

Resultados del proyecto Biomasa-AP

Proyecto de cooperación transfronteriza para optimizar el uso de biomasa agroforestal con alto potencial energético y económico en la eurorregión Galicia-Norte de Portugal.



Interreg
España - Portugal



UNIÓN EUROPEA
UNIÃO EUROPEIA

Fondo Europeo de Desarrollo Regional
Fundo Europeu de Desenvolvimento Regional



BOMASA-AP

El proyecto

Biomasa-AP es un proyecto transfronterizo cuyo objetivo es la mejora de las capacidades de los centros de I+D de las regiones de Galicia y Norte de Portugal, para optimizar la explotación y el uso de la biomasa procedente de restos de poda, matorrales, vid y kiwi.

Biomasa-AP (Proyecto 0015_Biomasa-AP_1_E) está cofinanciado por el Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER) a través del Programa Interreg V-A España-Portugal (POCTEP) 2014-2020, dentro del Eje 1 "Crecimiento inteligente a través de una cooperación transfronteriza para el impulso de la innovación".

Actividades llevadas a cabo

Selección y recogida de la biomasa

- 👉 Caracterización de la biomasa procedente de restos de poda, matorrales, kiwi y vid.
- 👉 Análisis de los principales productores de biomasa y evaluación del potencial de las biomásas seleccionadas.
- 👉 Estudio del estado del arte de tecnologías de recolección y testeo de las tecnologías adquiridas.

Nuevos biocombustibles

- 👉 Diseño, preparación y optimización de nuevos biocombustibles sólidos (pellets, briquetas y astilla).

Tecnologías de aprovechamiento energético

- 👉 Adaptación de las instalaciones y ensayos en sistemas de combustión, microgeneración y gasificación utilizando los nuevos biocombustibles.
- 👉 Simulaciones de los sistemas empleados con esta tipología de biomásas.

Impacto y transferencia de conocimiento

- 👉 Elaboración de estudios de viabilidad técnico-económica sobre la implantación de las nuevas tecnologías para el uso de estas biomásas no valorizadas, de impacto en el medio rural y de análisis de subvenciones.
- 👉 Desarrollo de una red transfronteriza de biomasa.
- 👉 Formación de agentes públicos y privados.

Consorcio

EL LÍDER

- 👉 Fundación Centro Tecnológico de eficiencia e sostenibilidad energética (EnergyLab).

SOCIOS

- 👉 Universidade de Vigo, a través del Grupo de Tecnología Energética – Galicia, España.
- 👉 Instituto Energético de Galicia (INEGA) – Galicia, España.
- 👉 Axencia Galega da Industria Forestal (XERA), que participa a través del Centro de Innovación y Servicios de la Madera (CIS Madeira) – Galicia, España.
- 👉 Fundación Empresa – Universidad Gallega (FEUGA) – Galicia, España.
- 👉 Instituto Politécnico de Viana do Castelo (IPVC) - Región Norte, Portugal.
- 👉 Instituto de Ciência e Inovação em Engenharia Mecânica e Engenharia Industrial (INEGI) – Región Norte, Portugal.
- 👉 Agência de Energia do Cávado (AEC) – Región Norte, Portugal.
- 👉 Agência Regional de Energia e Ambiente do Alto Minho (AREA Alto Minho) – Región Norte, Portugal.

EVALUACIÓN DEL POTENCIAL DE BIOMASA EXISTENTE EN LA EURORREGIÓN

MATORRAL

El análisis de los principales productores de los sectores de la biomasa y la evaluación del potencial de las biomásas seleccionadas, concluye que existen aproximadamente un 1 millón de ha de superficie con masas de matorrales en terreno sin arbolado, de las que Galicia tiene el 53% y el Norte de Portugal el 47% restante. De ellas, se han considerado como superficie potencial mecanizable en torno a las 500 mil ha equivalentes de matorral, con una cobertura de 100% de cabida cubierta. De esta forma, las existencias potenciales de matorral, contemplando las áreas mecanizables por pendiente, sería de cerca de 25 Mt de biomasa verde.

Considerando un periodo de aprovechamiento de estas masas de 8 años, se estima que la posibilidad de aprovechamiento de las masas de matorrales en la región Galicia - Norte de Portugal, podría llegar a alcanzar 1,5 Mt/año de biomasa en estado verde, que equivaldría energéticamente a más de 341.000 TEP (tonelada equivalente de petróleo).

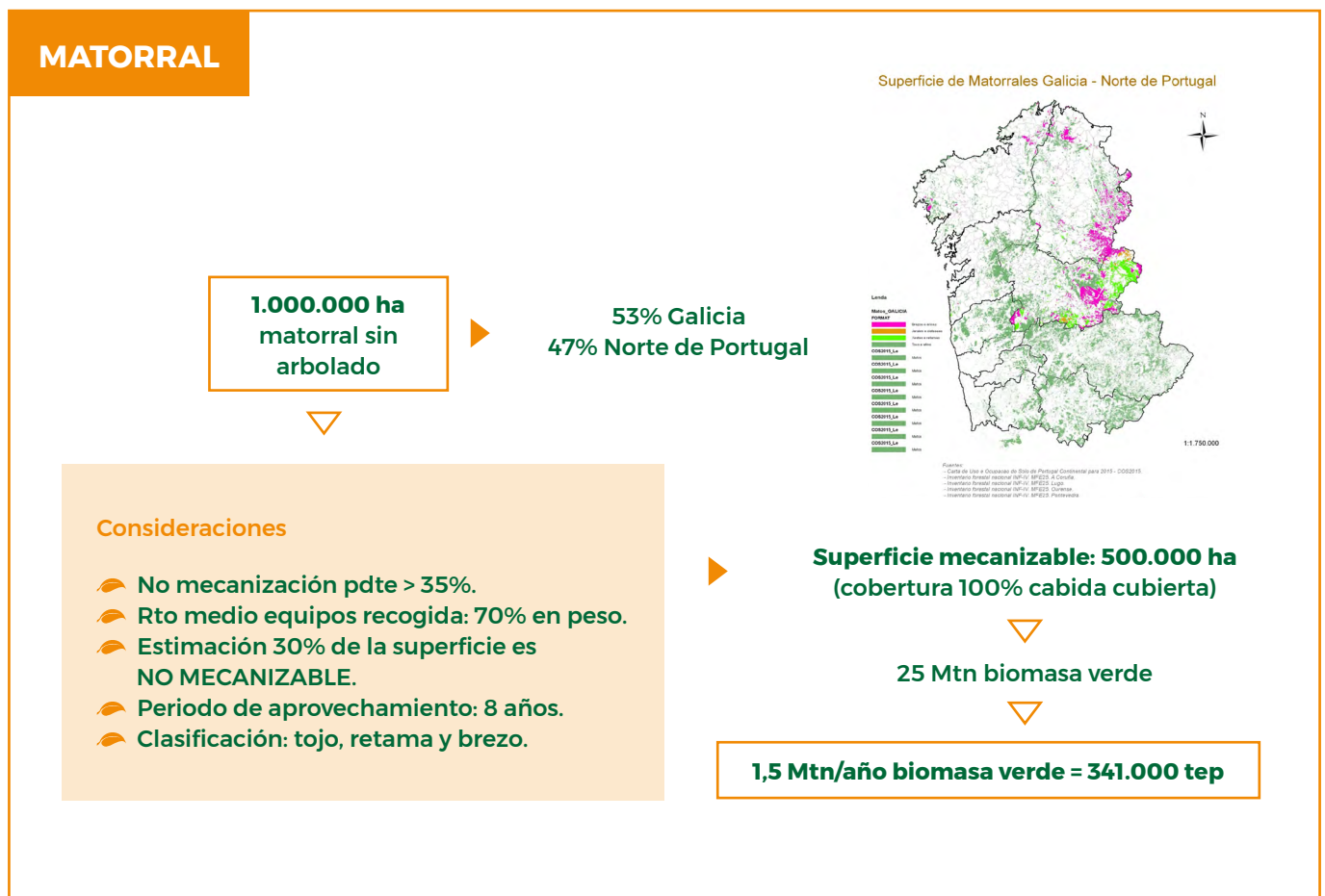


Figura 1: Evaluación del potencial de biomasa procedente de matorral en la eurorregión



VID

En el caso del viñedo, en la eurasia hay algo más de 108.000 ha, de las que como superficie potencial mecanizable se han considerado 55.000, debido a diferentes aspectos limitantes como la accesibilidad, sistema de cultivo o anchura de las calles, que hace imposible mecanizar la recogida de los restos de poda. Por otro lado, otros factores como la superficie de la parcela, uso de pre-podadoras o la utilización de otros sistemas de tratamiento de biomasa hacen disminuir a 38.000 ha la superficie potencialmente mecanizable en la recogida de los restos de poda vitícolas.

De este modo, considerando que, de media, una ha de viñedo genera 3 t de restos de poda en estado verde de las que se podrían recoger de forma mecanizada en torno a 2 t de biomasa, en la eurasia habría disponibles unas 75.000 t anuales de biomasa verde procedentes del sector vitivinícola, que equivaldría energéticamente a unos 17.000 TEP (toneladas equivalentes de petróleo).

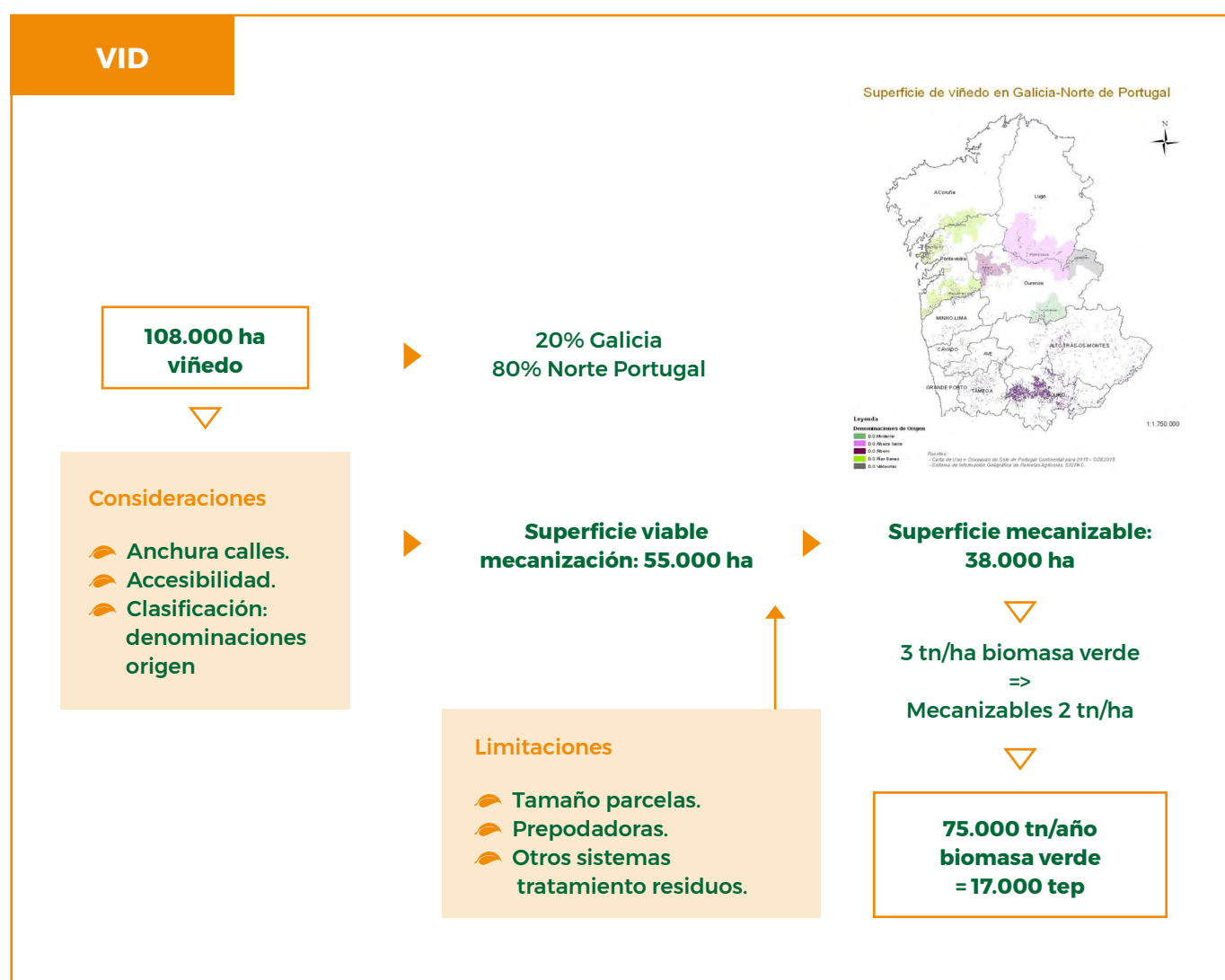


Figura 2: Evaluación del potencial de biomasa procedente de vid en la eurasia



KIWI

En el caso del kiwi, hay unas 2.500 ha de plantación, de las cuales el 72% están en la región norte de Portugal. Como habitualmente estas plantaciones están preparadas para posibilitar su mecanización, y además suelen disponer en su mayor parte de un tamaño relativamente grande, se ha considerado que prácticamente es viable recoger las podas en todas las explotaciones. Limitantes como la altura de los alambres de sujeción, sí deben ser tenidos en cuenta en la selección del equipo a utilizar para la recogida.

Considerando que, de media, se generan anualmente 4,65 t verdes de biomasa por ha, y que de estas aproximadamente un 77% es posible recogerlas, se estima que el potencial de aprovechamiento de biomasa de poda de kiwi en la eurorregión es de unas 9.000 t en estado verde, lo que equivale energéticamente a 1.300 TEP (toneladas equivalentes de petróleo).

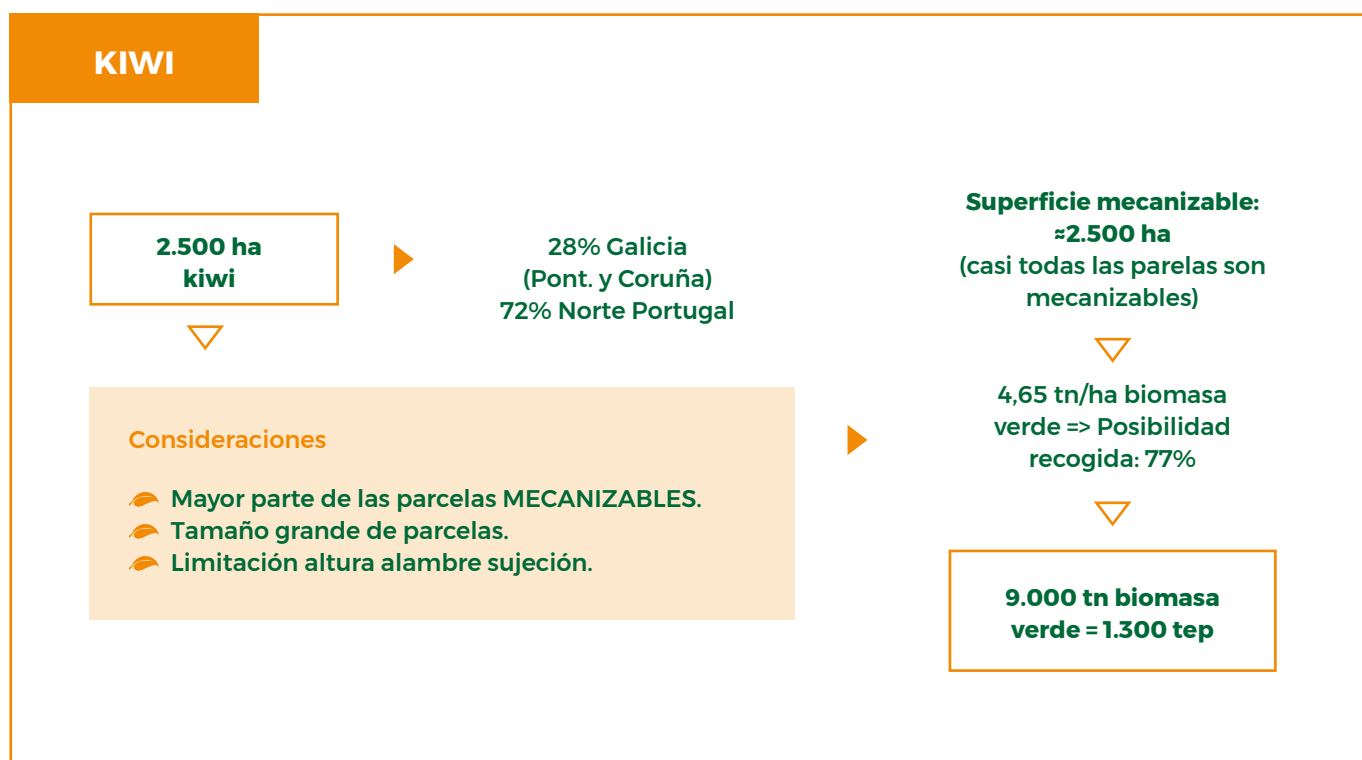


Figura 3: Evaluación del potencial de biomasa procedente de kiwi en la eurorregión

SISTEMAS DE RECOGIDA

El proyecto Biomasa-AP realizó diversas pruebas de recogida mecanizada de los restos de poda de kiwi, vid y también de matorral con maquinaria equipada con tres tecnologías diferentes de recolección y triturado. El objetivo fue evaluar su viabilidad técnica y económica para los productores de la euronregión.

Los equipos testados para la recogida de los restos de poda de kiwi y vid, se basan en un sistema de recogida de la biomasa del suelo, formado por un rodillo de púas que va recogiendo los restos del suelo y los introduce en una cámara de molienda donde el material se tritura. El material triturado se traslada directamente a un depósito para facilitar su transporte y descarga en la zona de acopio. La principal diferencia entre los equipos probados son los diferentes sistemas de trituración: mientras uno de ellos dispone de martillos libres, el otro equipa un sistema de dientes fijos y contra-cuchilla. Aunque en relación a la producción no ha habido diferencias significativas en los equipos, sí lo hay en la tipología o calidad del material triturado. El equipo con martillos libres produjo mayor cantidad de material largo, pero también de material fino. El equipo equipado con dientes fijos y contracuchilla generó un material triturado más homogéneo, y sobre todo menor longitud.



Figura 1: Equipos de recogida de restos de vid y kiwi (izquierda) y de matorral (Retrabio, derecha)

Para la recogida de matorral se utilizó un prototipo desarrollado por uno de los socios (Xera-Cis Madeira), denominado como Retrabio. Este prototipo está compuesto por un vehículo automotriz con tracción integral 8x8 con 300 hp de potencia, que dispone de un contenedor de carga de 24 m³, situado en la parte trasera del vehículo, donde se almacena el material recogido y triturado, y, que mediante un sistema hidráulico permite la descarga lateral del material. En la parte delantera, un cabezal triturador intercambiable realiza directamente la recogida y trituración del material, y mediante un sistema de aspiración traslada el material triturado al depósito situado en la parte trasera.

La variabilidad de las condiciones disponibles de cada una de las parcelas ensayadas tales como la concentración de las podas en las líneas o en las cabeceras, la altura del emparrado o las características del suelo (rugosidad, afloramientos, etc.) condicionaron de manera significativa la eficiencia de la maquinaria específica de recolección empleada. En el caso de los matorrales, el mayor limitante es la pendiente del terreno, ya que aunque el vehículo podría trabajar en línea de máxima pendiente hasta valores del 30-35%, los rendimientos de trabajo disminuyen considerablemente.

No se ha podido realizar la recogida mecanizada de restos de poda de coníferas, ya que las condiciones del terreno, especialmente en relación a la pedregosidad e irregularidad, no permiten la utilización de los equipos utilizados para la recogida de podas agrícolas.

En el caso del equipo Retrabio, la anchura y dimensión del equipo, no permiten acceder a la zona de recogida sin causar daños al arbolado existente.



Conclusiones

1. Es viable técnicamente la recogida mecanizada de los restos de poda de kiwi y vid.
2. Es viable técnicamente la recogida mecanizada de matorrales.
3. No es viable técnicamente, a día de hoy, la recogida de podas de coníferas.

Aspectos a tener en cuenta:

Residuos agrícolas

- ☞ Considerar tamaño mínimo de parcela.
- ☞ Disponer de una anchura de calle suficiente para el equipo (mínimo 2,5 metros).
- ☞ Disponibilidad de calles transversales.
- ☞ Altura libre disponible (emparrados).
- ☞ Utilización de pre-podadoras.
- ☞ Pedregosidad y pendiente lateral.
- ☞ Disponibilidad de accesos para maniobras de los equipos.
- ☞ Accesibilidad a zonas de acopio o descarga.

Matorrales

- ☞ Considerar tamaño mínimo de parcela.
- ☞ Pedregosidad y pendiente.
- ☞ Disponibilidad de accesos para maniobras de los equipos.
- ☞ Accesibilidad a zonas de acopio o descarga.

VALORACIÓN ECONÓMICA DE LOS SISTEMAS DE RECOGIDA

Para la valoración económica de los sistemas de recogida se han definido las siguientes fases en el proceso. Hay que tener en cuenta que las fases dos y tres condicionan en gran manera el coste total de la recogida y también el coste final de su transporte a destino:

Fase I: Recogida y triturado del material, se almacena la biomasa en el depósito del vehículo.

Fase II: Desembosque o transporte del vehículo cargado a la zona de descarga.

Fase III: Descarga del material.

Se ha concluido que, en condiciones favorables, los costes de recogida se estiman en:

Restos de poda kiwi — 12 - 16 €/tonelada verde

Restos de poda de vid — 14 - 22 €/tonelada verde

Matorrales — 15 - 20 €/tonelada verde

Se debe tener en cuenta que estos son los costes del material triturado descargado en pista, a los que habría que añadir la logística y el transporte a planta. Por otro lado, hay que considerar que la densidad en verde de la vid y los matorrales es más baja que en la astilla de madera, situándose normalmente en estado verde, entre 160 - 220 kg/m³.

PROPIEDADES BÁSICAS PARA SU USO COMO BIOCOMBUSTIBLE SÓLIDO

De los estudios y pruebas realizados para determinar las propiedades básicas de los diferentes materiales para su uso como biocombustible sólido se concluyó lo siguiente:

Los **restos de poda agrícola, kiwi y vid** tienen:

- ☞ Una alta humedad de recolección, especialmente el kiwi.
- ☞ Un alto contenido en cenizas.
- ☞ Poder calorífico neto, menor que la madera y residuos de madera con el mismo contenido de humedad.
- ☞ Un bajo poder calorífico neto, debido a la humedad de recogida.

Sus **principales limitaciones** para uso en **biocombustibles densificados** son su alto contenido en cenizas y su bajo poder calorífico neto.

Los **restos forestales, poda de coníferas y matorrales** tienen:

- ☞ Una alta humedad de recolección.
- ☞ Relativamente alto contenido en cenizas.
- ☞ Poder calorífico neto, similar a la madera y los residuos de madera.
- ☞ Bajo poder calorífico neto, debido a la humedad de recogida.

Su **principal limitación** para uso en **biocombustible densificado** es su relativamente alto contenido en cenizas y limitación de calidades.

PRETRATAMIENTO Y ELABORACIÓN DE BIOCOMBUSTIBLES

Proceso de secado

Se llevó a cabo una combinación de secado natural y forzado para posterior densificado en condiciones óptimas. El secado natural, dada la baja densidad del material y su granulometría, facilita en el caso de la vid y matorral el secado natural bajo cubierta o con cubiertas de geotextil. En kiwi, en cambio, existe una problemática al favorecer la aparición de degradaciones durante la fase de secado natural.



Figura 1: Muestras de diferentes biomásas recogidas en el proyecto

Trituración de las biomásas

El objetivo era reducir el tamaño del material al adecuado a los equipos de densificación (briquetado y peletizado). No se encontraron problemas en realizar el triturado de los matorrales y de los restos de poda de vid y kiwi pero los restos de poda de coníferas presentaron dificultades técnicas por sus acículas con los molinos de martillos.

Separación granulométrica

Se llevó a cabo para obtener una partícula adecuada a los equipos de densificación y mejorar la calidad del biocombustible al separar fracciones con mayores contenidos en cenizas. En esta fase, es necesario prestar especial atención al sistema de atado utilizado en las podas, ya que algunos materiales utilizados pueden causar el cegado de los sistemas industriales de cribado.



Densificación

Se realizaron las pruebas de densificación para la producción de pellets y briquetas con los materiales seleccionados (poda de kiwi, de vid y matorral de tojo y retama). Fue posible realizar pellets con todos ellos y, si bien el material de la poda de vid y los matorrales presentan una densidad relativamente baja, lo que puede influir en el sistema de alimentación a la granuladora, la calidad del material granulado fue buena. El material procedente de poda de kiwi presenta una mayor densidad inicial y también una mayor dureza del material, lo que hace que presente más dificultades de granulación, especialmente en equipos de pequeña potencia.

En ninguno de los materiales fue necesario añadir ningún aditivo con la finalidad de mejorar la compactación del material.



Figura 2: Pellets de vid, kiwi y tojo



Figura 3: Briquetas de vid (izquierda), kiwi (centro) y tojo (derecha)

Con respecto a la densificación en **briquetas**, todas las especies de biomasa estudiadas tienen características fisicoquímicas capaces de producir biocombustibles densificados con altos potenciales de energía, teniendo en cuenta la comparación con las briquetas comerciales. Los materiales con más lignina, como el tojo, tienen una mayor capacidad de compactación, al contrario que el kiwi, que presenta altas dificultades en el proceso de aglomeración. Para mejorar las características estructurales y de cocción de las briquetas, se estudió la inclusión de nuevos aditivos, como caolín, almidón y caparazón de mejillón.

Conclusiones

Es viable técnicamente realizar el pretratamiento de los materiales:

- 🌿 Trituración verde
- 🌿 Secado
- 🌿 Molido
- 🌿 Granulación

Debido a la estructura de los materiales y a los sistemas de recogida, el material pretriturado dispone de una cantidad importante de material fino, lo que genera en los procesos mayor cantidad de polvo y finos, que con los materiales tradicionales.

Aspectos a tener en cuenta

Kiwi

- 🌿 Problemas de degradación con el almacenamiento en verde.
- 🌿 Mayor dureza del material, mayor energía para la trituración.
- 🌿 Más dificultad de compactación, mayor gasto de energía.
- 🌿 Atención al material utilizado para atar, posible cegado de mallas.

Vid

- 🌿 Relativamente fácil de secar al aire libre (bajo cobertura).
- 🌿 Fácil de triturar y granular.
- 🌿 Menor densidad del material triturado por el efecto de su corteza.

Matorrales

- 🌿 Relativamente fácil de secar al aire libre (bajo cobertura).
- 🌿 Fácil de triturar y granular.

COMBUSTIÓN

Los combustibles utilizados no son comerciales, por lo que uno de los objetivos fundamentales de este proyecto era analizar su viabilidad comercial. Para ello se llevaron a cabo una serie de ensayos con la finalidad de realizar una comparativa entre el valor de los diferentes parámetros para pellet de madera comercial y para cada uno de los combustibles desarrollados en este proyecto.

Los ensayos se llevaron a cabo en dos instalaciones diferentes, un quemador experimental de biomasa y una caldera comercial, estudiando diversas facetas de la combustión de las biomásas, desde la estabilidad de la combustión a lo largo de horas de funcionamiento de la instalación, hasta los residuos dejados por ésta tras el ciclo de funcionamiento completo, pasando por muchos otros. Los resultados reflejan el potencial de algunos combustibles para sustituir a la madera o complementarla, presentando poderes caloríficos similares y permitiendo, con la adecuada retirada de cenizas y sinterizados, su combustión durante periodos comparables de tiempo.

Los resultados de los ensayos en laboratorio con el quemador experimental y la caldera comercial, con y sin aditivos, se resumen en la siguiente tabla:

Combustibles	Quemador experimental	Caldera comercial
Madera (referencia)		
Vid	Altas cantidades de ceniza Sin sinterizados Ensuciamiento moderado Partículas moderadas	
Retama	Altas cantidades de ceniza Sin sinterizados Ensuciamiento elevado Partículas elevadas	
Tojo	Ceniza moderada Alto sinterizado Ensuciamiento bajo Partículas moderadas Interesante aditivado	Sinterizado eliminado correctamente Buena potencia térmica Combustión estable en el tiempo
Kiwi	Ensayos infructuosos Pellet frágil Ceniza muy elevada Baja potencia Ensuciamiento muy elevado	Problema de sinterizado inexistente Buena eliminación de cenizas Combustión estable en el tiempo
Astilla de kiwi		Baja potencia de combustión Combustión estable y regulable Problemas de flujo de combustible hacia la caldera
Variantes aditivadas	Solución para sinterizados Gran efectividad en determinados combustibles Aumento de cenizas	



Figura 1: Quemador experimental

Conclusiones

- Viabilidad técnica de la mayoría de los combustibles ensayados.
- Los combustibles experimentales muestran un comportamiento similar al combustible comercial.
- Importancia de eliminación de cenizas y sinterizados automatizada.
- Papel fundamental de los aditivos en la eliminación de sinterizado.

Por otro lado, de los estudios realizados y pruebas de combustión de briquetas de poda de vid, de kiwi y de tojo se han sacado las siguientes conclusiones:

- El tojo será el combustible con el comportamiento más correcto. De los ensayos realizados con briquetas, las de tojo cumplen en promedio los límites impuestos por la Norma Europea EN 12809:2015, que impone un rendimiento mínimo del 61,0%.

Con respecto a las emisiones contaminantes, se encontró que:

- El tipo de combustible tiene un efecto muy significativo sobre las emisiones de monóxido de carbono, y las briquetas de poda de kiwi son las que produjeron, en promedio, las emisiones más altas.
- Las emisiones de las briquetas de tojo fueron, de media, las más reducidas.
- De los ensayos realizados en relación a la Norma Europea EN 14785:2008 referente a equipos domésticos para calefacción de espacios que utilizan pellets de madera, y que establece límites de emisiones de monóxido de carbono en 600 ppm, fueron pocos los que cumplieron con este requisito.

GASIFICACIÓN

Para realizar las pruebas de gasificación de las especies de biomasa en estudio (vid, kiwi y tojo), se habilitó un banco de pruebas, equipado con toda la instrumentación de seguimiento y control, tales como válvulas, caudalímetros, sensores de temperatura, sistemas de análisis de gases y de adquisición de datos, etc.

Las pruebas siempre se realizaron con astilla en su estado natural y en lecho fluidizado. En estas pruebas hubo variaciones en varios parámetros, como la combustión, con la finalidad de obtener los mejores resultados posibles, que en el caso de la gasificación fue conseguir un gas de síntesis con un buen rendimiento.

Se llevaron a cabo para cada tipo de biomasa, (vid, kiwi y tojo) pruebas para diferentes masas de muestra, con el fin de verificar qué influencia tiene la masa de muestra en la composición final del gas de síntesis. Se descubrió que cuanto mayor era la masa de la muestra, mejores porcentajes de metano se obtendrían en el gas de síntesis final.

En este caso, al contrario de lo que sucedió en las pruebas de combustión, las podas de vid y kiwi son las especies que presentan el mayor porcentaje de los compuestos que poseen mayor poder calorífico, siendo el tojo la biomasa que tuvo el peor desempeño en las pruebas de gasificación.

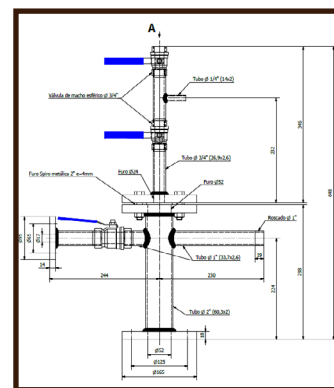


Figura 1: Banco de pruebas de gasificación

Conclusiones

- 👉 La vid y el kiwi son las especies que presentan el mayor porcentaje de los compuestos que tienen mayor poder calorífico ($> 2,0 \text{ kWh / Nm}^3$), monóxido de carbono (CO), metano (CH₄) e hidrógeno (H₂).
- 👉 El tojo fue el que presentó menores niveles de estos compuestos, lo que se traducirá en que el gas de síntesis producido tiene menor poder calorífico ($< 2,0 \text{ kWh / Nm}^3$).
- 👉 Con respecto a la eficiencia de conversión del carbono, el kiwi es la especie que representa la mayor tasa de conversión de carbono inicialmente encontrada en la muestra en compuestos de carbono existentes en el gas de síntesis (monóxido de carbono (CO), metano (CH₄) y dióxido de carbono (CO₂)).

MICROGENERACIÓN

La cogeneración ha demostrado ser una manera eficiente y limpia de producción simultánea de electricidad y calor en el propio lugar de consumo por lo que se perfila como una alternativa idónea en aplicaciones a pequeña escala. Es por ello que esta opción de valorización energética ha sido estudiada en el marco del proyecto Biomasa-AP.

El sistema de microgeneración utilizado en los ensayos cuenta con una caldera policombustible de 60kW, encargada de producir la energía térmica, acoplada a un módulo ORC (modelo comercial HRU-4) diseñado para la producción de electricidad mediante el aprovechamiento de calor a baja temperatura. Los biocombustibles sólidos elaborados a partir de podas de viñedo, podas de kiwi y tojo han sido utilizados para alimentar esta caldera y producir así la energía térmica necesaria, en forma de agua caliente, para la producción de electricidad en el ORC. Este equipo ha sido diseñado para generar una potencia eléctrica máxima de 4,4 kW, alcanzando un rendimiento eléctrico mínimo del 7,5% y un rendimiento térmico mínimo del 83%.

En los diferentes ensayos llevados a cabo se han analizado la eficiencia eléctrica, térmica y de cogeneración logradas con los biocombustibles elaborados a partir de biomasa residual y se han comparado con un combustible de referencia como son los pellets comerciales de pino con certificación ENplus A1. Los resultados obtenidos han mostrado rendimientos eléctricos máximos comprendidos entre el 8,4 y el 9,1% para cualquiera de las biomasa estudiadas, lo que ha permitido alcanzar potencias eléctricas máximas del orden del 3,3-3,6 kW. Si en lugar de hablar de rendimientos eléctricos máximos hablásemos de rendimientos eléctricos promedio, estos valores descenderían hasta valores cercanos al 7-8%. En cuanto al rendimiento térmico se obtuvieron valores comprendidos entre el 88 y el 89%.

Los resultados obtenidos son muy prometedores, alcanzándose rendimientos de cogeneración próximos a un 96% con todos los biocombustibles ensayados y bajo las condiciones empleadas en este trabajo. Estas cifras perfilan a este método de valorización como idóneo para la obtención simultánea de calor y electricidad a partir de los materiales estudiados, convirtiéndolo en una opción a tener en cuenta para el abastecimiento energético en aplicaciones a pequeña escala (sectores terciario y residencial).

Pellet	Rto eléctrico neto máx. observado	Potencia Eléctrica máx. alcanzada	Rto eléctrico promedio	Rto térmico promedio
Vid	8,37%	3,33 kW	6,96%	89,03%
Kiwi	9,07%	3,53 kW	7,23%	88,76%
Tojo	8,66%	3,60 kW	7,92%	88,07%

Tabla 1: Resultados de los ensayos realizados con las biomasa

Conclusión

El uso de BNVP resulta viable técnicamente para su uso en sistemas de microgeneración.



Figura 1: Banco de ensayos de microgeneración

RED TRANSFRONTERIZA DE BIOMASA

El proyecto Biomasa-AP ha creado una red transfronteriza de biomasa (www.redtransfronterizabiomasa.com) en la que ha unido a más de **130 usuarios de 90 entidades** de Galicia y norte de Portugal.

Esta red aglutina a empresas y profesionales, centros de investigación, asociaciones, clústeres, fundaciones, administraciones locales y regionales y otros agentes implicados en actividades directamente relacionadas la cadena de valor de la biomasa: viticultores, agricultores, recogida y tratamiento de biomasa, ingeniería y gestión forestal, fabricación de maquinaria agroforestal, fabricación de equipamientos y sistemas energéticos, fabricación y producción de biocombustibles, servicios (medioambientales y energéticos), y otros.

Esta red tiene como objetivo ser un **punto de conexión** entre todos los **agentes** implicados en la **cadena de valor de la biomasa**, conectar a expertos y agentes, y crear sinergias e interrelaciones para generar nuevas ideas y proyectos en colaboración.

A través de esta red se han organizado, a lo largo de la ejecución del proyecto, reuniones y jornadas técnicas y se han ofrecido diferentes servicios como: acceso a fuentes de financiación, socios para proyectos de I+D+i, solución a demandas tecnológicas, ofertas de resultados de I+D+i, apoyo en la participación en proyectos, formación e información de interés para sus miembros.



Figura 1: Imágenes de las reuniones de la red transfronteriza

FORMACIÓN DE AGENTES PÚBLICOS Y PRIVADOS

El proyecto Biomasa-AP ha conseguido formar a **238 personas** a través de sus cursos de formación, en **formato presencial y online**.

El curso de Biomasa-AP, se estructuró en **tres módulos** de ocho horas de duración: **I. Aspectos económicos**, **II. Aspectos técnicos** y **III. Aspectos medioambientales**. El curso incluía formación teórica y práctica sobre los diferentes aspectos que convierten a la biomasa en un recurso energético de futuro: desde las normativas vigentes a nivel europeo, estatal y autonómico, pasando por sus aspectos económicos y técnicos, hasta los factores medioambientales a tener en cuenta a la hora de instalar una planta de biomasa. Asimismo, se realizaron visitas a instalaciones en el caso de los presenciales, celebrados en Santiago de Compostela, Ponte da Lima y Braga.



Figura 2: Imágenes de los cursos de formación

CONCLUSIONES FINALES

De las actividades llevadas a cabo en el proyecto Biomasa-AP y de los estudios de impacto elaborados en el marco del proyecto (estudio de impacto técnico-económico sobre la implantación de las nuevas tecnologías para el uso de estas biomásas no valorizadas de alto potencial (BNVAP) y estudio de impacto técnico-económico en el medio rural de esta biomasa), se puede concluir que:

🌿 Galicia y el Norte de Portugal disponen en la actualidad de importantes recursos de biomasa procedente de podas de vid y kiwi, y de matorral, que son susceptibles de ser aprovechadas industrialmente con fines energéticos.

🌿 La recogida y aprovechamiento de estas biomásas permite reducir, en muchos casos, los gastos de gestión de estos terrenos o explotaciones. La recogida del matorral, para energía, permite evitar realizar operaciones de desbroce y por tanto su coste. La recogida de los restos de poda evitaría los costes del tratamiento actual (quema, trituración en campo, retirada, etc).

🌿 Su uso posibilitaría reducir la presión sobre el abastecimiento de madera de pino y darle un valor añadido a lo que actualmente es un residuo, pudiendo amortiguar posibles subidas del precio de la biomasa y generando nuevas rentas agrarias.

🌿 La valorización energética de estas biomásas, además de contribuir a reducir la dependencia energética de los combustibles fósiles, trae innumerables beneficios para las comunidades locales, no solo ambientales, sino también sociales, económicas y de garantía y seguridad en el suministro de energía, contribuyendo además a impulsar las economías locales aportando valor a los bosques y reduciendo el riesgo de incendios y de aparición de plagas en los cultivos.

🌿 La biomasa está perfectamente alineada con las nuevas políticas a implantar por la Unión Europea en relación con la transición energética hacia economías bajas en carbono y también con la economía circular y de proximidad que permite reducir los impactos ambientales de los productos, así como la huella de carbono de los mismos.

🌿 Las políticas públicas deben seguir fomentando el relevo del empleo de combustibles fósiles por biomasa u otras fuentes de energía renovable, así como medidas de apoyo económico y de concienciación social.

🌿 Es factible, técnicamente, realizar la recogida mecanizada de los residuos de vid, kiwi y de los matorrales, aunque es necesario seguir trabajando en aspectos como la logística y organización del trabajo y la logística de distribución y suministro para que todo el proceso sea viable económicamente.

🌿 Los restos de vid y kiwi, y los matorrales son susceptibles de ser utilizados como materia prima para la producción de biocombustibles sólidos densificados, tanto en forma de pellets y/o briquetas, presentando a día de hoy costes competitivos frente a alternativas existentes de combustibles fósiles.



☀ Uno de los aspectos más importantes en el uso de la biomasa con fines energéticos está relacionado con la calidad del producto final, y se deben respetar los requisitos de los sistemas de certificación aplicables. La BNVAP tiene, en general, características válidas para la recuperación de energía, pudiendo utilizarse diferentes procesos y tecnologías de conversión para obtener biocombustibles sólidos comercializables (pellets, briquetas y astilla) con diferentes calidades: calidad A2 con biomásas de origen forestal (matorral) y calidad B con biomásas agrícolas (vid y kiwi) para pellets con aplicaciones comerciales y residenciales; y calidad I2 con biomásas de origen forestal (matorral) y calidad I3 con biomásas agrícolas (vid y kiwi) para pellets con aplicaciones industriales.

☀ Hay que tener en cuenta que, actualmente, la fabricación de biocombustibles sólidos densificados está prácticamente destinada a la producción de pellets de la mayor calidad, A1, e incluso con mayores limitaciones de calidad derivadas de la aplicación de sellos de calidad como ENPlus. Una gran parte de estos productos se venden en formato ensacado, y son consumidos para equipos domésticos que no pueden utilizar pellets de menor grado de calidad.

☀ Es posible el uso energético optimizado de biomásas procedentes de vid, kiwi o matorral en calderas de combustión, equipos de gasificación y sistemas de microcogeneración, si bien es necesario impulsar la implantación de equipos que permitan utilizar biocombustibles de menor calidad, y fomentar la instalación de equipos industriales que permitan también utilizar biocombustibles de calidad industrial.

☀ Es necesario poner en marcha líneas de ayuda que promuevan el uso de equipos compatibles con estos combustibles, lo que hará que los fabricantes de equipos implanten las modificaciones necesarias que permitan la utilización de estos combustibles de menor calidad.

☀ La viabilidad económica de la sustitución de equipos de combustibles fósiles por sistemas que empleen BNVAP aumenta a medida que lo hace el consumo energético de la instalación.

☀ Los altos costes de inversión que pudieran implicar los sistemas que emplean BNVAP deberán ser compensados a través de la puesta en marcha de diferentes líneas de ayuda orientadas al fomento del uso de la BNVAP, unido a los inferiores precios de la biomasa respecto a los combustibles fósiles.

☀ En un escenario de incremento de coste de la materia prima de coníferas, la BNVAP podría convertirse en una alternativa rentable para la producción de biocombustibles sólidos, sirviendo para estabilizar el precio de la biomasa en la región. Este escenario podría hacer factible una industria productiva con la producción de diferentes calidades de biomasa, en función de su destino y precio.

☀ Como oportunidades de posibles nuevos negocios que podrían promover el desarrollo de la economía local se han identificado: creación de parques de biomasa (interurbanos), implementación de plantas de recuperación de biomasa, instalación de fábricas para la producción de biocombustibles sólidos o la instalación de plantas de tratamiento biológico (digestión anaeróbica de estas biomásas).

☀ Se recomienda recurrir a la creación de grupos de productores, empresas de servicios agrícolas o cooperativas, y asociaciones, para maximizar la viabilidad técnica y económica de la explotación de esta BNVAP, ya que es muy evidente la necesidad de economías de escala para la viabilidad económica de cualquier inversión.

Si quieres **saber más** acerca de
Biomasa-AP puedes acceder a

www.biomasa-ap.com

o seguirnos en



info@biomasa-ap.com

+34 986 120 450



Universidade de Vigo

