



# CENER

---

CENTRO NACIONAL DE ENERGÍAS RENOVABLES  
NATIONAL RENEWABLE ENERGY CENTER OF SPAIN

## Pellets a partir de residuos agrícolas: El proyecto CLARA.

Dr. Javier Gil  
Director Departamento de Biomasa  
Toledo, 3 de abril de 2019

# INDICE



01

INTRODUCCION  
CENER



02

DEPARTAMENTO  
DE BIOMASA



03

BIO2C



04

PROYECTO  
CLARA

# 01

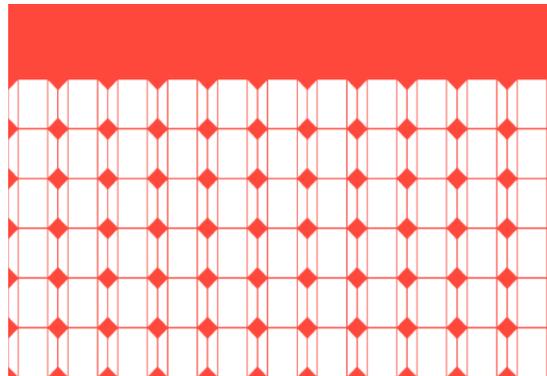
INTRODUCCION CENER



## Áreas de Conocimiento



Energética Edificatoria



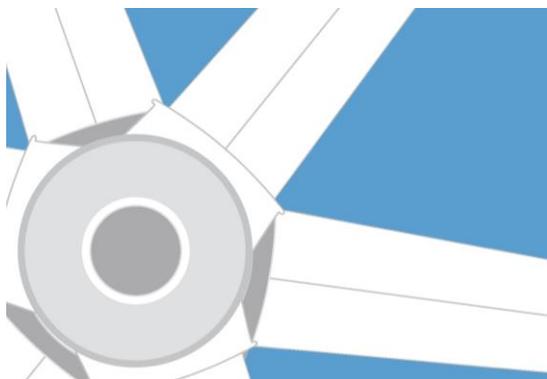
Energía Solar Fotovoltaica



Energía Solar Térmica



Biomasa



Energía Eólica



Integración en Red de Energías Renovables



CENER

CENTRO NACIONAL DE  
ENERGÍAS RENOVABLES

ADitech

## Servicios

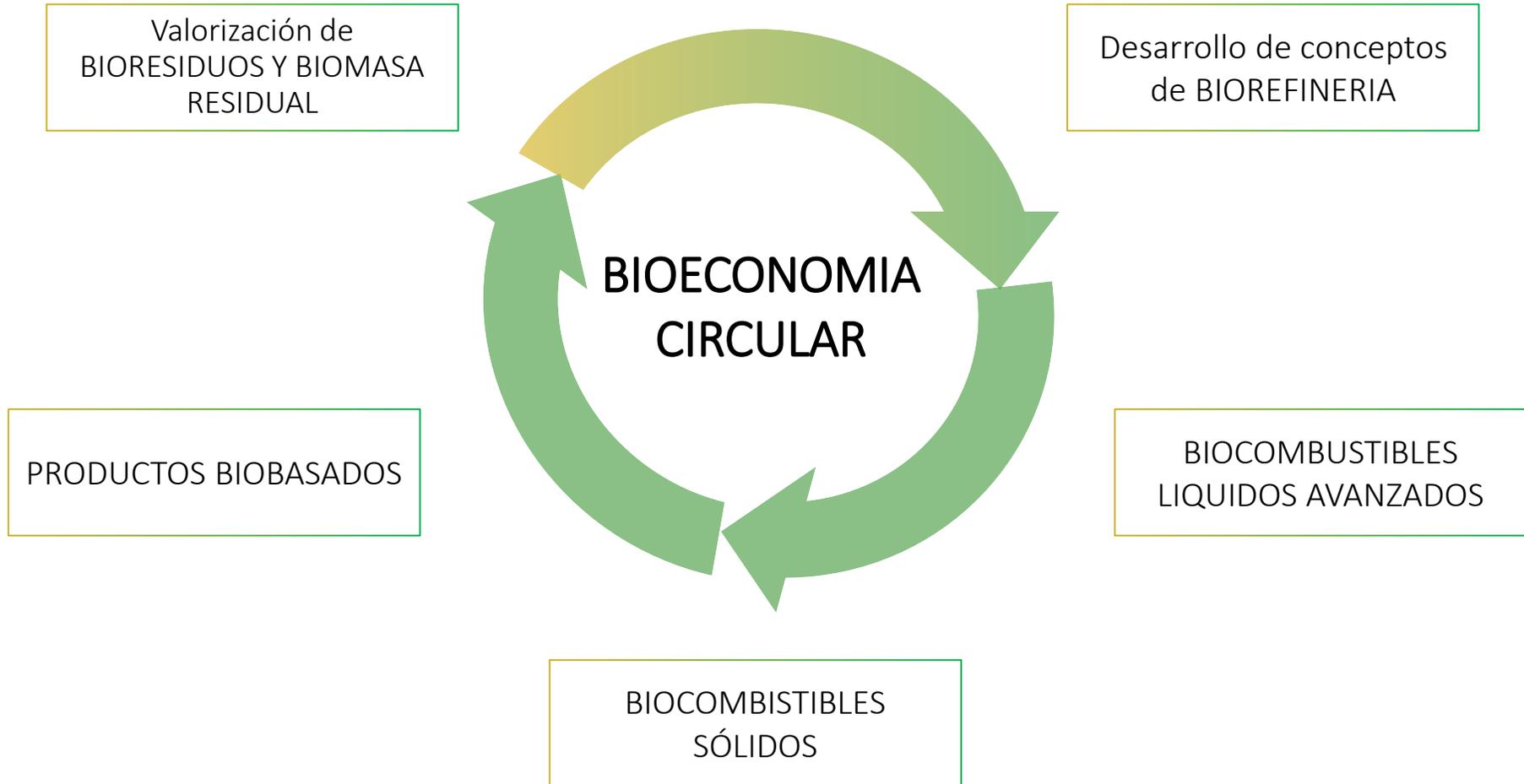


02

DEPARTAMENTO DE  
BIOMASA



# ESTRATEGIA TECNOLÓGICA Y MERCADOS



# AREAS DE ACTIVIDAD

## L1 – BIOCOMBUSTIBLES SOLIDOS



- Desarrollo de procesos:
  - Torrefacción
  - Pelletizado
  - Gasificación
- Caracterización de biocombustibles sólidos
- Simulación comportamiento fundente cenizas en combustión

## L2 – BIOPROCESOS



- Desarrollo de procesos :
  - Procesos **enzimáticos** y **fermentativos**
  - **Fraccionamiento** de biomasa lignocelulósica
  - Procesos de **despolimerización de lignina**
  - Tecnologías de **separación y purificación**
  - **Caracterización** de materias primas

## L3 – SOSTENIBILIDAD



- Servicios de **sostenibilidad ad-hoc** para:
  - Productos y procesos de base biológica.
  - Biocombustibles
  - Bioelectricidad
  - Usos térmicos

# PRINCIPALES PROYECTOS DE I+D EN CURSO

SOLID BIOFUELS

BIOPROCESS ES

	Horizon 2020 European Union Funding for Research & Innovation	<b>Chemical Looping gAsification foR sustainAble production of biofuels</b>	
	Horizon 2020 European Union Funding for Research & Innovation	Advanced MEMBranes & membrane assisted procEsses for pre- and post- combustion CO2 captuRe	
	Nafarroako Gobernua Gobierno de Navarra	Simulation and monitoring of biomass ash behavior	<b>Bioboiler</b>
	Horizon 2020 European Union Funding for Research & Innovation	Biofuels Research Infrastructure for Sharing Knowledge II	
	Horizon 2020 European Union Funding for Research & Innovation	Scalable Technologies for Bio-Urban Waste Recovery	SCALZBUR
	Nafarroako Gobernua Gobierno de Navarra	Circular Urban Biorefinery in Navarra	<b>Biourbana</b>
	Horizon 2020 European Union Funding for Research & Innovation	Sustainable Drop-In Transport Fuels from Hydrothermal Liquefaction of Low Value Urban Feedstocks	
	Horizon 2020 European Union Funding for Research & Innovation	Chemical building blocks from versatile MSW biorefinery	
	Nafarroako Gobernua Gobierno de Navarra	Kraft Lignin biovalorisation into Vanillin	<b>KI Vainillina</b>
	Interreg POCTEFA	Network of Technological Centres for the Development of a Microalgae Based Biorefinery	
	Horizon 2020 European Union Funding for Research & Innovation	Enhanced bioconversion of agricultural residues through cascading use	
	Horizon 2020 European Union Funding for Research & Innovation	Advanced biofuel production with energy system integration	
	Horizon 2020 European Union Funding for Research & Innovation	Advanced sustainable BIOfuels for Aviation	

# 03

BIO2C  
Centro de Biorefinería y  
Bioenergía



# Infraestructura pre-industrial para investigación en bioeconomía

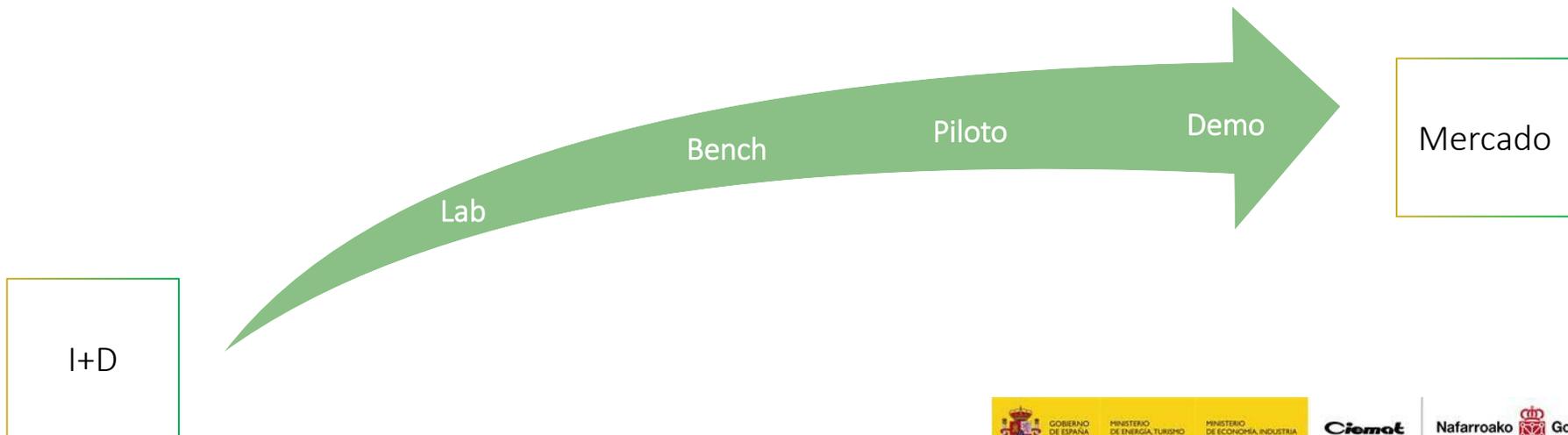
SEDE y OFICINAS  
Sarriguren



LABORATORIOS  
Sarriguren



CENTRO DE BIOREFINERÍA Y BIOENERGÍA  
(BIO2C) Aoiz



## BIO2C – Centro de Biorrefinería y Bioenergía

El Centro de Biorefinería y Bioenergía (BIO2C) es una instalación de ensayos a escala demostrativa **semi-industrial**, capaz de desarrollar y validar procesos de producción de bioproductos, biocombustibles sólidos, biocombustibles líquidos y gaseosos avanzados, así como conceptos de biorrefinería integrando diferentes rutas de valorización, como etapa intermedia entre el laboratorio y la comercialización de estas tecnologías.



# BIO2C Unidades de procesos

# Hasta TRL 6-7

## Pretratamiento

Desde 2008



2MWt-500kg biomasa/h

Astillado y picado

Secado

Torrefacción

Molienda

Peletizado

## Gasificación

Desde 2012



2MWt-500kg biomasa/h

Gasificador

Oxidador térmico

Tratamiento de gases

## Procesos Bioquímicos

Desde 2013



1,5t biomasa/semana

Pretratamiento

Fraccionamiento líquido/sólido

Procesos biológicos (Hidrólisis Enzimática y Fermentación)

## UNIDAD DE PRETRATAMIENTO



Reactor de torrefacción DT1600



Granuladora PVR40

## PLANTA PILOTO DE TORREFACCIÓN

Capacidad de producción:  
150 - 350 kg/h

- Reactor de **eje rotativo de calentamiento indirecto por fluido térmico** (250-300°C)
- Muy **flexible** respecto a la materia prima
- **Agitación y mezclado** excelente
- Fácil **control de la temperatura**
- **Producto** extremadamente **homogéneo**

## PLANTA PILOTO DE PELETIZADO

Capacidad de producción:  
200-400 kg/h

- **Molino de martillos**: luz de malla 2-12 mm
- **Mezcladora de 1 m<sup>3</sup>**: ajuste de humedad y dosificación de aditivos
- **Granuladora de 30 kW** :
  - Diseño a medida de matrices: diámetro de pellet, relación de compresión, número y disposición de perforaciones,, etc

04

PROYECTO CLARA

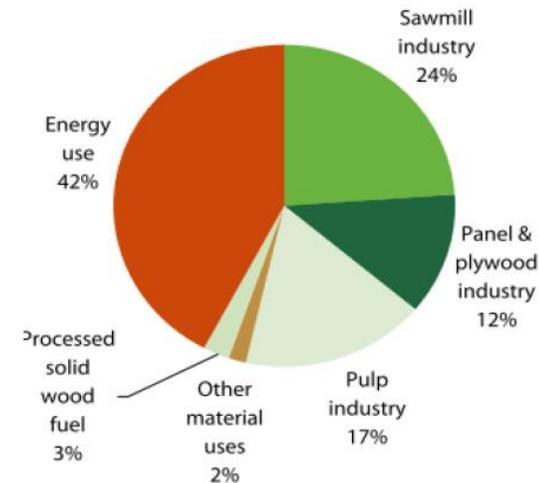
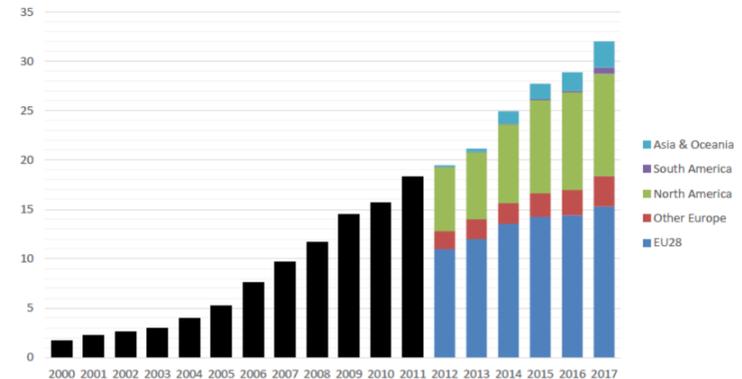


# Pellets a partir de residuos agrícolas: El proyecto CLARA.

## Motivación

- Producción mundial de pellets creciente** (>30 millones toneladas en 2017; +50% crecimiento en 5 años).
- La producción en España es de 529.000 t en 2017; +110% crecimiento en 5 años.**
- Competencia creciente por la materia prima** para la producción de materiales (muebles, celulosa, tablero,..)

Figure 1.1 Evolution of pellet production in the World (million tonnes)



## Pellets a partir de residuos agrícolas: El proyecto CLARA.

### Motivación

- El potencial de los residuos agrícolas es incluso mayor que el de la industria de la madera (>52 millones tep en Europa).
- Se abre una oportunidad para el desarrollo del agropellet.

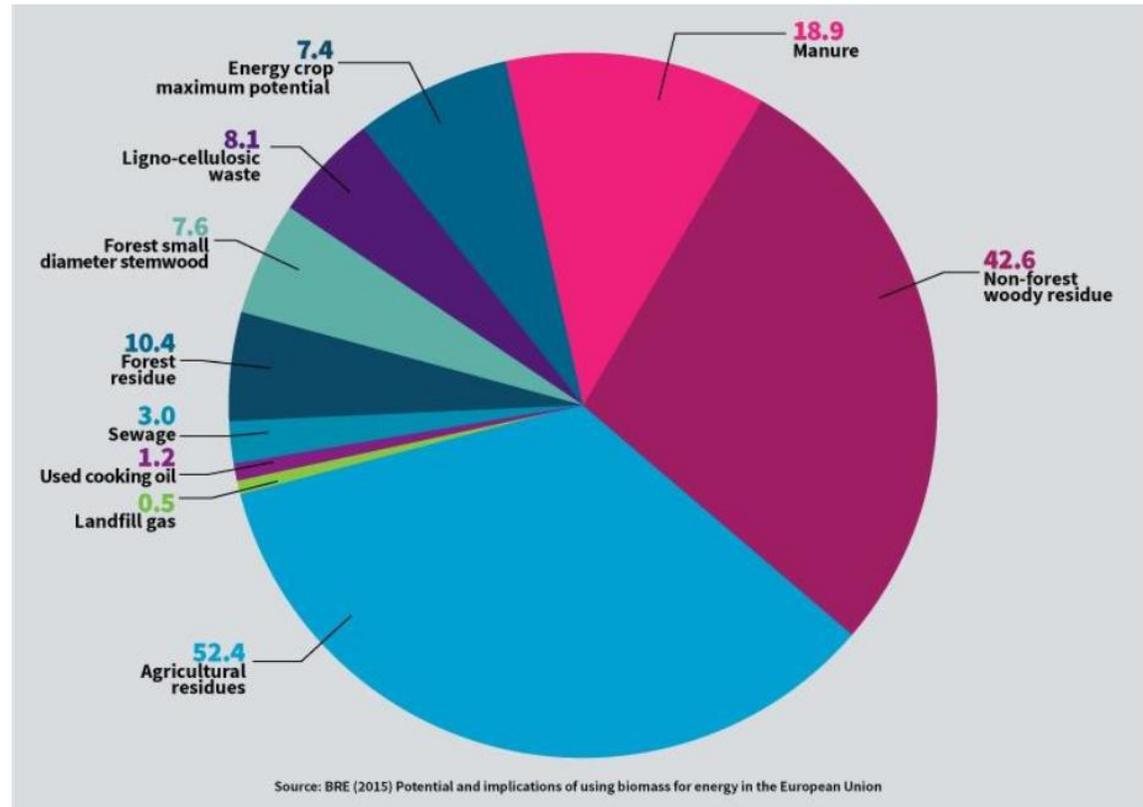


Figure 6- The sustainable potential for biomass feedstocks (Mtoe)

# Pellets a partir de residuos agrícolas: El proyecto CLARA.

## Objetivos

**Objetivo:** Desarrollar tecnologías producir pellets de calidad y competitivos a partir de residuos agrícolas

**Aplicación:** calderas de media potencia (>200 kW) del sector industrial y servicios

**Calidad:** equivalente a pellet industrial

**Retos:**  
calidad  
materia prima

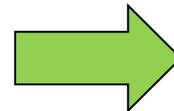
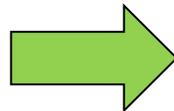
	Clase	Paja de cereal	Pellet industrial EN ISO 17225-2:2014			IMPACTO	
			I1	I2	I3		
Cenizas	(% base seca)	2,5-10,7	≤1,0	≤1,5	≤3,0	Alto contenido en cenizas, nitrógeno, azufre, cloro,	Impacto en emisiones
N	(% base seca)	0,3-1,2	≤0,3	≤0,3	≤0,6		
S	(% base seca)	<0,3	≤0,05				
Cl	(% base seca)	<1,0	≤0,03	≤0,05	≤0,1		
PCI	(Mj/kg)	14-16	≥16,5			Bajo PCI	Impacto en coste logístico
		Paja de cereal	Biomasa leñosa				
K	(% base seca)	0,6-1,8	<0,76			Alto contenido en potasio	Impacto en fiabilidad
Fusibilidad T deformación inicial (DT)	°C	>800	>1100			Baja temperatura de fusión	

# Pellets a partir de biomasa agrícola residual

CLARA H2020 EU PROJECT (2018-2022): “CHEMICAL LOOPING GASIFICATION FOR SUSTAINABLE PRODUCTION OF BIOFUELS”

- CENER lider paquete trabajo WP2 Development of a Concept for Pre-treatment of Straw

- **2019-2020** Desarrollo de tecnologías para pretratar paja de cereal para:
  - ✓ reducir el contenido en **cloro** y otras **impurezas (N, S, K,...)** ,
  - ✓ Aumentar la **temperatura de sinterización de cenizas** y
  - ✓ Aumentar la **densidad energética**,



# MUCHAS GRACIAS.