

De reto a oportunidad: creando un futuro sostenible con subproductos agrícolas

24 de octubre de 2023

Pablo González, pablog@itainnova.es

Construyendo Europa desde Aragón
Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)



Unión Europea



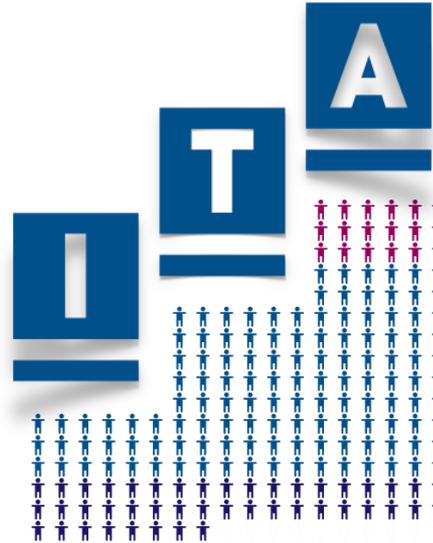
ITAINNOVA

Un equipo multidisciplinar trabajando para ti



ITAINNOVA es un Centro Tecnológico dependiente del Gobierno de Aragón.

Desde 1984, guiamos y ayudamos a las empresas a ser más competitivas y excelentes de la mano de la innovación y el desarrollo tecnológico.



290 PERSONAS:

- **18%** son Doctores.
- **66%** con titulación Superior.
- Ingenieros Industriales Mecánicos.
- Ingenieros Industriales Electrónicos.
- Ingenieros Informáticos o en Telecomunicaciones.
- Licenciados en Matemáticas, Física o Química.
- Etc.

TRABAJO
EN EQUIPO

BÚSQUEDA DE LA
EXCELENCIA

ORIENTADO A
RESULTADOS

SOLUCIONES
INNOVADORAS

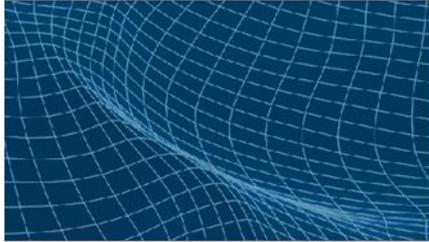
VOCACIÓN DE SERVICIO
A LA SOCIEDAD

ITAINNOVA

“Impulsamos, **junto a** empresas, organizaciones y personas, el **conocimiento** y la **innovación tecnológica** para ayudar a crecer,
y para **crear soluciones** a los retos del mundo **digital, verde y social** que imaginamos.”

NUESTRAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO

MATERIALES Y COMPONENTES



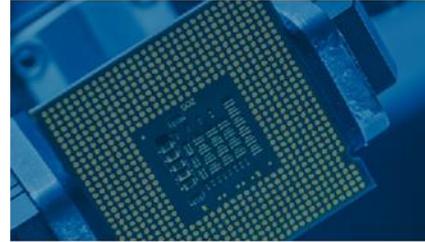
- Diseño y desarrollo de nuevos materiales (polímeros, plásticos, papel, etc.)
- Modelado y caracterización avanzada de materiales, incluyendo análisis de fallo.
- Prototipado virtual y gemelos digitales basados en la física del proceso.
- Evaluación del comportamiento y análisis de fallo de componentes y productos.

TECNOLOGÍAS DIGITALES



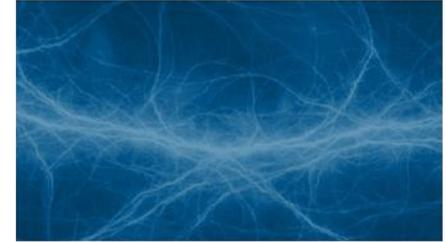
- Soluciones para mejora de procesos industriales y logísticos.
- Consultoría en optimización de procesos mediante simulación.
- Diseño y desarrollo producto y sistemas basados en IoT.
- Software BigData e IA para análisis de datos, texto e imagen.
- Herramientas de marketing y social media.
- Soluciones blockchain y diseño y desarrollo de *smart contracts*.

SISTEMAS MECATRÓNICOS



- Diseño y desarrollo de componentes, productos y sistemas.
- Diseño y desarrollo de bancos de ensayo y sistemas de instrumentación.
- Diseño y Desarrollo de Sistemas Robóticos Inteligentes y Coordinación Multirobot-Entorno
- Metodología propia basada en MBE (*Model Based Engineering*).

SISTEMAS ELÉCTRICOS DE POTENCIA



- Desarrollo y diseño de sistemas eléctricos de potencia híbridos: energías renovables, sistemas de almacenamiento y red.
- Diseño de convertidores de potencia inteligentes y de bajo nivel de ruido electromagnético.
- Añadir más opciones.

NUESTRAS ÁREAS DE CONOCIMIENTO: MATERIALES Y COMPONENTES



L01/ MATERIALES ECOSOSTENIBLES Y RECICLADOS

L02/ PROCESOS DE VALORIZACIÓN Y RECICLADO DE MATERIALES

L03/ MATERIALES COMPUTACIONALES

L04/ COMPONENTES CLIMÁTICAMENTE NEUTROS

L09/ PROCESOS SOSTENIBLES DE TRANSFORMACIÓN DE MATERIALES

L10/ MATERIALES INTELIGENTES Y MULTIFUNCIONALES



MATERIALES
ITAINNOVA

ITAINNOVA



**MOVILIDAD
SOSTENIBLE**



**AGROINDUSTRIA
DIGITAL**



**INDUSTRIA
EFICIENTE
Y CIRCULAR**



**SALUD
INTELIGENTE**



**ENERGÍA
LIMPIA**

USO CIRCULAR Y SOLUCIONES CIRCULARES DE MATERIALES

01

MATERIALES SOSTENIBLES



BIO MATERIALES

MATERIALES RECICLADOS

MATERIALES INTELIGENTES Y
MULTIFUNCIONALES



materplat...

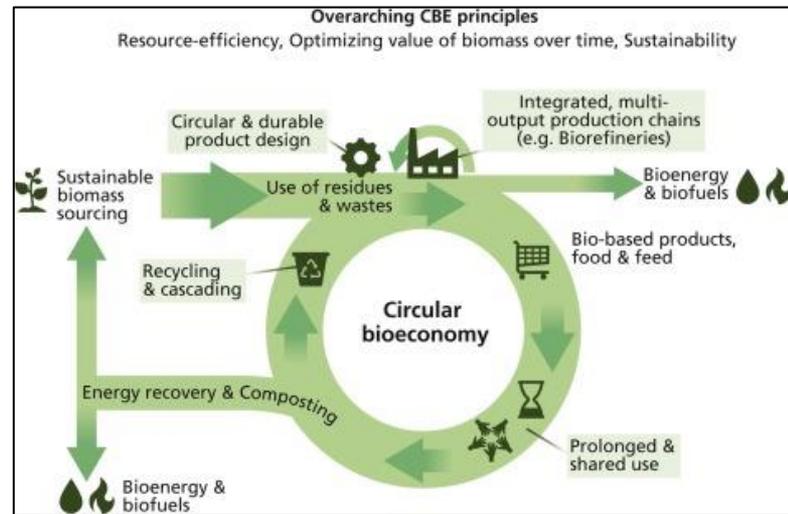
SusPlast
Interdisciplinary Platform for Sustainable
Plastics towards a Circular Economy

SUSCHEM ES
Química Sostenible



USO CIRCULAR Y SOLUCIONES CIRCULARES DE MATERIALES

- **Bioeconomía circular** como modelo económico.
 - Producción de bienes y servicios a partir de **recursos biológicos renovables**, potenciando su uso sostenible y eficiente y reduciendo al mínimo la generación de residuos (reducir, reutilizar, reciclar).
 - Mejora del uso de los recursos y la ecoeficiencia, reducción de la huella de carbono y la demanda de carbono fósil, y la valorización de los residuos.
- **Biomasa, subproductos, residuos o material de desecho** de otros procesos y pueden ser sustitutos de los productos derivados del petróleo, contribuyendo así a la transición hacia una **bioeconomía circular**.



Stegmann, P., Londo, M., Junginger, M., 2020. The circular bioeconomy: Its elements and role in European bioeconomy clusters. *Resources, Conservation & Recycling: X 6*, 100029.

USO CIRCULAR Y SOLUCIONES CIRCULARES DE MATERIALES

DE RETO...

- Materiales biobasados.
- Propiedades apropiadas para su uso final.
- Aportar valor añadido.
- Circularidad.

...A OPORTUNIDAD

España: unos 71 millones de toneladas de biomasa residual (Estimaciones CEPESA, IDAE*)

- 70% lignocelulósico

- 29% agrícolas herbáceos → 15 millones de t
- 33% agrícolas leñosos → 16 millones de t
- 38% forestal → 19 millones de t

ARAGÓN:

- 1.3 millones de t de subproductos agrícolas herbáceos
- 1.4 millones de t de subproductos agrícolas leñosos



**Evaluación del Potencial de la Energía de la Biomasa. Estudio Técnico PER 2011-2020, IDAE*

USO CIRCULAR Y SOLUCIONES CIRCULARES DE MATERIALES

OBJETIVO DEL PROYECTO

- Desarrollar materiales biobasados a partir de restos y subproductos y que estos tengan unas propiedades apropiadas para su uso final. Valor añadido. Circularidad.



Aprovechamiento de subproductos agrícolas para desarrollo de materiales biobasados

1. Materias primas:

Subproductos agrícolas

- Paja de trigo
- Paja de arroz
- Cáscara de argán
- Racimo vacío de palma aceitera (Palm oil EFB)
- Otros: subproductos hortofrutícolas

Todos ellos son subproductos ricos en celulosa y lignina

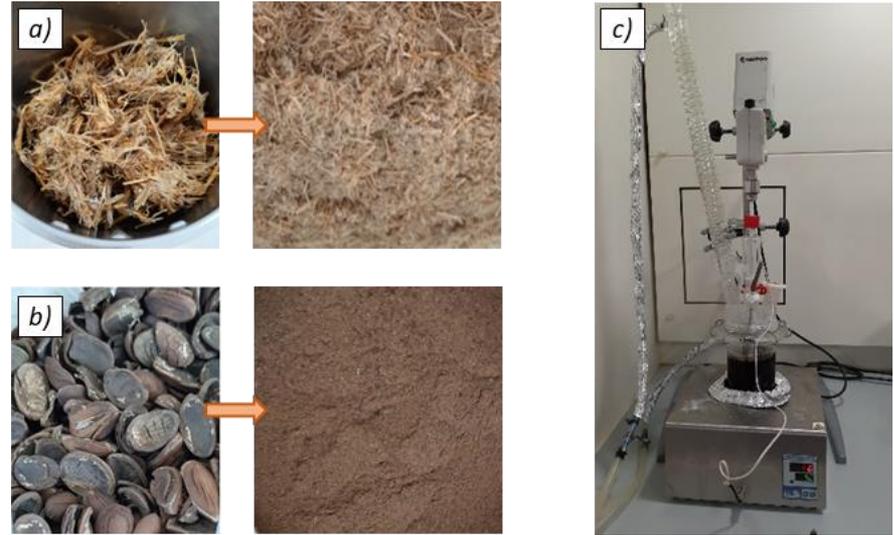
- Potencial material celulósico.
- Lignina ¿Problema?



Aprovechamiento de subproductos agrícolas para desarrollo de materiales biobasados

2. Preparación:

- Sin preparación adicional
- Triturado
- Proceso de deslignificación semiquímica



a) Triturado de paja de trigo; b) Triturado de cáscara de argán; c) Deslignificación semiquímica.

Aprovechamiento de subproductos agrícolas para desarrollo de materiales biobasados

4. Aplicaciones

Incorporación a papel recuperado

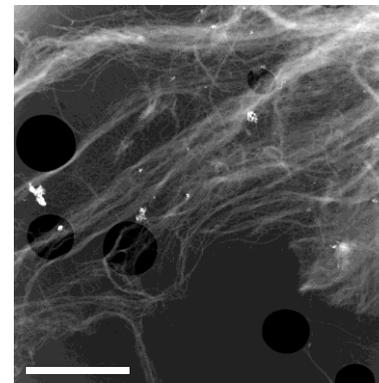


Fabricación de *Smartpapers*

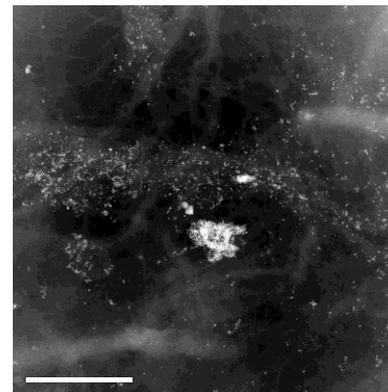
Funcionalización con:

- Nanopartículas magnéticas
- Nanopartículas de plata
- Nanotubos de carbono
- Grafeno.

Propiedades funcionales



*NFC Trigo +
óxido de
hierro*

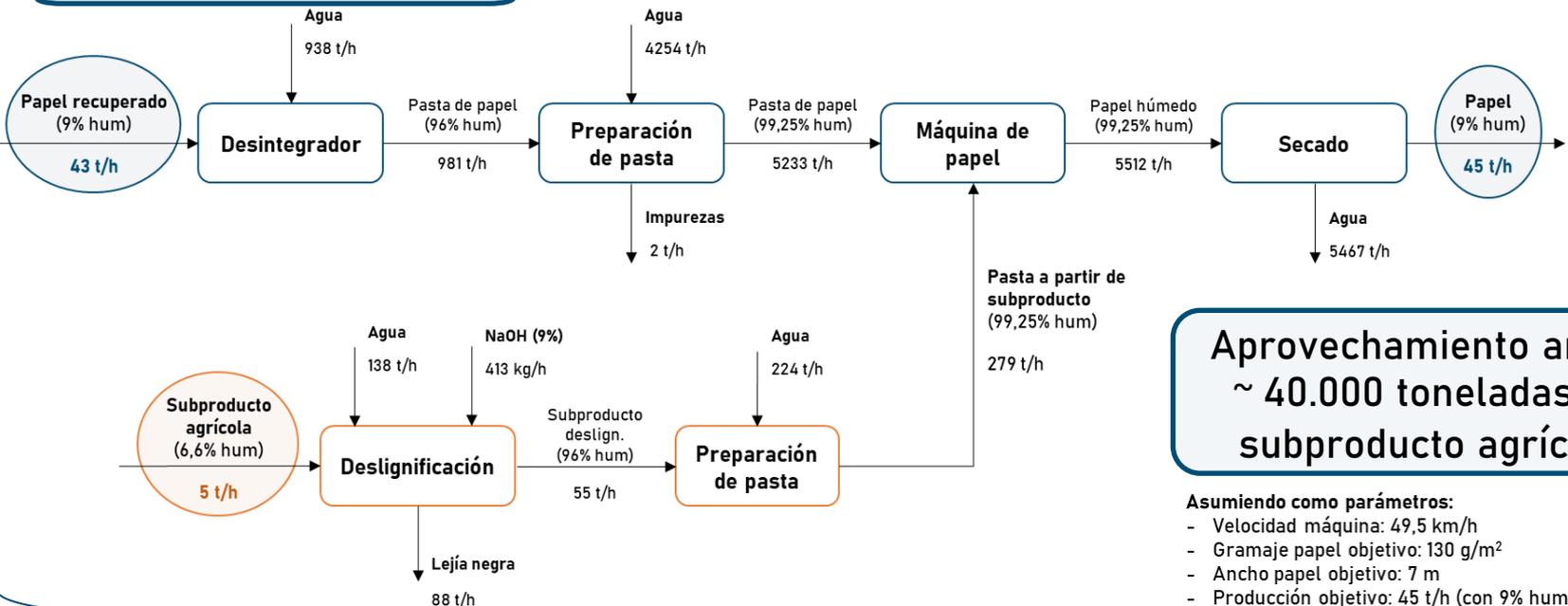


*NFC Trigo +
nanopartículas
de plata*

Aprovechamiento de subproductos agrícolas para desarrollo de materiales biobasados

4. Aplicaciones

Simulación a escala industrial



**Aprovechamiento anual:
~ 40.000 toneladas de
subproducto agrícola**

Asumiendo como parámetros:

- Velocidad máquina: 49,5 km/h
- Gramaje papel objetivo: 130 g/m²
- Ancho papel objetivo: 7 m
- Producción objetivo: 45 t/h (con 9% hum)

Aprovechamiento de subproductos agrícolas para desarrollo de materiales biobasados

5. Potenciales aplicaciones

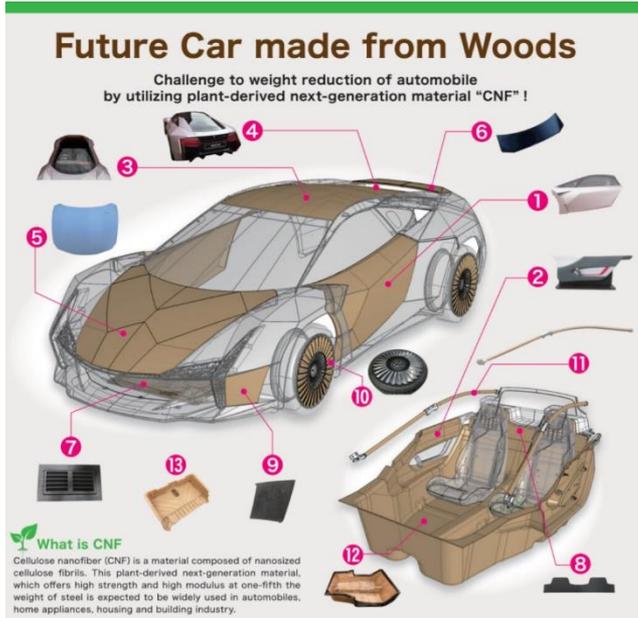
- Biomateriales para uso en envases sostenibles.



Aprovechamiento de subproductos agrícolas para desarrollo de materiales biobasados

5. Potenciales aplicaciones

- Materiales compuestos para uso en industria (inyección, automotriz...)



Aprovechamiento de subproductos agrícolas para desarrollo de materiales biobasados

5. Potenciales aplicaciones

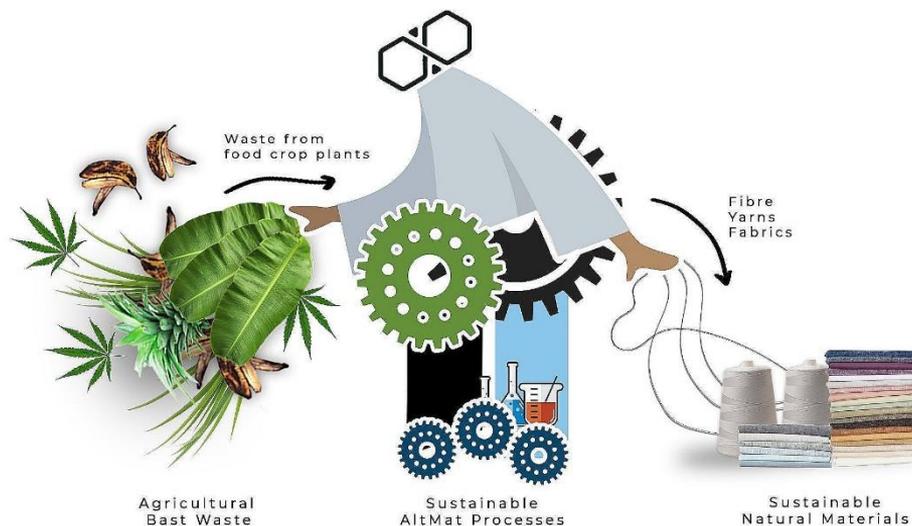
- Paneles de fibra para uso en construcción ecológica.



Aprovechamiento de subproductos agrícolas para desarrollo de materiales biobasados

5. Potenciales aplicaciones

- Fibras para uso en textiles y moda sostenible.



CONCLUSIONES

- Aprovechamiento de **residuos y subproductos agrícolas** para el desarrollo de **materiales biobasados**
→ estrategia prometedora para avanzar hacia una economía más sostenible y circular.
- Selección adecuada de las materias primas, de los **procesos de preparación y tratamiento**,
→ **aplicaciones potenciales**, adopción en la **industria**.

ITA

- ✓ equipo humano altamente cualificado
- ✓ medios materiales adecuados para I+D

Oferta de I+D

- Incorporar materiales biobasados en procesos de producción.
- Analizar el potencial de uso de un residuo o subproducto en diferentes aplicaciones.
- Pruebas y validación de los nuevos materiales en diferentes aplicaciones industriales.

Impulsar el avance de las empresas hacia una bioeconomía circular. Viabilidad tecnoeconómica.





T: +34 976 010 000
María de Luna 7-8, Campus Río Ebro
50018 Zaragoza (España)

www.itainnova.es | info@itainnova.es

Pablo González
pablog@itainnova.es

Construyendo Europa desde Aragón
Fondo Europeo de Desarrollo Regional (FEDER)



Unión Europea

