

AgroBioHeat

Fomento de la penetración de la agrobiomasa en las zonas rurales
europeas

Convenio de subvención nº 818369

D2.4 - Las iniciativas pioneras de AgroBioHeat en generación de calor con agrobiomasa

Beneficiario CIRCE

principal:

Principales Jaime Guerrero (CIRCE); Daniel García,
autores: Pablo Roderó (AVEBIOM); Semeon Drahnev,
Tetiana Zheliezna (UABIO); Manolis
Karampinis, Sotiris Moumouris (CERTH);
Tihamer Sebestyén, Boglarka Vajda (GEA);
Lucija Nad (ZEZ); Marc Le Tréís, Jacques
Bernard (AILE).



Este proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención nº 818369.

Este documento refleja únicamente la opinión del autor y el CINEA no es responsable del uso que pueda hacerse de la información que contiene.

Ficha técnica	
Título completo	Las iniciativas pioneras de AgroBioHeat en generación de calor con agrobiomasa
Número de entrega	D 2.4
Paquete de trabajo	WP2 Demonstrating the compliance of current agrobiomass technology
Tarea(s)	T. 2.4 Accompanying actions and project pipelining
Beneficiario principal	CIRCE
Principales autores	Jaime Guerrero (CIRCE) Pablo Rodero, Daniel García (AVEBIOM) Marc le Treis, Jacques Bernard (AILE) Stéphane Vidaillet (Agroenergy) Lucija Nad (ZEZ) Boglarka Vajda, Tihamer Sebestyen (GEA) Manolis Karampinis, Ioanna-Panagiota Kanaveli, Michalis-Alexandros Kougioumtzis (CERTH) Constantina Papisideri, Christine Stavropoulou (INASO) Tetiana Zheliezna, Semeon Drahnev (UABIO)
Versión	v.1.0 (Versión final)
Fecha	06/2022

Nivel de difusión	
X	PU - Público
	PP - Restringido a otros participantes en el programa (incluida la CE)
	RE - Restringido a un grupo especificado por el consorcio (incluida la CE)
	CO - Confidencial, sólo para los miembros del consorcio (incluida la CE)

Homologaciones	
Líder de la tarea	CIRCE
Líder de WP	CIRCE
Reseña	

Historia del documento

Versión	Fecha	Principal modificación	Entidad
0.1	30/05/2022	Primer borrador	CIRCE
0.2	20/06/2022	Versión integrada	CIRCE + NCs

Renuncia a las garantías

Este proyecto ha recibido financiación del programa de investigación e innovación Horizonte 2020 de la Unión Europea en virtud del acuerdo de subvención nº 818369.

Este documento ha sido preparado por los socios del proyecto AgroBioHeat como un informe del trabajo realizado en el marco del contrato CE-GA nº 818369.

Ni el Coordinador del Proyecto, ni ninguna de las partes firmantes del Acuerdo de Consorcio del Proyecto AgroBioHeat, ni ninguna persona que actúe en nombre de cualquiera de ellos:

- a. no ofrece ninguna garantía o representación, expresa o implícita,
 - i. con respecto al uso de cualquier información, aparato, método, proceso o elemento similar divulgado en este documento, incluyendo la comerciabilidad y la adecuación para un fin determinado, o
 - ii. que dicho uso no infringe ni interfiere con los derechos de propiedad privada, incluida la propiedad intelectual de cualquier parte, o
 - iii. que este documento se adapte a cualquier circunstancia particular del usuario; o
- b. asume la responsabilidad de cualquier daño u otra obligación (incluyendo cualquier daño consecuente, incluso si el Coordinador del Proyecto o cualquier representante de una parte firmante del Acuerdo de Consorcio del Proyecto AgroBioHeat, ha sido advertido de la posibilidad de tales daños) que resulte de su selección o uso de este documento o de cualquier información, aparato, método, proceso o elemento similar divulgado en este documento.

Contenido

Resumen ejecutivo	9
1. Resultados del acompañamiento en Croacia	11
1.1. Resumen del acompañamiento.....	11
1.2. Principales innovaciones y relevancia de la iniciativa	11
1.3. ¿Qué tipo de agrobiomasa se utiliza en este proyecto? ¿Por qué se utiliza esta agrobiomasa?	12
1.4. ¿Cuáles son los principales beneficios que se obtienen con el uso de esta agrobiomasa?.....	12
1.5. Acciones de apoyo por parte de AgroBioHeat	12
1.6. Sigüientes pasos y replicabilidad	13
1.7. Conclusiones y observaciones finales	13
2. Resultados del acompañamiento en Francia	14
2.1. Resumen del acompañamiento.....	14
2.2. Principales innovaciones y relevancia de la iniciativa	14
2.3. ¿Qué tipo de agrobiomasa se utiliza en este proyecto? ¿Por qué se utiliza esta agrobiomasa?	14
2.4. ¿Cuáles son los principales beneficios que se obtienen con el uso de esta agrobiomasa?.....	14
2.5. Acciones de apoyo por parte de AgroBioHeat	14
2.6. Sigüientes pasos y replicabilidad	15
2.7. Conclusiones y observaciones finales	15
3. Resultados del acompañamiento en Grecia.....	16
3.1. Resumen del acompañamiento.....	16
3.2. Principales innovaciones y relevancia de la iniciativa	17
3.3. ¿Qué tipo de agrobiomasa se utiliza en este proyecto? ¿Por qué se utiliza esta agrobiomasa?	17
3.4. ¿Cuáles son los principales beneficios que se obtienen con el uso de esta agrobiomasa?.....	18
3.5. Acciones de apoyo por parte de AgroBioHeat	18
3.6. Sigüientes pasos y replicabilidad	19
3.7. Conclusiones y observaciones finales	20
4. Resultados del acompañamiento en Rumanía - Bretcu	21
4.1. Resumen del acompañamiento.....	21
4.2. Principales innovaciones y relevancia de la iniciativa	22

4.3.	¿Qué tipo de agrobiomasa se utiliza en este proyecto? ¿Por qué se utiliza esta agrobiomasa?	22
4.4.	¿Cuáles son los principales beneficios que se obtienen con el uso de esta agrobiomasa?.....	22
4.5.	Acciones de apoyo por parte de AgroBioHeat	22
4.6.	Siguientes pasos y replicabilidad	23
4.7.	Conclusiones y observaciones finales	23
5.	Resultados del acompañamiento en Rumanía - Solfarm	25
5.1.	Resumen del acompañamiento.....	25
5.2.	Principales innovaciones y relevancia de la iniciativa	26
5.3.	¿Qué tipo de agrobiomasa se utiliza en este proyecto? ¿Por qué se utiliza esta agrobiomasa?	26
5.4.	¿Cuáles son los principales beneficios que se obtienen con el uso de esta agrobiomasa?.....	26
5.5.	Acciones de apoyo por parte de AgroBioHeat	26
5.6.	Siguientes pasos y replicabilidad	27
5.7.	Conclusiones y observaciones finales	27
6.	Resultados del acompañamiento en España - Sudanel	28
6.1.	Resumen del acompañamiento	28
6.2.	Principales innovaciones y relevancia de la iniciativa	29
6.3.	¿Qué tipo de agrobiomasa se utiliza en este proyecto? ¿Por qué se utiliza esta agrobiomasa?	29
6.4.	¿Cuáles son los principales beneficios que se obtienen con el uso de esta agrobiomasa?	29
6.5.	Acciones de apoyo por parte de AgroBioHeat	29
6.6.	Siguientes pasos y replicabilidad	30
6.7.	Conclusiones y observaciones finales.....	30
7.	Resultados del acompañamiento en España - EVE / Rioja Alavesa.....	31
7.1.	Resumen del acompañamiento.....	31
7.2.	Principales innovaciones y relevancia de la iniciativa	31
7.3.	¿Qué tipo de agrobiomasa se utiliza en este proyecto? ¿Por qué se utiliza esta agrobiomasa?	32
7.4.	¿Cuáles son los principales beneficios que se obtienen con el uso de esta agrobiomasa?.....	32
7.5.	Acciones de apoyo por parte de AgroBioHeat	32
7.6.	Siguientes pasos y replicabilidad	33
7.7.	Conclusiones y observaciones finales	33
8.	Resultados del acompañamiento en España - Athisa Biogeneración / Ribera del Duero.....	35

8.1.	Resumen del acompañamiento.....	35
8.2.	Principales innovaciones y relevancia de la iniciativa	35
8.3.	¿Qué tipo de agrobiomasa se utiliza en este proyecto? ¿Por qué se utiliza esta agrobiomasa?	36
8.4.	¿Cuáles son los principales beneficios que se obtienen con el uso de esta agrobiomasa?	36
8.5.	Acciones de apoyo por parte de AgroBioHeat	36
8.6.	Siguientes pasos y replicabilidad	37
8.7.	Conclusiones y observaciones finales	37
9.	Resultados del acompañamiento en España - CITA	39
9.1.	Resumen del acompañamiento.....	39
9.2.	Principales innovaciones y relevancia de la iniciativa	39
9.3.	¿Qué tipo de agrobiomasa se utiliza en este proyecto? ¿Por qué se utiliza esta agrobiomasa?	40
9.4.	¿Cuáles son los principales beneficios que se obtienen con el uso de esta agrobiomasa?	40
9.5.	Acciones de apoyo por parte de AgroBioHeat	40
9.6.	Siguientes pasos y replicabilidad	40
9.7.	Conclusiones y observaciones finales	40
10.	Resultados del acompañamiento en Ucrania - Kherson	42
10.1.	Resumen del acompañamiento.....	42
10.2.	Principales innovaciones y relevancia de la iniciativa	43
10.3.	¿Qué tipo de agrobiomasa se utiliza en este proyecto? ¿Por qué se utiliza esta agrobiomasa?	43
10.4.	¿Cuáles son los principales beneficios que se obtienen con el uso de esta agrobiomasa?	44
10.5.	Acciones de apoyo por parte de AgroBioHeat	44
10.6.	Siguientes pasos y replicabilidad	44
10.7.	Conclusiones y observaciones finales	45
11.	Resultados del acompañamiento en Ucrania - Odesa	46
11.1.	Resumen del acompañamiento.....	46
11.2.	Principales innovaciones y relevancia de la iniciativa	47
11.3.	¿Qué tipo de agrobiomasa se utiliza en este proyecto? ¿Por qué se utiliza esta agrobiomasa?	47
11.4.	¿Cuáles son los principales beneficios que se obtienen con el uso de esta agrobiomasa?	48
11.5.	Acciones de apoyo por parte de AgroBioHeat	48
11.6.	Siguientes pasos y replicabilidad	48
11.7.	Conclusiones y observaciones finales	48

Lista de tablas

Tabla 1. Resumen de la producción de pellets en Croacia	11
Tabla 2: Resumen de la iniciativa apoyada en Naoussa, Grecia.....	16
Tabla 3. Resumen de la iniciativa apoyada en Bretcu, Rumanía	21
Tabla 4. Acciones de apoyo de AgroBioHeat en la iniciativa Bretcu	22
Tabla 5. Resumen de la iniciativa apoyada por Solfarm en Rumanía	25
Tabla 6. Acciones de apoyo a AgroBioHeat en la iniciativa Solfarm	26
Tabla 7. Resumen de la iniciativa apoyada por Sudanell en España.....	28
Tabla 8. Resumen de la iniciativa apoyada por EVE/Rioja Alavesa en España.....	31
Tabla 9. Resumen de la iniciativa apoyada por Athisa/Ribera del Duero en España	35
Tabla 10. Resumen de la iniciativa apoyada por CITA en España	39
Tabla 11. Resumen de la iniciativa apoyada por Kherson en Ucrania.....	42
Tabla 12. Situación de Odesa en Ucrania	46
Tabla 13. Resumen de la iniciativa apoyada por Odesa en Ucrania.....	46

Lista de figuras

Figura 1. Situación del condado de Istria en Croacia	11
Figura 2. Situación de Naoussa en Grecia	16
Figura 3: Fichas de poda de viñedos.....	17
Figura 4: Demostración de astillado de poda de viñedos en Naoussa. Fuente: Proyecto AgroBioHeat.....	19
Figura 5. Localización del municipio de Bretcu en Rumanía	21
Figura 6. Ubicación de la depresión de Brasov en Rumanía	25
Figura 7. Reunión de la iniciativa Solfarm con los socios rumanos de AgroBioHeat	27
Figura 8. Ubicación de Sudanell en España	28
Figura 9. Situación de Rioja Alavesa en España.....	31
Figura 10. Imágenes de la iniciativa EVE	33
Figura 11. Localización de la Ribera del Duero en España	35
Figura 12. Imágenes de la iniciativa de la Ribera del Duero. Ensayo antes de la movilización de 500ha de poda para el piloto	37
Figura 13. Situación de Teruel en España.....	39
Figura 14. Situación de Kherson en Ucrania.....	42
Figura 15. Cosechadora de cañas de tortuga Seiga de Dobrobud Ltd	43

Figura 16. Pellets de cáscara de girasol 47

Resumen ejecutivo

Este documento presenta las iniciativas pioneras (si bien en la documentación en inglés se denominaban *icebreaker initiatives*, es decir, “*rompehielos*”, por su sentido de abrir camino a más iniciativas) que se han acompañado a lo largo del proyecto. En concreto, los países involucrados en el proyecto son Croacia, Grecia, Rumanía, España y Ucrania. Dentro de cada uno de estos países, en una de las tareas previas del proyecto, se ha llevado a cabo un proceso de identificación y selección de las iniciativas, que finalmente han dado como resultado la selección de las iniciativas aquí presentadas:

- J.T. Energy (Croacia)
- Ecole des Roches (Francia)
- Cooperativa Vaeni (Grecia)
- Bretcu y Solfarm (Rumanía)
- Sudanell, Ribera del Duero, Athisa y CITA (España)
- Kherson y Odesa (Ucrania)

Estas iniciativas se describen brevemente en el presente documento, centrándose en una visión global para que el lector pueda hacerse una idea general de cuáles son las acciones que se han impulsado gracias al proyecto AgroBioHeat y cómo estas acciones han ayudado a que las iniciativas tengan éxito, cuáles son las agrobiomasas seleccionadas y cuáles son las innovaciones o la relevancia del proyecto. Por último, cada uno de los apartados terminará con los próximos pasos que deben tenerse en cuenta en cada una de las iniciativas y las conclusiones y observaciones finales que se han adquirido durante los acompañamientos.

Introducción

El consorcio del proyecto AgroBioHeat presenta las iniciativas pioneras que han sido acompañadas durante el desarrollo del proyecto. Estas iniciativas han sido identificadas y seleccionadas a través de un procedimiento democrático y equitativo entre todas las identificadas y han sido finalmente seleccionadas gracias a un proceso diseñado durante una de las etapas del proyecto (este procedimiento se puede encontrar en el documento D2.2 - Selección de beneficiarios) con el criterio de ser las más probables de llegar a buen puerto y así generar un mayor potencial de replicabilidad, y en consecuencia poder promover el uso de la agrobiomasa para la obtención de calor para diferentes usos (calefacción, vapor de proceso, aire caliente...).

Las iniciativas finalmente seleccionadas tratan de cubrir un amplio espectro de innovaciones, y consisten en diferentes innovaciones y acciones de apoyo, como la instalación de calderas, el desarrollo de cadenas logísticas y de suministro, la construcción de instalaciones o las operaciones de transformación.

La tarea se organizó en tres subtareas, con el fin de proporcionar acompañamientos de la mejor calidad posible. La primera subtarea fue la preparación del acompañamiento, mediante la elaboración de algunos ejemplos de planes de acompañamiento, directrices y la realización de las encuestas CATI para conocer mejor la realidad local. La segunda etapa consistió en la definición y el acuerdo de los planes de acción; y finalmente, la tercera etapa incluye el acompañamiento efectivo de las iniciativas. En este documento se presenta el resultado de los acompañamientos en todas las iniciativas seleccionadas.

1. Resultados del acompañamiento en Croacia

1.1. Resumen del acompañamiento

La iniciativa se encuentra en la región de Istria, cerca de la ciudad de Pula. Su objetivo es construir una **prensa de subproductos del aceite de oliva**, minimizando así el problema de la gestión de estos subproductos. Esta solución también permite **producir agrobiopellets**. Su producto final, el HDPS -Sistema de Prensa Hidráulica de Secado- puede utilizarse como recurso principal para la producción de energía sostenible. La empresa comenzó la **construcción de la obra** en septiembre de 2021. La realización de la **planta de pellets** está prevista para finales de junio de 2022.

Durante la construcción, y dado que el plan técnico-financiero ya está desarrollado por la empresa, ZEZ está ayudando a la iniciativa a través de **apoyo social y promocional**, como la promoción del proyecto (ferias, programas de televisión, entrevistas, materiales de promoción, vídeo de promoción, etc.), la ayuda a la participación y la identificación de nuevos usuarios finales potenciales y nuevos esquemas financieros.



Figura 1. Situación del condado de Istria en Croacia

Tabla 1. Resumen de la producción de pellets en Croacia

Productor de agropellets en Croacia	
Aplicación	La planta de producción de pellets y agropellets a partir de orujo de oliva y de poda de viña para la calefacción residencial y comercial
Tecnología (desarrollada por ellos)	HDPS (Sistema de Prensa Hidráulica de Secado)
Capacidad de la planta de pellets	2000 t/año con aumento a 7000 t/año
Capacidad de la caldera de biomasa prevista	500 kW - 1000 kW
Combustible de agrobiomasa	Orujo de aceituna, podas de olivo
Consumo de combustible de agrobiomasa	~ 280 t/año
Inversión (capital propio + préstamo de crédito verde)	~ 1 000 000 de euros

1.2. Principales innovaciones y relevancia de la iniciativa

Las principales innovaciones que aporta la iniciativa son las siguientes

- Primer productor de agropellets a partir de orujo y subproductos del olivar en Croacia. La tecnología seca materiales con un alto contenido de humedad en poco tiempo.
- Han desarrollado su propia tecnología HDPS (sistema de prensa de secado hidráulico), que puede modificarse para diferentes tipos de agrobiomasa.
- Los residuos de ceniza tras la combustión son de alrededor del 2%.
- Creación de economía local mediante la colaboración con 14 almazaras que proporcionan la iniciativa con la agrobiomasa.

1.3. ¿Qué tipo de agrobiomasa se utiliza en este proyecto? ¿Por qué se utiliza esta agrobiomasa?

La ciudad de Vodnjan, situada en el sur de la región de Istria, al igual que otras ciudades de la región, tiene una fuerte tradición de viticultura, olivicultura y turismo. La producción agrícola da lugar a un número importante de **subproductos del orujo** y de la **poda de la viña**, convirtiéndose así en un potencial energético como materia prima en el proceso de producción. J.T. Energy d.o.o. descubrió aquí una oportunidad y desarrolló la tecnología HDPS, que hoy produce agropellets a partir de orujo de oliva y restos de poda para obtención de calor.

1.4. ¿Cuáles son los principales beneficios que se obtienen con el uso de esta agrobiomasa?

- La disponibilidad de la materia prima está asegurada para los próximos 9 años a través de los contratos firmados con las almazaras locales, creando así una renta de los diferentes subproductos y restos que gestiona
- La empresa ya ha localizado un distribuidor italiano de productos acabados
- Permite la gestión de subproductos y restos orgánicos que precisan gestión
- Circularidad al convertir subproductos y materia orgánica residual en materia prima en otro proceso de producción
- La iniciativa surgió como una idea para desarrollar una tecnología que permitiera reutilizar los subproductos y restos orgánicos disponibles a nivel local y fabricar con ellos un producto para la obtención de calor
- Creación de empleos verdes
- Desarrollo rural

1.5. Acciones de apoyo por parte de AgroBioHeat

Las acciones en las que el proyecto ha apoyado la iniciativa son las siguientes

- Dos talleres de consulta: uno al principio para identificar los obstáculos y preparar un plan de promoción y difusión de la iniciativa. El segundo fue para evaluar los planes anteriores y planificar futuras actividades de apoyo que pudieran presentar la iniciativa a un público más amplio. Por

ejemplo, la preparación de materiales de promoción, entrevistas, identificación y conexión con posibles usuarios finales, evaluación de la visita al lugar para la producción de un vídeo, etc.

- Preparación y difusión de la hoja informativa "Icebreaker".
- Realización de una encuesta CATI en la región de Istria
- Mapear e identificar a los posibles nuevos usuarios finales
- Realización de reuniones con las partes interesadas de la zona

1.6. Siguintes pasos y replicabilidad

Debido a la COVID-19, la construcción de la planta de pellets se ha retrasado un par de meses y se prevé que se realice durante el último mes del proyecto, junio de 2022 (M42). Sin embargo, como su **tecnología ya está desarrollada**, podría venderse y/o modificarse para **producir pellets a partir de otros** subproductos de **cultivos agrícolas**, dependiendo de la región y del tipo de agrobiomasa. Por ejemplo, instalaciones como las de la región de Eslavonia, en Croacia, podrían fabricar pellets a partir de orujo de colza si se modifica la tecnología HDPS.

Además de los pellets, **la HDPS puede producir otros productos**: briquetas, piensos, biomasa y estiércol. Además, la tecnología no se limita al orujo de oliva y puede utilizar **más tipos de subproductos**, como el orujo de uva y los subproductos de la producción de cerveza.

1.7. Conclusiones y observaciones finales

Dado que los principales obstáculos identificados en el ámbito de la iniciativa eran la falta de transparencia y de información disponible, así como la falta de conocimientos técnicos, **la estrategia del plan de acción se ha centrado en proporcionar toda la información disponible a las partes interesadas** (usuarios finales, autoridades locales e institutos de energía de los alrededores). Además, para evitar otra importante barrera, las posibles complicaciones políticas, **ZEZ también se ha comunicado con el gobierno local**. La falta de participación de los residentes en el proceso de toma de decisiones intentará resolverse presentando la iniciativa a la comunidad local, y el probable escepticismo de la comunidad se resolverá mediante una mayor educación y promoción de la iniciativa en colaboración con las autoridades locales.

2. Resultados del acompañamiento en Francia

2.1. Resumen del acompañamiento

La acción de acompañamiento consistió en demostrar las posibilidades reales de penetración que la agrobiomasa podría alcanzar en aplicaciones de calefacción a pequeña y mediana escala. Reunimos a los principales interesados para mostrarles un ejemplo real de uso de la agrobiomasa en una instalación existente.

2.2. Principales innovaciones y relevancia de la iniciativa

Este proyecto puede influir en su zona **demostrando el uso de biomasa alternativa en una instalación existente**. Las instalaciones de Ecole des Roches son utilizadas a diario por más de 600 estudiantes, e incluyen una piscina y varios edificios de viviendas.

2.3. ¿Qué tipo de agrobiomasa se utiliza en este proyecto? ¿Por qué se utiliza esta agrobiomasa?

La agrobiomasa utilizada es una mezcla de **madera de poda, madera de tocones y astillas forestales locales**. Es relevante porque se produce localmente, a menos de 20 km de la instalación.

2.4. ¿Cuáles son los principales beneficios que se obtienen con el uso de esta agrobiomasa?

Los beneficios obtenidos por los beneficiarios del proyecto por el uso de la agrobiomasa son:

- Ahorro económico debido al moderado coste de la biomasa, así como a la estabilidad de la fuente de energía, no relacionada con los combustibles fósiles
- Se evitan las emisiones de CO₂ gracias a una combinación de más del 80% de fuentes renovables
- Beneficios sociales, gracias a la concienciación de los estudiantes sobre el uso de combustibles alternativos

2.5. Acciones de apoyo por parte de AgroBioHeat

Se organizó un taller en el que participaron más de 20 interesados locales, procedentes de las regiones vecinas de Bretaña y Normandía. Entre los participantes se encontraban responsables políticos, gestores de bosques y lindes, proveedores de calefacción y técnicos de calefacción en general que querían ver los resultados del proyecto.

2.6. Siguiendo pasos y replicabilidad

Esperamos que varias de las partes interesadas que visitaron el proyecto desarrollen proyectos similares en el futuro, ya que el recurso de la agrobiomasa está muy disponible y las soluciones técnicas han demostrado funcionar bien.

2.7. Conclusiones y observaciones finales

La solución técnica es el primer paso, pero no es suficiente. Una buena comunicación es el segundo paso para desplegar una solución virtuosa y positiva.

3. Resultados del acompañamiento en Grecia

3.1. Resumen del acompañamiento

La iniciativa apoyada en Grecia vincula a dos actores locales de la **zona vitivinícola de Naoussa, en el norte de Grecia**: las autoridades municipales locales y la cooperativa agrícola VAENI. El concepto central gira en torno a la **valorización de un resto agrícola producido localmente** -los restos de poda de los viñedos- y su transformación **de un "resto" del que los agricultores quieren deshacerse rápidamente en un valioso recurso energético renovable**.



Figura 2. Situación de Naoussa en Grecia

Las primeras investigaciones sobre el potencial bioenergético de las podas de viñedo en la región de Naoussa se llevaron a cabo junto con VAENI¹ en un proyecto anterior financiado por la UE - uP_running². A través de las acciones de AgroBioHeat, los socios griegos CERTH e INASO-PASEGES se propusieron **apoyar el desarrollo de una cadena de valor de la bioenergía basada** en los restos **de poda de los viñedos** y destinada a cubrir la demanda de calefacción del principal consumidor local: la piscina municipal. Con la conclusión del proyecto, se presentaron a los interesados locales propuestas y recomendaciones específicas para la ejecución del proyecto que, si se aplican, pueden aportar beneficios económicos y medioambientales concretos, al tiempo que sirven de ejemplo pionero para la imitación en materia de valorización de la agrobiomasa en Grecia y en el extranjero.

Las primeras investigaciones sobre el potencial bioenergético de las podas de viñedo en la región de Naoussa se llevaron a cabo junto con VAENI¹ en un proyecto anterior financiado por la UE - uP_running². A través de las acciones de AgroBioHeat, los socios griegos CERTH e INASO-PASEGES se propusieron **apoyar el desarrollo de una cadena de valor de la bioenergía basada** en los restos **de poda de los viñedos** y destinada a cubrir la demanda de calefacción del principal consumidor local: la piscina municipal. Con la conclusión del proyecto, se presentaron a los interesados locales propuestas y recomendaciones específicas para la ejecución del proyecto que, si se aplican, pueden aportar beneficios económicos y medioambientales concretos, al tiempo que sirven de ejemplo pionero para la imitación en materia de valorización de la agrobiomasa en Grecia y en el extranjero.

Tabla 2: Resumen de la iniciativa apoyada en Naoussa, Grecia

Iniciativa apoyada: Calefacción por agrobiomasa en la piscina municipal de Naoussa	
Aplicación	Calefacción de la piscina municipal (1 piscina olímpica + 1 piscina de entrenamiento para niños)
Sistema de calefacción actual	2 calderas de gasóleo de calefacción (~ 1.700 kW en total)
Consumo actual de combustibles fósiles	> 115.000 l/año de gasóleo de calefacción
Capacidad de la caldera de biomasa prevista	500 kW (reducido para adaptarse al perfil de la demanda de calor)
Combustible de agrobiomasa seleccionado	Podas de viñedo (triturado), procedentes de agricultores locales

¹ <https://www.youtube.com/watch?v=Lik9uJ9k7sc> & <https://www.vaeni-naoussa.com/blog/109-epideiktiki-drasi-diacheirisis-kladematou-apo-kalliergeies-ampelion>

² <https://www.up-running.eu/>

Consumo previsto de combustible de agrobiomasa	~ 280 t/año
Ahorro previsto de CO ₂	> 300 t/año

3.2. Principales innovaciones y relevancia de la iniciativa

La valorización de las podas de los viñedos para la producción de calor a nivel local se ha puesto en práctica en varios proyectos en Europa. Un ejemplo bastante conocido es el del municipio de **Vilafranca del Penedès**³ en España que -a través de la ayuda del proyecto LIFE Vineyards4heat⁴ - implementó una nueva cadena de valor para los restos de poda del viñedo local y su uso en un sistema local de calefacción de distrito que sirve a varios edificios municipales. Sin embargo, este tipo de iniciativas siguen siendo muy escasas en comparación con el potencial de biomasa de las podas de los viñedos en Europa.

Los restos de poda agrícola de viñedos, olivares y huertos frutales representan un importante potencial de biomasa en Grecia. Sin embargo, casi no existen casos de éxito de su uso para la producción de energía.

En este sentido, la iniciativa del Ayuntamiento de Naoussa y la Cooperativa VAENI tiene el potencial de convertirse en una verdadera iniciativa pionera para el sector griego de la agrobiomasa: al replicar un modelo existente que ha demostrado funcionar en Europa, cubre las demandas energéticas locales con fuentes de energía locales y renovables y puede demostrar que el concepto de calefacción por agrobiomasa también puede aplicarse a las condiciones griegas.

3.3. ¿Qué tipo de agrobiomasa se utiliza en este proyecto? ¿Por qué se utiliza esta agrobiomasa?

La agrobiomasa objetivo de la iniciativa griega son **los restos de poda de los viñedos** en forma de triturado.

Estudios anteriores indican que los viñedos son bastante **vigorosos**. En concreto, de las cerca de 550 hectáreas de viñedo que se cultivan se generan anualmente **hasta 1.200 toneladas de restos de poda**. Este volumen de material es suficiente para abastecer varias aplicaciones locales de calefacción.

Después de la poda, los agricultores pueden dejar los restos de la poda de los viñedos a un lado del campo para que se sequen de forma natural. A continuación, es bastante fácil procesarlos en el propio campo con astilladoras móviles, produciendo un biocombustible sólido de alto poder



Figura 3: Astillas de poda de viñedo

³ <https://agrobioheat.eu/vilafranca-del-penedes-visit/>

⁴ <https://vineyards4heat.eu/>

calorífico y con una granulometría que permite su uso directo en sistemas de calefacción por biomasa adecuados.

3.4. ¿Cuáles son los principales beneficios que se obtienen con el uso de esta agrobiomasa?

Se espera que la instalación de una caldera de agrobiomasa alimentada por los restos de la poda de los viñedos en la Piscina Municipal de Naoussa produzca varios beneficios, tanto económicos como medioambientales.

Los **beneficios económicos** son claros e inmediatos: la piscina consume actualmente más de 100.000 litros de gasóleo de calefacción al año. Los costes anuales de calefacción son significativos y se espera que aumenten con el aumento de los precios de los combustibles fósiles. Siempre que se establezca un suministro de biomasa con astillas de poda de viñedo de origen local, se **espera que los costes anuales de calefacción se reduzcan en más de un 80%**, lo que supondrá una rápida amortización de la inversión en una nueva caldera de biomasa.

Desde el punto de vista **medioambiental**, se espera que la sustitución del gasóleo de calefacción por un combustible de biomasa renovable suponga una disminución de unas 300 toneladas de CO₂ al año. Además, la combustión controlada de los restos de poda en una caldera de biomasa moderna equipada con medidas y dispositivos de control anticontaminación adecuados puede suponer una disminución de la contaminación atmosférica en comparación con la combustión incontrolada de los restos agrícolas en quemas al aire libre.

3.5. Acciones de apoyo por parte de AgroBioHeat

Los socios de AgroBioHeat de Grecia, INASO-PASEGES y CERTH, apoyaron la iniciativa emergente en la zona de Naoussa mediante las siguientes acciones:

- Organizar una visita en el caso de éxito existente de Vilafranca del Penedès⁵.
- Medir el conocimiento y la percepción del público de los beneficios que ofrece la calefacción por agrobiomasa a través de una encuesta telefónica local.
- Realización de una demostración de la cadena de suministro corta, mediante la recogida y astillado de unos 500 kg de podas secas de viñedos locales.
- Validación de la compatibilidad del triturado de poda de viña en un sistema moderno de calderas de biomasa.

⁵ <https://agrobioheat.eu/vilafranca-del-penedes-visit/>



Figura 4: Demostración de triturado de poda de viñedos en Naoussa. Fuente: Proyecto AgroBioHeat

3.6. Sigüientes pasos y replicabilidad

El apoyo de AgroBioHeat ha permitido que esta iniciativa madure hasta una fase muy avanzada. En junio de 2022, todavía no se ha puesto en marcha una nueva caldera de agrobiomasa, ya que queda por resolver un aspecto crítico: **la financiación**. El cambio a la calefacción por agrobiomasa tiene todo el sentido económico para la piscina, ya que los costes de calefacción son muy elevados durante todo el año. Sin embargo, también es cierto que el coste de capital para la inversión en una nueva caldera de agrobiomasa puede ser bastante alto y esto puede ser un cuello de botella para los municipios en Grecia y en otros lugares. Si no se dispone de fondos propios, hay otras formas posibles de apoyar esta inversión: los **planes de apoyo público adecuados** para las inversiones en energías renovables, que pueden subvencionar parcialmente el coste de la inversión, o la implementación a través del **modelo ESE (Empresa de Servicios Energéticos)**, mediante el cual una empresa especializada realiza la inversión y se encarga de todos los aspectos del funcionamiento de la caldera (por ejemplo, el suministro de combustible, el mantenimiento, etc.), mientras que el usuario final sólo recoge los beneficios en términos de una reducción en su factura de calefacción. Los socios de AgroBioHeat han informado a los agentes locales sobre estas opciones, y corresponde a las autoridades municipales tomar la mejor decisión utilizando los datos facilitados por AgroBioHeat.

Los socios de AgroBioHeat ven un **excelente potencial para reproducir aspectos de esta iniciativa en otras zonas vitivinícolas** de Grecia, Europa o el resto del mundo. Grecia tiene un sector vitivinícola muy dinámico con varias zonas Denominación de Origen Protegido. La sostenibilidad en el sector agroalimentario es cada vez más importante. Por otro lado, el aumento del coste de los combustibles fósiles está impulsando a los consumidores locales de energía a buscar alternativas de bajo coste. Se espera que el concepto de utilizar los recursos locales de agrobiomasa para cubrir las demandas locales de energía crezca en importancia. Los socios griegos de AgroBioHeat ya se han puesto en contacto con cooperativas agrícolas, bodegas y otros agentes, ofreciendo un primer apoyo y sugerencias para utilizar los restos de poda de los viñedos como combustible para obtención de calor.

3.7. Conclusiones y observaciones finales

La iniciativa apoyada por el proyecto AgroBioHeat en Naoussa (Grecia) es un ejemplo excelente de los beneficios y los retos asociados a la puesta en marcha de proyectos de calefacción con agrobiomasa. Es un caso que tiene sentido tanto económico como medioambiental y que conecta un recurso energético local con una demanda energética local. Sin embargo, los aspectos organizativos y la creación de una visión requieren tiempo y esfuerzos significativos. Además, las mayores inversiones iniciales en un sistema de calderas de biomasa moderno y eficiente pueden ser un factor limitante, especialmente para los usuarios finales que disponen de medios financieros limitados. Esto lleva naturalmente a dos recomendaciones específicas: **mejorar la difusión/transferencia de conocimientos** de los casos de éxito y resultados positivos existentes para que se planten las semillas de más iniciativas similares y **proporcionar instrumentos de financiación o modelos de negocio adecuados** para facilitar que se materialicen las inversiones previstas.

Como nota final adicional, es muy interesante señalar que las **instalaciones deportivas con piscinas son excelentes opciones para la implantación de sistemas de calefacción por biomasa**. Las piscinas tienen una demanda de calor grande y bastante constante a lo largo del año, lo que significa que se puede conseguir una rápida amortización de las inversiones en calderas de biomasa.

4. Resultados del acompañamiento en Rumanía - Bretcu

4.1. Resumen del acompañamiento

El municipio de Bretcu es un municipio del condado de Covasna en Rumanía, cerca de la región de los Cárpatos. El municipio ha presentado una propuesta de proyecto para la inversión en la convocatoria pública POIM 6.1, con el objetivo de establecer una cadena de valor local de suministro de agrobiomasa y la construcción de 2 plantas de obtención de calor a partir de agrobiomasa en Bretcu.

En las acciones de acompañamiento, la entidad participó en varias acciones, como reuniones con proveedores de tecnología, productores de agrobiomasa y también con responsables políticos para desarrollar un proyecto bien analizado y maduro de conversión de agrobiomasa en energía. El municipio expresó su voluntad de participar y ser tutelado en este camino, al tiempo que se descubrieron muchas veces nuevas informaciones y aspectos que podrían ser posteriormente una barrera o un problema en la fase de implementación.



Figura 5. Localización del municipio de Bretcu en Rumanía

Tabla 3. Resumen de la iniciativa apoyada en Bretcu, Rumanía

Calefacción por agrobiomasa en los edificios públicos del municipio de Bretcu	
Aplicación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Escuela Comenius, pabellón deportivo, jardín de infancia 2. Alcaldía, Jardín de Infancia, Centro Cultural
Sistema de calefacción actual	<ol style="list-style-type: none"> 1. 4 calderas de gas natural (520 kW en total) 2. 3 calderas de gas natural y 1 de leña (460 kW en total)
Consumo actual de combustibles fósiles	> 1.476 MWh/año de gas natural
Capacidad de la caldera de biomasa prevista	1x500 kW (5% menos de demanda) 1x500 kW (8% sobre la demanda actual)
Combustible de agrobiomasa	Clareo de sauces y pastos de montaña
Consumo de combustible de agrobiomasa	~ 500 t/año

Ahorro de CO₂

> 540 t/año

4.2. Principales innovaciones y relevancia de la iniciativa

El principal aspecto de la innovación puede identificarse en el papel de las **innovaciones sociales para las transiciones en el campo de la energía**. El nuevo enfoque de la política energética iniciado por el municipio de Bretcu, a saber, pasar del suministro de energía centralizado y basado en el sistema nacional de distribución de gas natural al **suministro de energía descentralizado**, necesita una participación social múltiple a nivel local. Las innovaciones en materia de bioenergía, gracias a su innovación tecnológica, están **ayudando a proporcionar a las zonas rurales una energía sostenible y renovable y alternativas a las fuentes de energía fósiles**.

4.3. ¿Qué tipo de agrobiomasa se utiliza en este proyecto? ¿Por qué se utiliza esta agrobiomasa?

La **agrobiomasa** que en la comuna de Bretcu utilizará los **restos de la limpieza de los pastos de montaña**, así como **astillado de las claras / clareos de sauce y agrobiomasa**.

4.4. ¿Cuáles son los principales beneficios que se obtienen con el uso de esta agrobiomasa?

Beneficios obtenidos por los beneficiarios del proyecto por el uso de la agrobiomasa:

- Ahorro económico de hasta un 65% en el caso del municipio de Bretcu en comparación con la solución de calefacción basada en el gas natural (considerando los precios de la energía a partir de 2021).
- Emisiones de CO₂ evitadas hasta 404 t de CO₂ eq/año en el municipio de Bretcu.
- 2000 MWh_{th} /año de sustitución de la cantidad de combustible fósil en el municipio de Bretcu.

4.5. Acciones de apoyo por parte de AgroBioHeat

Durante el acompañamiento del proyecto se llevaron a cabo diferentes actividades. Se realizaron encuestas CATI y se celebraron talleres de consulta con los responsables de la toma de decisiones pertinentes, en los que se debatió sobre aspectos técnicos, económicos, medioambientales, de gestión de la energía o de otro tipo. Se celebraron reuniones en las que se debatieron diferentes cuestiones técnicas. Todas estas acciones se recogen en Table 4.

Tabla 4. Acciones de apoyo de AgroBioHeat en la iniciativa Bretcu

Acción en el municipio de Bretcu	Resultados previstos en el municipio de Bretcu
Encuesta CATI	Descubra el estado del arte de la percepción social
Taller de consulta	Compromiso entre las partes interesadas

Visitas a las instalaciones/reuniones técnicas	Se organizaron 1 -2 visitas en el municipio de Bretcu.
Análisis de la cadena de valor/análisis tecnoeconómico, evaluación técnica	Evaluación de la relación coste-beneficio de la agrobiomasa aprovechable
Mapeo de los posibles interesados/usuarios finales/mercados	Identificación y compromiso de las partes interesadas, empresa consultora para el desarrollo del proyecto, proveedores de tecnología
Movilización de los proveedores y/o proveedores de tecnología	Identificación y compromiso de las partes interesadas, participación de 2 proveedores de tecnología
Participación de las partes interesadas en el establecimiento de la cadena de valor de la agrobiomasa local	Apoyo a la participación de las partes interesadas en la creación del modelo de negocio,
Acciones de presión y defensa con los agentes políticos locales	Participación del alcalde local y de los responsables políticos, actividad de promoción

4.6. Sigüientes pasos y replicabilidad

El principal reto en el proceso de replicación es explicar y penetrar el concepto de autosuficiencia energética mediante la valorización de la biomasa local o regional y la agrobiomasa para los responsables locales. Esta actividad, en algunos casos, se ve ralentizada porque los responsables de la toma de decisiones locales y los principales interesados cambian después de las elecciones de cada 4 años. Para que sea más atractiva y **comprensible, el municipio rural de Bretcu debería organizar visitas de campo invitando a las** partes interesadas más relevantes y organizar visitas de campo para que los **conceptos sean transparentes y fáciles de entender, así como** para destacar los hechos y las cifras clave con el fin de **sensibilizar e interesar** a las autoridades locales y regionales y a los responsables políticos.

El **potencial de la agrobiomasa es alto** en los asentamientos rurales, sólo en la región de los Cárpatos hay más de 500 municipios rurales con extensas tierras de pastos de montaña, como tiene Bretcu. Más de 750 municipios cuentan con **importantes plantaciones de huertos y viñedos** en Rumanía, mientras que más de 1500 municipios rurales tienen al menos 5000 hectáreas de tierras agrícolas con **más de 1000 metros cúbicos de subproductos de agrobiomasa**.

4.7. Conclusiones y observaciones finales

En Rumanía, seguimos experimentando una **falta de información** general **sobre la biomasa** y, más concretamente, sobre **los recursos de la agrobiomasa para la energía**. Dado que las tecnologías de la agrobiomasa no están bien difundidas a nivel local, en muchos casos el **proceso de involucración es también más lento**. En algunas regiones o microrregiones de Rumanía, aunque la disponibilidad de agrobiomasa es significativa, la valorización de estos materiales no existe o no se desarrolla de forma eficiente.

En la anterior Estrategia de Desarrollo Rural de Rumanía para 2014-2020, no había ningún capítulo sobre la valorización de los restos y subproductos agrícolas con principios de economía circular. No había apoyo financiero para proyectos de conversión de estos restos de campo y subproductos en energía en la agricultura. En general, en la última década, **Rumanía ha realizado grandes inversiones** en la

modernización de las tecnologías e infraestructuras agrícolas con el objetivo de desarrollar las capacidades de producción y el rendimiento. En el próximo período, Rumanía necesita poner en marcha **medidas de apoyo para el desarrollo de las cadenas de valor de la agrobiomasa a la energía** y animar a los actores rurales a ser autosuficientes energéticamente mediante el establecimiento de comunidades locales de energía, cadenas de valor de la agrobiomasa y capacidades de agrobiomasa para energía.

En Rumanía, hay regiones específicas en las que la agrobiomasa está disponible. En estas regiones **es posible una penetración real** si contamos con casos de éxito o iniciativas innovadoras. Entre tanto, el juego está cambiando, los costes de la energía han aumentado drásticamente, por lo que el **sector privado se está centrando fuertemente en formas alternativas para cubrir su demanda de energía y potencia**. El último aspecto significativo fue antes de la decisión que esta agrobiomasa podría ser utilizada en una caldera de biomasa sin problemas técnicos, producción de cenizas, limitaciones de emisiones, etc.

5. Resultados del acompañamiento en Rumanía - Solfarm

5.1. Resumen del acompañamiento

Solfarm Ltd es una empresa privada dedicada a la producción de patatas, cereales, maíz y colza. La empresa está situada a unos 20 km al norte de Brasov y a unos 10 km de la ciudad de Sfantu Gheorghe, en la depresión de Brasov. La empresa posee una nave industrial de almacenamiento y envasado de hasta 1.000 metros cuadrados, en la que se necesita calor.

La empresa pretende invertir en un sistema de calefacción por agrobiomasa con capital financiero propio. Hay que establecer la cadena de suministro de biomasa local. La empresa dispone de sus propios restos agrícolas, pero debe adquirir máquinas para el triturado de la biomasa. Hasta que se desarrolle la cadena de suministro propia, se utilizarán otras fuentes de biomasa locales, como la biomasa procedente de los centros de investigación social, como combustible de biomasa.



Figura 6. Ubicación de la depresión de Brasov en Rumanía

Tabla 5. Resumen de la iniciativa apoyada por Solfarm en Rumanía

Calefacción por agrobiomasa en los edificios públicos del municipio de Bretcu	
Aplicación	Nave industrial de más de 1000 m ²
Antiguo sistema de calefacción	Nueva inversión
Consumo actual de combustibles fósiles	-
Capacidad de la caldera de biomasa prevista	1x200 kW
Combustible de agrobiomasa	Poda de huertos y residuos agrícolas
Consumo de combustible de agrobiomasa	~ 100 t/año
Ahorro de CO₂	> 100 t/año

5.2. Principales innovaciones y relevancia de la iniciativa

En el sector agrícola rumano, los subproductos se consideran desechos o materiales orgánicos para la producción de humus en los campos. El presente proyecto tiene como objetivo explorar las **oportunidades de generación de energía** a través de los recursos de la biomasa y apoyar a los agricultores para que **inviertan en la autosuficiencia energética**. Las principales innovaciones se centran en **las innovaciones tecnológicas**, mediante la presentación de equipos no convencionales para los agricultores y los actores locales interesados, las **tecnologías de producción de energía**, los enfoques de **gestión de los recursos agrícolas** para la producción de energía, y los **modelos de negocio sostenibles** y que llevaron a sus comunidades a explorar las posibilidades de iniciativas agrícolas innovadoras.

5.3. ¿Qué tipo de agrobiomasa se utiliza en este proyecto? ¿Por qué se utiliza esta agrobiomasa?

La agrobiomasa que Solfarm utilizó como principal material para la producción de energía son las **podas de los huertos**, la **paja** y el **cañote de maíz** en forma triturada.

5.4. ¿Cuáles son los principales beneficios que se obtienen con el uso de esta agrobiomasa?

Beneficios obtenidos por los beneficiarios del proyecto al utilizar la agrobiomasa:

- Ahorro económico de hasta el 60% en el caso de Solfarm en comparación con la solución para obtener calor basada en el gas natural (considerando los precios de la energía a partir de 2021),
- Hasta 80 t de CO₂ eq/año CO₂ evitadas en la empresa Solfarm,
- 400 MWh_{th} /año para sustitución de la cantidad de combustible fósil en la empresa Solfarm,

5.5. Acciones de apoyo por parte de AgroBioHeat

Durante el acompañamiento del proyecto se llevaron a cabo diferentes actividades. Se realizaron encuestas CATI y se celebraron talleres de consulta con los responsables de la toma de decisiones pertinentes, en los que se debatió sobre aspectos técnicos, económicos, medioambientales, de gestión de la energía o de otro tipo. Se celebraron reuniones en las que se debatieron diferentes cuestiones técnicas. Todas estas acciones se recogen en Tabla 6

Tabla 6. Acciones de apoyo a AgroBioHeat en la iniciativa Solfarm

Acciones en Solfarm	Resultados previstos en el municipio de Bretcu
Encuesta CATI	Descubra el estado del arte de la percepción social
Taller de consulta	Compromiso entre las partes interesadas
Visitas a las instalaciones/reuniones técnicas	Se organizaron 1 -2 visitas en el municipio de Bretcu.
Análisis de la cadena de valor/análisis tecnoeconómico, evaluación técnica	Evaluación de la relación coste-beneficio de los recursos de agrobiomasa aprovechables

Mapeo de los posibles interesados/usuarios finales/mercados	Identificación y compromiso de las partes interesadas, empresa consultora para el desarrollo del proyecto, proveedores de tecnología
Movilización de los proveedores de biomasa y/o proveedores de tecnología	Identificación y compromiso de las partes interesadas, participación de 2 proveedores de tecnología
Desarrollo de modelos de negocio	Apoyo a la participación de las partes interesadas en la creación del modelo de negocio,
Acciones de presión y defensa con los agentes políticos locales	Participación del alcalde local y de los responsables políticos, actividad de promoción

5.6. Sigüientes pasos y replicabilidad

El principal reto en el proceso de replicación es **explicar e introducir el concepto de economía circular** mediante la valorización de los subproductos locales provenientes de agrobiomasa. Para ser más atractiva y entendible, la empresa Solfarm debería prestar más atención a su marketing verde mostrando su **suministro de energía verde**, destacando los hechos y cifras clave de AgroBioHeat a la inversión en energía.

El **potencial de la agrobiomasa es alto** en las explotaciones de tamaño medio y grande. No sólo las explotaciones agrícolas, sino también la industria agroalimentaria se caracteriza por una alta demanda de energía en tecnología. Debido a la actual crisis energética, las PYMES rurales se están centrando en cómo mitigar sus gastos energéticos. En este sentido, el **choque actual en el mercado de la energía** proporcionará **importantes beneficios para las tecnologías de energía renovable**.

5.7. Conclusiones y observaciones finales

En un futuro próximo esperamos una actitud más abierta por parte de las empresas y otras entidades que participaron en las actividades del proyecto AgroBioHeat para **identificar fuentes de financiación y soluciones técnicas para proyectos de conversión de agrobiomasa en energía**. La mejor manera de atraer a las partes interesadas de las zonas rurales, la agricultura y el sector agroalimentario es **ofrecer ejemplos de buenas prácticas que destaquen los beneficios económicos y las soluciones a largo plazo para el suministro de energía propia**.



Figura 7. Reunión de la iniciativa Solfarm con los socios rumanos de AgroBioHeat

6. Resultados del acompañamiento en España - Sudanell

6.1. Resumen del acompañamiento

Sudanell es una localidad de la provincia de Lérida, en España. Uno de sus motores económicos es la agricultura, especialmente los **cultivos de 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.

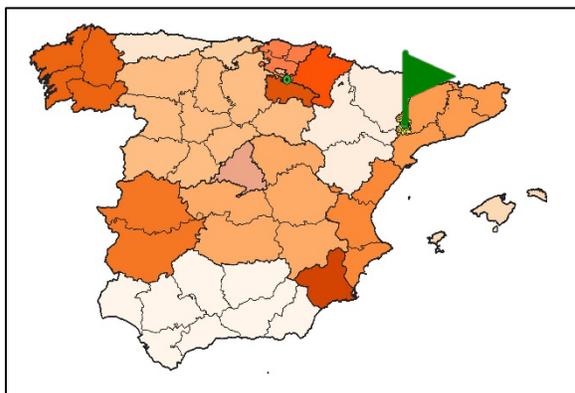


Figura 8. Ubicación de Sudanell en España

Se llegó a un acuerdo entre el pionero local, un fabricante de calderas, un instalador y un fabricante de maquinaria, tras la Feria Expobiomasa en España (septiembre de 2019) y la reunión y conversaciones con AgroBioHeat para instalar una caldera piloto (75 kW) en el hogar del pionero.

Se trata de la primera instalación de este tipo en España. **La caldera se instaló a principios de 2020 y ya está en funcionamiento.**

Tabla 7. Resumen de la iniciativa apoyada por Sudanell en España

Calefacción de agrobiomasa en Sudanell, Lérida, España	
Aplicación	Calefacción de los hogares – Obtención de calor para las agroindustrias locales (en el futuro)
Sistema de calefacción actual	1 caldera de gasóleo de calefacción
Consumo actual de combustibles fósiles	~ 10. 000 lt/año de gasóleo de calefacción
Capacidad de la caldera de biomasa prevista	90 kW
Combustible de agrobiomasa	Podas de árboles frutales (triturado)
Consumo de combustible de agrobiomasa	~ 25 toneladas de biomasa / año
Ahorro de CO₂	~30 t/año

6.2. Principales innovaciones y relevancia de la iniciativa

Este proyecto responde a una problemática en una zona tradicionalmente agrícola: la gestión de los subproductos y residuos de las podas y rotación de árboles. El **enorme potencial de esta agrobiomasa** disponible puede apoyar la **creación de cadenas cortas de valor y suministro** para producir calor de forma local, sostenible y respetuosa con el medio ambiente.

La principal innovación es el uso de podas y tocones de árboles frutales para **producir calor en una caldera comercial**, con buenos valores de emisión. Puede ser realmente relevante gracias a la disponibilidad de esta biomasa en la zona. También es innovadora la **gestión de estos recursos**, que no se ha arrastrado para evitar la introducción de materiales exógenos en la caldera, mejorando así la producción de calor y disminuyendo la generación de cenizas.

6.3. ¿Qué tipo de agrobiomasa se utiliza en este proyecto? ¿Por qué se utiliza esta agrobiomasa?

Actualmente, la caldera se alimenta con **restos de poda de árboles frutales que se obtienen** de los cultivos pioneros y de los huertos. Esta agrobiomasa se **tritura in situ y se almacena** hasta su alimentación a la caldera. La gran disponibilidad de esta biomasa en la zona es la principal razón de su selección para el proyecto.

6.4. ¿Cuáles son los principales beneficios que se obtienen con el uso de esta agrobiomasa?

Desde el punto de vista económico, se consiguen **combustibles baratos e independencia** del mercado global. La instalación de una de estas calderas puede proporcionar un retorno del interés de unos 6-7 años, incluso menor con los precios actuales de los combustibles fósiles.

Desde el punto de vista medioambiental, **se evitan casi 30 toneladas de emisiones de CO₂**, lo que supone un gran impacto. Si la iniciativa puede reproducirse en la zona, incluso a mayor escala, las emisiones de CO₂ evitadas serán mucho mayores. Esta gestión sostenible y el enfoque circular también **evitarán las quemas en el campo**, que también suponen un riesgo de incendio para el medio ambiente.

Desde el punto de vista social, una iniciativa exitosa puede **ayudar al sector con problemas bien identificados**, como las perspectivas erróneas sobre su idoneidad y efectos beneficiosos. También puede servir de **palanca para otros proyectos similares**, proporcionando un nuevo **caso de éxito** y animando a otros actores a llevar a cabo sus iniciativas.

6.5. Acciones de apoyo por parte de AgroBioHeat

Los socios españoles de AgroBioHeat apoyaron la iniciativa mediante las siguientes acciones:

- Realización de una encuesta CATI, obteniendo las perspectivas del público en general de la zona.

- Organización de un taller y una demostración sobre el terreno, con el fin de obtener las perspectivas de los actores locales, contrastando los datos con los de la encuesta CATI, y mostrándoles que este tipo de proyectos son viables.
- Preparación un vídeo para mostrar la iniciativa de forma breve, sencilla, moderna y eficaz.
- Realización de tareas de asesoramiento técnico, como el análisis de combustibles o las soluciones de secado y almacenamiento.
- Llevando a cabo la búsqueda de financiación y medidas de apoyo.

6.6. Sigüientes pasos y replicabilidad

Este proyecto tiene un **enorme potencial de replicación**, ya que como se ha comentado en párrafos anteriores, existe una muy **alta disponibilidad de este tipo de combustibles en la zona**. La región es una zona tradicional de cultivo de árboles frutales, por lo que las cantidades potenciales a disponer en proyectos de tipo similar son muy prometedoras. Los próximos pasos por dar para conseguir una amplia replicación y asimilación de estos combustibles serían **promocionar** aún más **la iniciativa, participando** en eventos y ferias, **difundiendo el vídeo producido** y mediante el boca a boca, que es realmente efectivo en estos sectores. La implantación con éxito de una cadena de valor puede suponer un ejemplo positivo y un faro a seguir en el caso de grandes agroindustrias, municipios, etc.

6.7. Conclusiones y observaciones finales

La iniciativa acompañada de Sudanell, una de las cuatro apoyadas por el proyecto AgroBioHeat en España, es un **gran ejemplo de los beneficios asociados al uso y aprovechamiento de la agrobiomasa producida localmente**. Los aspectos organizativos estaban claros desde el punto de vista del pionero, pero necesitaba asesoramiento técnico específico en determinadas actividades como la caracterización de la agrobiomasa o el secado y almacenamiento de la misma. El principal problema al que se enfrentó fue el de las posibilidades de financiación, por lo que también se le proporcionó ayuda en este sentido.

Las recomendaciones que se desprenden de este acompañamiento se pueden resumir en dos líneas básicas: potenciar la **difusión y visibilidad de la iniciativa**, para provocar la réplica de la misma; **y obtener la financiación adecuada** para la compra de ciertos equipos de procesamiento que puedan ayudar a establecer una cadena de suministro más eficiente.

Como nota final, es muy relevante tratar de conseguir la **implicación de los ayuntamientos y las instituciones públicas**, para que también puedan apoyar la adopción de la agrobiomasa como combustible para obtención de calor, especialmente en las zonas rurales.

7. Resultados del acompañamiento en España - EVE / Rioja Alavesa

7.1. Resumen del acompañamiento

El Ente Vasco de la Energía (EVE) es una **agencia pública de la energía que promueve una nueva instalación piloto** en la zona vitivinícola de Rioja Alavesa (más de 13.500 ha de viñedo) perteneciente a la DOP Rioja. El EVE ha realizado gestiones sobre el **estudio de viabilidad y sensibilización** ya desde 2018. A través de AgroBioHeat se han puesto los esfuerzos para apoyar técnicamente al EVE a la hora de **establecer el piloto**, inicialmente para una iniciativa de calefacción urbana, y finalmente en una bodega para proporcionar calefacción renovable. AgroBioHeat ha asistido al EVE y ha interactuado con los actores locales, especialmente en las cuestiones relacionadas con la logística.



Figura 9. Situación de Rioja Alavesa en España

Tabla 8. Resumen de la iniciativa apoyada por EVE/Rioja Alavesa en España

Calefacción por agrobiomasa en la bodega de Rioja Alavesa	
Aplicación	Agua caliente y calefacción para las instalaciones y procesos de una bodega
Sistema de calefacción actual	1 caldera de gasóleo de calefacción
Consumo actual de combustibles fósiles	> 55.000 l/año de gasóleo de calefacción
Capacidad de la caldera de biomasa prevista	500 kW (sobredimensionado; podría suministrar calor para activar el sistema de refrigeración)
Combustible de agrobiomasa	Poda de viñedos y viñedos (combustible para cerdos)
Consumo de combustible de agrobiomasa	~ 120 t/año
Ahorro de CO₂	> 115 t/año

7.2. Principales innovaciones y relevancia de la iniciativa

La iniciativa está a punto de desencadenar el **primer caso de uso de poda de viñedos y cepas arrancadas para bioenergía** en una bodega de la zona. El consumo se basará sólo en **parte en la cantidad anual de restos producidos**. Por lo tanto, una vez establecida la logística inicial, **otros usuarios potenciales locales podrían decidir pasarse a la agrobiomasa**. Además, el **potencial de replicación** en la DOP La Rioja (40.000 ha) y en el resto de los viñedos españoles y de la UE **es enorme**, ya que proporcionaría otro ejemplo clave sobre cómo hacer un uso real.

7.3. ¿Qué tipo de agrobiomasa se utiliza en este proyecto? ¿Por qué se utiliza esta agrobiomasa?

La intención es resolver el problema de los **restos leñosos de los viñedos**. Este material se suele quemar al aire libre o se cubre con un mantillo. Sin embargo, los asesores oficiales y múltiples bodegas y agricultores entienden que la incorporación al suelo es una amenaza potencial, ya que es un vector de expansión de enfermedades fúngicas.

7.4. ¿Cuáles son los principales beneficios que se obtienen con el uso de esta agrobiomasa?

El principal beneficio para toda la zona es la **reducción de contaminantes**, la **mejora de la calidad del aire** y la posibilidad de **mejorar la imagen de la marca** a través de sellos o certificados de huella de carbono. La bodega situada en *el Campillar* está muy interesada en contabilizar las reducciones de CO₂ y en poder explotarlo en el marketing a través de sellos o certificados. En términos económicos, la instalación comenzó con un tiempo de amortización de 10 años, aunque después de los cambios en los precios del combustible y la energía durante 2021 y 2022 las condiciones son más favorables para acortar la amortización.

Los datos resumidos de la iniciativa se presentan en Tabla 8. Allí se resume el **consumo de combustible fósil evitado**, así como las **toneladas equivalentes de CO₂ ahorradas**. La reducción de contaminantes es también un beneficio para la zona, ya que la combustión de la poda y de las cepas se realiza en condiciones controladas, lo que beneficia a la reducción de la cantidad de emisiones contaminantes.

Otro beneficio es el **ahorro a nivel agronómico** ya que la bodega deja de estar involucrada en la gestión de permisos para quema de las podas, y la liberación del trabajo para realizar y controlar los incendios en los campos dispersos de la zona.

7.5. Acciones de apoyo por parte de AgroBioHeat

El EVE ha sido la organización encargada de promover la iniciativa, y de alinear los intereses de todos los actores involucrados. AgroBioHeat ha acompañado la iniciativa a través del EVE, cuando se ha requerido para cubrir lagunas de conocimiento o aportar ideas. Las acciones realizadas en el acompañamiento son las siguientes:

- Comprensión de las opciones y apoyo en la revisión de las opciones logísticas y los costes
- Invitados a la Visita al caso de éxito en Vilafranca del Penedés
- Encuesta CATI para detectar las percepciones de la población, los obstáculos y los impulsores
- Visita para discutir los sistemas de suministro y los factores económicos para el caso de suministro de podas al sistema de generación de calor en la bodega. Elaboración de un informe
- Apoyo a la inclusión de la instalación en el régimen del Fondo del Carbono para una Economía Sostenible

- Asistencia técnica en el suministro de cepas: alternativas para dotarlas de calidad suficiente
- Revisar el coste del suministro alternativo de las cepas arrancadas
- Apoyo para organizar el muestreo del material una vez triturado

Como resultado del acompañamiento se **ha reforzado** el proceso para **poner en marcha un piloto en la zona**.



Figura 10. Imágenes de la iniciativa EVE

7.6. Sigüientes pasos y replicabilidad

Una vez que AgroBioHeat termine, la **caldera será instalada y puesta en marcha**. Entonces será objeto de **publicidad como iniciativa faro local**. La intención es **ampliar el uso de la madera de poda y de cepas** en otras bodegas, calefacciones locales, granjas y agroindustrias, siguiendo los resultados de esta iniciativa. Puede ser replicada en la DOP Rioja, pero también tiene un alto potencial de replicación en otras zonas vitivinícolas españolas y europeas.

7.7. Conclusiones y observaciones finales

Las principales lecciones aprendidas del acompañamiento son:

- Las calderas a ser utilizadas precisan de sistemas especiales para alimentar el material poco homogéneo obtenido de las cepas y podas trituradas. Se trata de sistemas más complejos en la descarga, la alimentación a caldera, así como del propio sistema de combustión. La selección y la robustez de la tecnología adecuada son cruciales.
- La inversión es alta, y la amortización no es demasiado corta, dado que la caldera y la obra civil son caras.
- Los usuarios locales tienden a entender que las cepas (y a veces también la madera de poda) son como la madera forestal y pueden utilizarse en las calderas de astillas convencionales. No se dan cuenta de la mayor cantidad de inorgánicos y piedras, y de la no homogeneidad del tamaño de las partículas del combustible con respecto a las astillas. Esto puede llevar, y ha llevado en el pasado, a iniciativas infructuosas.
- Es necesario que la bodega o el agricultor contribuyan pagando una cuota al operador logístico final para que la logística sea viable en términos económicos.

- Los proveedores habituales de servicios a las bodegas son un actor muy adecuado para asumir el papel de la recogida de podas o la gestión de las cepas. La relación de confianza preexistente facilita el acuerdo para la nueva práctica.
- La falta de casos de éxito es una barrera para su replicación. Poner en marcha un primer caso requiere importantes esfuerzos en el diálogo, la alineación y la toma de decisiones en el esquema de suministro, los costes, la transferencia de dinero y los contratos.

8. Resultados del acompañamiento en España - Athisa Biogeneración / Ribera del Duero

8.1. Resumen del acompañamiento

El acompañamiento comenzó ya en 2019 con los primeros contactos y la posibilidad de **desencadenar nuevas cadenas de valor** de la biomasa leñosa agrícola en diferentes zonas de España. El objetivo ha sido, por tanto, aportar apoyo a Athisa Biogeneración, actor principal de esta iniciativa, **crear confianza y comprometer a los actores**, especialmente hacia las bodegas de la DOP Rioja y Ribera del Duero.



Figura 11. Localización de la Ribera del Duero en España

Tabla 9. Resumen de la iniciativa apoyada por Athisa/Ribera del Duero en España

Agrobiomasa para calefacción urbana en la Ribera del Duero	
Aplicación	Red de calor urbana
Sistema de calefacción actual	5,2 MW (invierno) y 0,7MW (verano)
Consumo actual de combustible	2500 t de astillas de madera
Combustible de agrobiomasa	Poda de viñedos
Consumo de combustible de agrobiomasa	Pretende alcanzar de 500 a 1000 t/año (se mezclará con astillas de madera para garantizar el funcionamiento adecuado de los sistemas de alimentación)
Ahorro de CO ₂	320 - 640 t/año (en comparación con el gas natural)

8.2. Principales innovaciones y relevancia de la iniciativa

Athisa Biogeneración ha desarrollado una innovación consistente en un **sistema portátil patentado** que realiza una limpieza de la **madera triturada** (poda, raíces, tocones). El sistema **lava la madera triturada** y obtiene un **material sin piedras y con baja cantidad de inorgánicos** (alrededor del 3%). Athisa biogeneración presta servicios a los proveedores de biomasa y a las centrales eléctricas para limpiar su material leñoso in situ, reduciendo así los costes.

Este sistema aplicado en las zonas vitivinícolas puede abrir la oportunidad de hacer **más adecuado el uso de la madera de poda del viñedo** (que tras ser arrastrada fuera del campo incorpora una importante cantidad de tierra y piedras, hasta un 20%, lo que no es compatible con las calderas de pequeña y mediana escala).

8.3. ¿Qué tipo de agrobiomasa se utiliza en este proyecto? ¿Por qué se utiliza esta agrobiomasa?

La biomasa que se utilizará es la **poda de viñedos**. El objetivo es doble. Por un lado, **evitar la quema de la poda en espacios abiertos** y, por otro, **descarbonizar el sector vitivinícola** a través de la bioenergía y la bioeconomía basada en los restos de poda.

8.4. ¿Cuáles son los principales beneficios que se obtienen con el uso de esta agrobiomasa?

Un beneficio directo para las bodegas es la **reducción de los costes de gestión de la poda**: se evitan los costes y el tiempo de obtener permisos y gestionar los subproductos para eliminarlos. Pagan una pequeña cuota por hectárea a una empresa externa para que recoja los pequeños montones. La idea es valorizar en aplicaciones ya existentes en la zona, contribuyendo así al ahorro de emisiones de combustibles fósiles. El piloto pretende desencadenar una nueva cadena de valor, que podría conducir a una importante **reducción de las emisiones de CO₂ y de los contaminantes locales** y ser un precursor para seguir promoviendo el ahorro de emisiones en la DOP Ribera del Duero.

Otro beneficio para las bodegas es **evitar la integración de la poda en el suelo**, ya que es un vector de enfermedades fúngicas peligrosas para la salud de la vid. En cuanto al territorio, **se mejora la calidad del aire al reducir la emisión de contaminantes** a la atmósfera. Y además ayuda a **diversificar el suministro de combustible** a partir de la biomasa forestal, que está en expansión en la región.

8.5. Acciones de apoyo por parte de AgroBioHeat

Athisa Biogeneración ha realizado un intenso esfuerzo en el desarrollo de su sistema de limpieza con biomasa leñosa, y en la búsqueda de actores y nichos de mercado para su sistema en los últimos años. AgroBioHeat acompañó a esta iniciativa pionera en su intención de desencadenar nuevas cadenas de valor en la poda de viñedos y/o arranques, con una serie de acciones de apoyo:

- Invitados a la Visita al caso de éxito de Vilafranca del Penedés
- Acompañamiento a las conversaciones con una bodega reconocida
- Elaboración de estimaciones sobre el ahorro de la huella de CO₂ por hectárea y por botella de vino
- Acompañamiento como ponente en un taller en La Rioja para promover el interés de las bodegas por iniciar una nueva gestión de la poda de biomasa, al que asistieron las bodegas destinatarias de la Ribera del Duero
- Conexión durante finales de 2021 y principios de 2022 con bodegas, proveedores de biomasa, empresas de servicios y potenciales consumidores finales de madera de poda en la DOP Ribera del Duero
- Visualización en la feria Expobiomasa en el "Rincón de la Agrobiomasa"
- Reunión en línea con las bodegas comprometidas para discutir la logística y los costes

- Asistencia técnica sobre la calidad de la biomasa para cumplir con la calidad requerida por el usuario final y la definición según la norma ISO 17225-4 actualizada, así como el asesoramiento para el análisis de laboratorio
- Asistencia técnica sobre la capacidad de obtener madera de poda triturada adecuada a las necesidades del usuario final mediante el uso de grandes trituradoras sin criba.
- Visualización en el stand de AgroBioHeat en la feria AgroEXPO.
- Invitación a la reunión final de AgroBioHeat y a un encuentro entre los principales actores de la región para ampliar los contactos.

Como resultado del acompañamiento, Athisa Biogeneración está en buena posición para hacer exitoso el piloto de 500t organizado durante 2022. Las conexiones facilitadas, y desarrolladas por Athisa Biogeneración, han llevado a aumentar el interés de varias bodegas, y a involucrar a varios actores clave.



Figura 12. Imágenes de la iniciativa de la Ribera del Duero. Ensayo antes de la movilización de 500ha de poda para el piloto

8.6. Sigüientes pasos y replicabilidad

Ejecución de pruebas cortas. **Próximo paso movilizar como piloto 500 t durante 2022.** Bajo un buen rendimiento para todos los actores, se espera **ampliar en la segunda y tercera temporada a 1.000 - 3.000 t/año.** Es necesario **involucrar a más bodegas**, lo que será más fácil con los resultados del piloto. También se ha discutido la posibilidad de realizar una prueba piloto en otras DOP. Podrían desencadenar un nuevo suministro a otras redes de calor. También se espera **desarrollar otros usos de valor añadido para la poda en las bodegas.** Se está preparando un proyecto de investigación entre los actores para desarrollar nuevas alternativas de bioeconomía para el uso de la poda.

8.7. Conclusiones y observaciones finales

A continuación, se presentan las principales lecciones aprendidas para su replicación (nótese que Athisa Biogeneración contribuyó a las dos últimas directamente).

- Es crucial tener un usuario final preparado. De lo contrario, la economía de la nueva gestión de la poda es antieconómica
- Bodegas muy dispuestas a moverse cuando consideran que la integración al suelo no es una buena práctica agronómica. Las alternativas de gestión de la poda se adoptan entonces más fácilmente
- Es importante conectar con las empresas locales "proveedoras habituales" de servicios agrícolas a las bodegas para que participen en la logística (recogida de la poda de los campos). La relación de confianza preexistente facilita el acuerdo para la nueva práctica.

- Es necesario un dinamizador para alinear varias bodegas, proveedores de servicios y usuarios finales.
- Crucial un experto con experiencia en el uso de la poda, la trituración y la movilización

9. Resultados del acompañamiento en España - CITA

9.1. Resumen del acompañamiento

El CITA es un centro de investigación agroalimentaria, situado en la región central de Teruel. Teruel es una zona bastante despoblada y con una disponibilidad bastante alta para la agrobiomasa. Las acciones de acompañamiento que se han llevado a cabo con esta iniciativa están relacionadas con la **instalación de una caldera** que puede suministrar calor y ACS a todo el edificio, pero con un valor añadido adicional: se pretende utilizar como **instalación de prueba para el uso de nueva biomasa local y agrobiomasa**. Así, el proyecto AgroBioHeat ha apoyado esta iniciativa proporcionando apoyo técnico en el diseño del sistema de calderas, al tiempo que ha promovido y dado visibilidad a la iniciativa para despertar el interés e intentar atraer a los actores locales que puedan estar interesados en probar su agrobiomasa local.



Figura 13. Situación de Teruel en España

Tabla 10. Resumen de la iniciativa apoyada por CITA en España

Agrobiomasa para calefacción urbana en la Ribera del Duero	
Aplicación	Caldera local de agrobiomasa: se utilizará como calefacción y nueva instalación de pruebas de biomasa
Sistema de calefacción actual	No existe (electricidad para el agua caliente)
Consumo actual de combustible	Electricidad para el agua caliente
Combustible de agrobiomasa	Restos de actuaciones agroforestales desarrolladas en la zona
Consumo de combustible de agrobiomasa	40 t/año de combustible
Ahorro de CO₂	45 t/año

9.2. Principales innovaciones y relevancia de la iniciativa

La principal novedad de la iniciativa es la creación de una **primera instalación de trabajo con agrobiomasas no habituales (restos de podas y arranques) en la zona** de Teruel. Además, el hecho de que también pueda funcionar como **banco de pruebas** para agrobiomasa innovadora o disponible localmente también

representa una innovación que puede suponer una **enorme relevancia en la zona**, donde los agricultores y propietarios de agrobiomasa pueden acudir para **determinar la viabilidad de sus recursos**.

9.3. ¿Qué tipo de agrobiomasa se utiliza en este proyecto? ¿Por qué se utiliza esta agrobiomasa?

La primera intención con la que se ideó el proyecto es la de instalar una caldera flexible que pueda **funcionar con diferentes combustibles** con buena eficiencia, bajas emisiones y baja generación de ruidos y olores. En consecuencia, el tipo de agrobiomasa seleccionado no está definido, porque el objetivo principal es probar los recursos locales. Por lo tanto, el tipo de agrobiomasa utilizado sería la **agrobiomasa disponible localmente**.

9.4. ¿Cuáles son los principales beneficios que se obtienen con el uso de esta agrobiomasa?

Los principales beneficios generados gracias a la instalación de esta planta serían el **ahorro de CO₂** (alrededor de 45t/a), **proporcionar calor y ACS de forma sostenible con recursos locales**, y servir de **faro en la zona**, no sólo como caso de éxito del uso de la agrobiomasa, sino también para atraer a los agricultores y propietarios de biomasa para que prueben sus recursos e impulsen nuevas iniciativas.

9.5. Acciones de apoyo por parte de AgroBioHeat

El proyecto AgroBioHeat ha apoyado esta iniciativa de varias maneras. Dado que se trata de un acompañamiento "*menor*", las acciones de apoyo que se han llevado a cabo son las siguientes:

- Revisión del proyecto de instalación y propuesta de cambios
- Apoyo para acceder a los fondos del FES CO₂ (proyectos CLIMA - AVEBIOM)
- Asesoramiento para adaptar la instalación a las pruebas de laboratorio.
- Apoyo en eventos para promover nuevas iniciativas en la zona.

9.6. Sigüientes pasos y replicabilidad

Los siguientes pasos, después de todo el proceso de asesoramiento, serían la **formalización del contrato**, para comenzar con la **instalación y puesta en marcha**. En consecuencia, la caldera podrá **empezar a funcionar** idealmente **durante el año 2023** y empezar no sólo a proporcionar calor y ACS sino también a probar esta agrobiomasa disponible localmente.

9.7. Conclusiones y observaciones finales

Las acciones de acompañamiento y apoyo a la iniciativa **han resultado claves para la toma de decisiones** y la **instalación de una caldera** en el centro CITA de Teruel. Ha sido decisivo para instalar una **instalación de referencia** y que sea capaz de **apoyar el uso de la agrobiomasa en la zona** y **promover nuevas**

iniciativas, tanto en edificios privados como públicos. Múltiples actores clave se concienciaron durante el taller y están **esperando la puesta en marcha y el resultado de esta instalación**, demostrando así que existe un interés en la zona en que las iniciativas de agrobiomasa puedan ser replicadas.

10. Resultados del acompañamiento en Ucrania - Kherson

10.1. Resumen del acompañamiento

La iniciativa de Dobrobud Ltd. consiste en la **instalación de calderas de biomasa con una capacidad total de 500 kW** para la calefacción de edificios de oficinas y almacenes en Kherson con **agrobiomasa local** (juncos, podas y cáscaras de girasol). La región de Kherson está situada en la costa norte del Mar Negro, donde la biomasa se concentra en una superficie total de unas 80 mil hectáreas. El potencial energético económico del junco es de 58 ktep en la región⁶. Dobrobud Ltd tiene más de 7 años de experiencia en la producción de briquetas, principalmente de caña, cáscaras de girasol y biomasa leñosa, incluidos los restos de poda. La empresa utiliza sus máquinas para la **recolección de juncos y la astilladora de biomasa**. Sin embargo, no tienen la posibilidad de funcionar a pleno rendimiento debido a la falta de permiso para la recolección de caña y necesitan apoyo para promover la recolección de caña en la región. Los principales resultados de esta iniciativa de acompañamiento son la realización de una encuesta CATI para conocer la percepción local de la agrobiomasa y mejorar la posición competitiva de las soluciones de obtención de calor con agrobiomasa; un taller de consulta para compartir la experiencia de los proyectos de agrobiomasa para calefacción; la búsqueda de soluciones técnicas y organizativas racionales para la cadena de valor; la movilización de las partes interesadas locales, los proveedores, el proveedor de tecnología; el desarrollo de modelos de negocio; acciones de presión y defensa con los actores políticos locales y actividades de promoción.



Figura 14. Situación de Kherson en Ucrania

Tabla 11. Resumen de la iniciativa apoyada por Kherson en Ucrania

Calefacción de agrobiomasa en oficinas y almacenes de Kherson	
Aplicación	Consumidores comerciales (2 edificios de oficinas, 5 almacenes)
Sistema de calefacción actual	1 caldera de combustible sólido para calefacción (~ 100 kW), varias calderas pequeñas de gas natural
Consumo actual de combustible	> 40 t de biomasa (astillas de madera)
Capacidad de la caldera de biomasa prevista	200 kW + 300 kW

⁶ <https://rea.org.ua/wp-content/uploads/2019/12/usaid-potential-kherson.pdf>

Combustible de agrobiomasa	Caña astillada, podas, cáscaras de girasol
Consumo de combustible de agrobiomasa	~ 180 t/año
Ahorro de CO₂	> 110 t/año

10.2. Principales innovaciones y relevancia de la iniciativa

La iniciativa va a recoger más de 100 mil toneladas de caña para la producción de **70 mil toneladas de paneles de caña** y **30 mil toneladas de briquetas**. Los restos de caña se utilizarán como **combustible para las calderas**, lo que resulta más barato que la caña de calidad en fardos. Se propone **cosechar la caña** en forma de tiras y **procesarla en una planta modular** situada en una plataforma flotante. Ahora Dobrobud Ltd está cosechando juncos en gavillas, que ocupan un 40% más de volumen que los juncos triturados. La nueva tecnología **aumentará la productividad de las cosechadoras de juncos y reducirá los costes logísticos**. La plataforma flotante garantizará que el procesamiento de la biomasa esté más cerca de las zonas de caña.

10.3. ¿Qué tipo de agrobiomasa se utiliza en este proyecto?

¿Por qué se utiliza esta agrobiomasa?

Dobrobud Ltd dispone de máquinas para la recogida de cañas (Figura 15), trituración y briquetado. La biomasa principal **serán los juncos cosechados y la biomasa adicional son las podas y las cáscaras de girasol locales**. Se necesitan unas 180 toneladas de biomasa para satisfacer las necesidades de la nueva planta de calderas en el periodo invernal.



Figura 15. Cosechadora de cañas de tortuga Seiga de Dobrobud Ltd

10.4. ¿Cuáles son los principales beneficios que se obtienen con el uso de esta agrobiomasa?

En el caso de la caña de origen local, se **puede conseguir un ahorro anual de costes de combustible de más del 60 %**, lo que proporciona un tiempo de amortización razonable. La iniciativa puede proporcionar **más de 110 toneladas de ahorro de CO₂**.

Los factores clave son: la **reducción de los costes de obtención calor** en comparación con el gas natural; la creación de **puestos de trabajo estacionales** para la gestión de la biomasa; la **reducción del riesgo de incendio** en las zonas de caña; la mejora de **la gestión de los restos generados en actuaciones paisajísticas y medioambientales**; el proyecto es pionero en la región de Kherson, y el caso es importante para las iniciativas siguientes.

10.5. Acciones de apoyo por parte de AgroBioHeat

En la región de Kherson se realizó una **encuesta CATI** que contribuyó a **conocer la percepción local** de la agrobiomasa y a **mejorar la posición competitiva** de las soluciones de calefacción con agrobiomasa. La encuesta concluyó con la percepción de la iniciativa por parte de la sociedad y la necesidad de nuevas acciones.

Los expertos de la UABIO elaboraron un informe sobre la "**Justificación de la cadena de valor de la recolección de juncos para su uso energético**". Los resultados de la búsqueda de soluciones técnicas y organizativas racionales se utilizaron para el desarrollo del proyecto de producción de paneles y briquetas de caña.

La iniciativa recibió del proyecto AgroBioHeat la **información necesaria sobre los proveedores y las empresas de tecnología** para la recolección de agrobiomasa y su uso para la producción de calor. Los expertos de la UABIO proporcionaron al equipo de Dobrobud **información de contacto y facilitaron 7 reuniones en línea**. Se identificaron posibles proveedores de equipos de calderas. La iniciativa se **presentó a las partes interesadas internacionales**, que tienen experiencia en proyectos de conversión de caña en energía, en el Taller sobre "**Paludi-biomasa para la energía**". Además, la iniciativa utilizará estas bases para alcanzar los objetivos del proyecto.

10.6. Sigüientes pasos y replicabilidad

La iniciativa propuesta de producción de calor a partir del junco tiene un buen potencial de réplica en otras regiones con alto potencial de junco, incluidas las regiones del sur de Ucrania (Odesa, Mykolaiv, Zaporizhia, etc.). La recolección sostenible de caña ayudará a reducir los riesgos de incendio y puede suministrar a las plantas de calderas agrobiomasa local barata. La maquinaria, las calderas y otros equipos necesarios están disponibles en el mercado. Además, el pionero tiene una experiencia práctica que puede difundirse a otros interesados. Sin embargo, debido a la ocupación de Kherson por Rusia, la iniciativa se suspendió, lo que también afecta a su reproducción.

10.7. Conclusiones y observaciones finales

El principal reto de la iniciativa es **desbloquear la recogida de cañas a gran escala** en la región de Kherson y obtener permisos para la recogida de cañas. Las autoridades locales, los ecologistas y la sociedad temen que la recolección de juncos no sea sostenible. Hasta hace poco, se permitía la recolección en pequeños estanques privados. Sin embargo, ahora se ha explicado, junto con otras partes interesadas, la importancia de la recogida de **cañas como medida de prevención de incendios**. La recolección de juncos a gran escala permitirá lanzar la producción de bienes con alto valor añadido, como paneles de juncos y briquetas. La biomasa de junco se utilizará como **biomasa muy barata para la producción de calor**. Las soluciones técnicas racionales de la caldera de biomasa y los equipos adicionales para la producción de calor se determinan con el apoyo de AgroBioHeat. De este modo, se **crean las bases** para el uso de las cañas en regiones con gran potencial. Además, el proyecto permitirá el uso de otros tipos de agrobiomasa local.

11. Resultados del acompañamiento en Ucrania - Odesa

11.1. Resumen del acompañamiento

Bioterm-teplo Ltd suministra **calefacción a dos hospitales municipales** y tiene una **propuesta para calentar 7 escuelas** de Odesa. Estas escuelas tienen salas descentralizadas con antiguas calderas de carbón. La empresa va a **instalar allí modernas calderas de biomasa**. La agrobiomasa prevista son **pellets de cáscara de girasol**. La iniciativa propuesta para romper el hielo es la instalación de una caldera de biomasa con una capacidad de 500 kW en la escuela nº 11 de Odesa. **Necesitaba una solución que proporcionara una combustión eficaz** de los pellets de cáscara de girasol y la **necesaria limpieza de las emisiones**. Las soluciones racionales



Tabla 12. Situación de Odesa en Ucrania

identificadas para la calefacción con agrobiomasa **se reproducirán en otras escuelas**. Los principales resultados de la iniciativa de acompañamiento de Bioterm-teplo son la realización de una encuesta CATI para conocer la percepción local de la agrobiomasa y mejorar la posición competitiva de las soluciones de calefacción con agrobiomasa; un taller de consulta para compartir la experiencia de los proyectos de agrobiomasa para calefacción; búsqueda de soluciones técnicas y organizativas racionales para la cadena de valor; cuestiones relacionadas con la calidad de la biomasa, la eficiencia, la calidad del aire, las cenizas; ingeniería (automatización de la caldera, sistema de limpieza de emisiones); movilización de las partes interesadas locales, los proveedores, el proveedor de tecnología; acciones de presión y defensa con los actores políticos locales y actividades de promoción.

Tabla 13. Resumen de la iniciativa apoyada por Odesa en Ucrania

Calefacción de agrobiomasa en una escuela de Odesa	
Aplicación	Escuela municipal
Sistema de calefacción actual	2 calderas de carbón para calefacción (~ 700 kW en total)
Consumo actual de combustibles fósiles	> 125 t/año de carbón
Capacidad de la caldera de biomasa prevista	500 kW (reducido para adaptarse al perfil de la demanda de calor)
Combustible de agrobiomasa	Pellets de cáscara de girasol
Consumo de combustible de agrobiomasa	~ 200 t/año
Ahorro de CO₂	> 320 t/año

11.2. Principales innovaciones y relevancia de la iniciativa

El reto principal de la iniciativa es hacer comprender a la sociedad que el uso de la calefacción de agrobiomasa en zonas urbanas con edificios de varias plantas es **eficiente y ecológicamente seguro**. La aportación más importante fue una **prueba de una caldera de agrobiomasa con pellets de cáscara de girasol con una** capacidad de 500 kW en Dnipro, proporcionada por el proyecto AgroBioHeat. El pionero se dio cuenta de que, para garantizar unas emisiones aceptables, era necesario instalar una caldera de **biomasa moderna con parrilla móvil**, eliminación automática de cenizas y suministro de combustible, un buen sistema de automatización/control y un sistema eficaz de limpieza de los gases de combustión.

También se está estudiando la posibilidad de cultivar *miscanthus* para garantizar un suministro estable de biomasa. Los expertos de la UABIO propusieron al pionero establecer su plantación de *miscanthus*. Sobre la base del actual consumo medio diario de carbón de 700 kg, se necesitarán unas 155 toneladas de pellets de *miscanthus* al año para la Escuela de Odesa nº 11. Los expertos de la UABIO han encontrado al interesado que ha vendido la plantación de *miscanthus* cerca de Odesa. Su oferta es de 8 hectáreas de *Miscanthus Giganteus* para rizomas, que fueron plantados en 2015-2017. Según las estimaciones del propietario, hay 5 millones de rizomas que pueden utilizarse para la plantación de 250 hectáreas. El rendimiento aproximado de biomasa del *miscanthus* aquí es de 15 t/ha. Por lo tanto, para la Escuela de Odesa nº 11, se necesitan hasta 15 hectáreas.

11.3. ¿Qué tipo de agrobiomasa se utiliza en este proyecto? ¿Por qué se utiliza esta agrobiomasa?

La principal agrobiomasa son **los pellets de cáscara de girasol** (Figura 16) ya que hay varias fábricas de pellets de cáscara de girasol cerca de Odesa. Bioterm-teplo compra pellets de girasol a diferentes proveedores de biomasa del mercado para las plantas de calderas existentes. Las empresas de transporte locales transportan los pellets a la planta de calderas bajo demanda. De acuerdo con la nueva estrategia empresarial, Bioterm-teplo va a **ampliar el negocio a las plantaciones de *miscanthus***. Se están estudiando varias opciones de cooperación con los agricultores locales y las empresas de servicios que prestan servicios para el trabajo agrícola con equipos. Para su uso en las calderas de Bioterm-teplo, **el *miscanthus* debe transformarse en pellets**. Para ello, el pionero debe comprar equipos de producción de pellets o cooperar con las fábricas de pellets existentes.

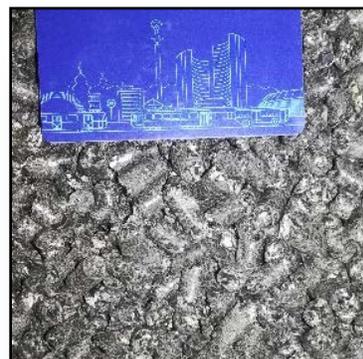


Figura 16. Pellets de cáscara de girasol

11.4. ¿Cuáles son los principales beneficios que se obtienen con el uso de esta agrobiomasa?

La iniciativa puede proporcionar más de **320 toneladas al año de ahorro de CO₂**. Los factores clave que lo permiten son: reducción de los costes de calefacción en comparación con el carbón; reducción de las emisiones en comparación con la caldera de carbón existente; mejores condiciones de temperatura en la escuela; iniciativas de seguimiento en otras escuelas de Odesa y otras regiones.

11.5. Acciones de apoyo por parte de AgroBioHeat

En la región de Odesa se realizó una **encuesta CATI** que contribuyó a conocer la **percepción local de la agrobiomasa** y a **mejorar la posición competitiva de las** soluciones de calefacción **con agrobiomasa**.

Las soluciones racionales identificadas para la calefacción por agrobiomasa se reproducirán en otras escuelas. Se ha encontrado una empresa dispuesta a **realizar la automatización completa de la planta de calderas**. Los expertos de la UABIO recopilaron información sobre las calderas de biomasa del mercado y organizaron un taller de consulta. Prepararon un informe sobre el "**Análisis de los sistemas de limpieza de los gases de combustión para su uso en las calderas de las escuelas de Odesa, que se prevé convertir a la agrobiomasa**".

El encuentro con UABIO ha servido para aumentar la confianza de los interesados en las soluciones de calefacción con agrobiomasa en Odesa. **En el mercado ucraniano existen modernas calderas de biomasa eficientes para la combustión de agrobiomasa**. En comparación con el uso del gas natural y el carbón, el **ahorro estimado en obtención de calor es del 30 al 60%**, dependiendo del coste de la agrobiomasa y de los precios de los combustibles fósiles.

11.6. Sigüientes pasos y replicabilidad

La iniciativa propuesta de la producción de calor a partir de pellets de cáscara de girasol tiene un **buen potencial de réplica en Odesa** y otras regiones. La complejidad de la iniciativa está asociada a la instalación de calderas de biomasa en zonas urbanas con edificios de varias plantas, que se construyeron más tarde que las plantas de calderas. En el caso de la reconstrucción de antiguas plantas de calderas, es necesario pasar por un procedimiento muy complicado para el acuerdo del proyecto y obtener el apoyo de los residentes, muy preocupados por las posibles emisiones. Con el apoyo de AgroBioHeat, el pionero ha desarrollado el **método para la puesta en marcha de este tipo de proyectos** y está **dispuesto a reproducirlos** en otras escuelas de Odesa. Lamentablemente, debido a la difícil situación actual de Ucrania, el proyecto no podrá llevarse a cabo este año.

11.7. Conclusiones y observaciones finales

La iniciativa propuesta de instalar una caldera de biomasa con una capacidad de 500 kW en lugar de la antigua caldera de carbón en la escuela nº 11 de Odesa tiene **un estado de madurez bastante alto**. La

comunidad local **apoya** en general **la sustitución de la caldera de carbón** por una moderna caldera de biomasa, ya que reduce las emisiones. Además, la dirección de la escuela espera que **en invierno las condiciones de temperatura en las aulas sean mejores**. Bioterm-teplo ha encontrado al proveedor de tecnología que tiene experiencia en este tipo de proyectos e **instalará un sistema de automatización/control** para lograr una alta eficiencia en el funcionamiento de la caldera de biomasa. El pionero está preparado para la ejecución del proyecto cuando se anule la regulación de los precios del gas natural para las organizaciones presupuestarias. Según la legislación, el precio del calor procedente de la biomasa se fija al precio del gas natural. El precio de los **pellets de girasol ha bajado considerablemente**, mientras que el precio del calor para las organizaciones públicas, incluidas las escuelas, se ha mantenido casi sin cambios. Además, el pionero está estudiando la opción de cultivar *miscanthus* y transformarlo en pellets para abastecer sus plantas de calderas con biomasa, al menos parcialmente.