional Energy Sources focusing on research and development of interconnected technologies and machinery for compact energy u...

VSB-Technical University of Ostrava, ENET Centre

More information

Energy cluster innovations cooperation

2022-01-27 - Offer

We are looking for partners for EU projects concerning energy communities and RES (incl. hydrogen)...

Stowarzyszenie Rozwoju Innowacyjno? ci Energetycznej w Zgorzlecu Zkloster

More information

-Formación-

“Uso de agrobiomasa en caldera”



Contacto: acarmona@fcirce.es

 Fecha: Lunes 23 de Mayo de 2022

 Horario: 10 a 18h00

 Modalidad: presencial    

 Lugar: Instalación de servicio de calefacción/ACS con caldera alimentada con biomasa  

 Ciudad: Zaragoza, Aragón

 Coste: ***Gratis***

 Plazas limitadas 

 Inscripción: acarmona@fcirce.es o mensaje directo por [LinkedIn](#)

 Contenidos de la formación:

-  1 Tipos de agrobiomasa
-  2 Fundamentos de combustión
-  3 Tecnologías
-  4 Operación de instalaciones
-  5 Emisiones
-  6 Logística de recolección



Promoviendo la generación eficiente de calor con agrobiomasa en áreas rurales europeas

¡Gracias por su atención!

Info de contacto:



Jaime Guerrero
jguerrero@fcirce.es
618 594 591



Daniel García
danielgarcia@avebiom.org

Visit us at: www.agrobioheat.eu

Agrobioheat  #AgroBioHeat 



Este proyecto ha recibido financiación del programa de I+D+i Horizonte 2020 de la Unión Europea, bajo el acuerdo 818369.