



ainia



Almería, 17 de Marzo de 2016
E.E. CAJAMAR LAS PALMERILLAS

Andrés Pascual Vidal

Jefe Dpto. Medio Ambiente, Bioenergía e Higiene Industrial de AINIA.

BioRefinería de Residuos Agrícolas y Ganaderos



ainia
centro tecnológico



CONTENIDOS:

- **BIOECONOMÍA.**
- **LAS BIOREFINERÍAS.**
- **OPORTUNIDADES DE NEGOCIO.**
- **CASO PRÁCTICO. El proyecto INVENER.**
- **OTROS EJEMPLOS.**

> Los problemas y los retos ...

- **Sobre-explotación de recursos naturales**
- **Cambios en el clima**
- **Presiones sobre el medio ambiente**
- **Pérdida de biodiversidad.**
- **Incremento población del 30% en el 2050 hasta 9.000 millones.**

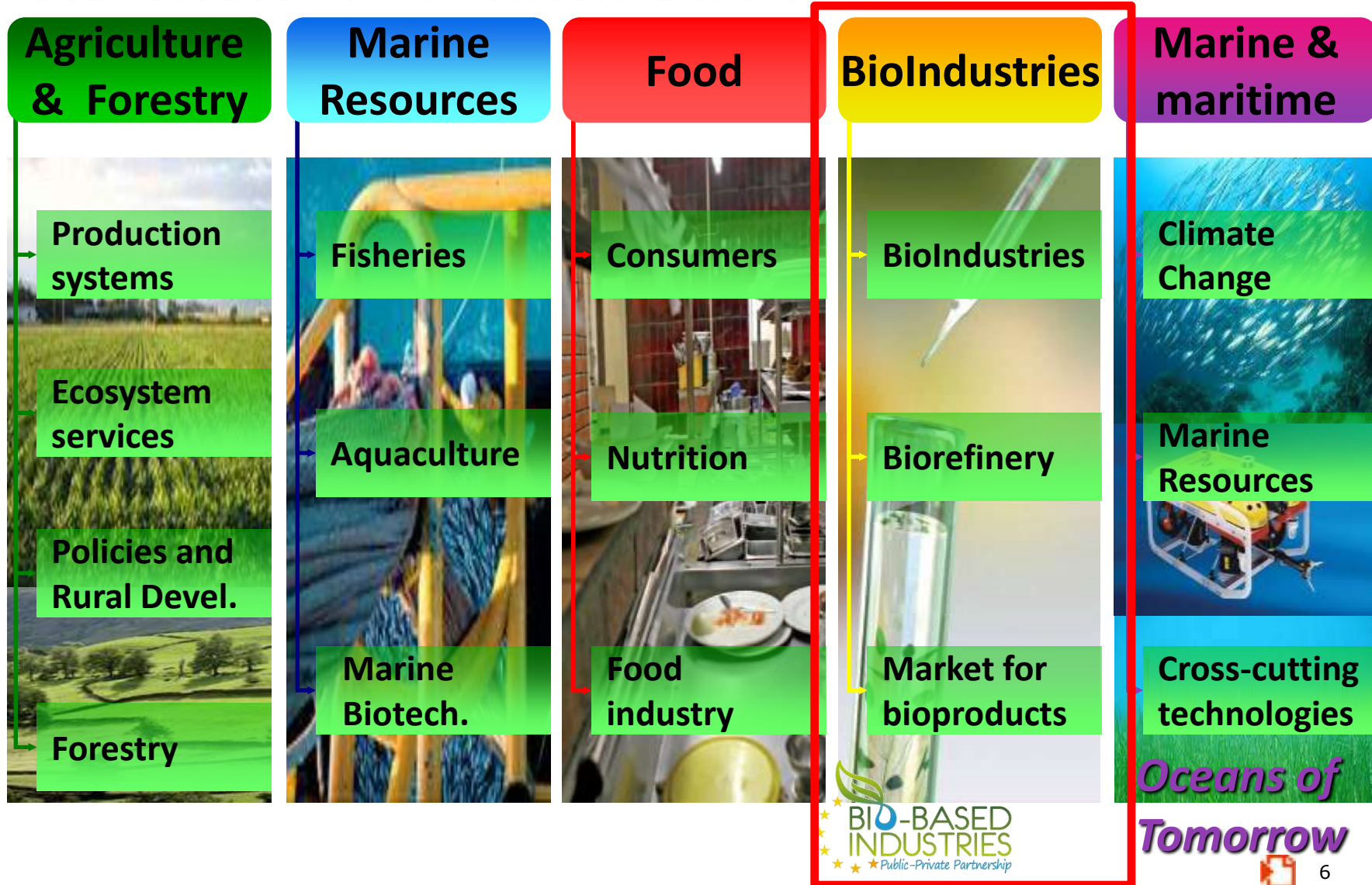
> Qué significa BIOECONOMÍA?.

... Economía que utiliza recursos biológicos terrestres o marinos, o residuos orgánicos, como base para la producción de alimentos y piensos, bioenergía y otros bioproductos.

- **Sectores**: agricultura, pesca, alimentación, papel y pasta de papel, y partes de las industrias química, biotecnológica y energética.
- **Datos**: 2.000.000 millones de € de ventas, 22 mill. de empleos, 9% total empleo en la UE.

Bioeconomy under H2020

SC2 - BIOECONOMY – Structure and Contents



> Principales objetivos de la estrategia sobre Bioeconomía de la UE.

- Mantener y permitir el **crecimiento económico** y la **creación de empleo**, reducir dependencia de recursos fósiles, y mejorar la **sostenibilidad económica y medioambiental** de los sectores primarios y las industrias transformadoras.
- Se apoya en la **investigación e innovación** para mejorar la gestión de sus recursos biológicos renovables y abrir nuevos mercados de bioproductos.



WHAT IS THE BIO-BASED INDUSTRIES INITIATIVE?

http://www.youtube.com/watch?v=kym3mIYo_30

- A Public-Private Partnership between the **Bio-based Industries Consortium** and the **EU**
- A **joint** commitment of 3.7 billion € over 2014-2020
 - 0.975 billion € - EU
 - 2.7 billion € - Bio-based Industries Consortium:
In kind & in cash (0.975 bn €) + Additional activities (1.755 bn €)
- Annual Work Programmes



+



Biobased Industries
Consortium



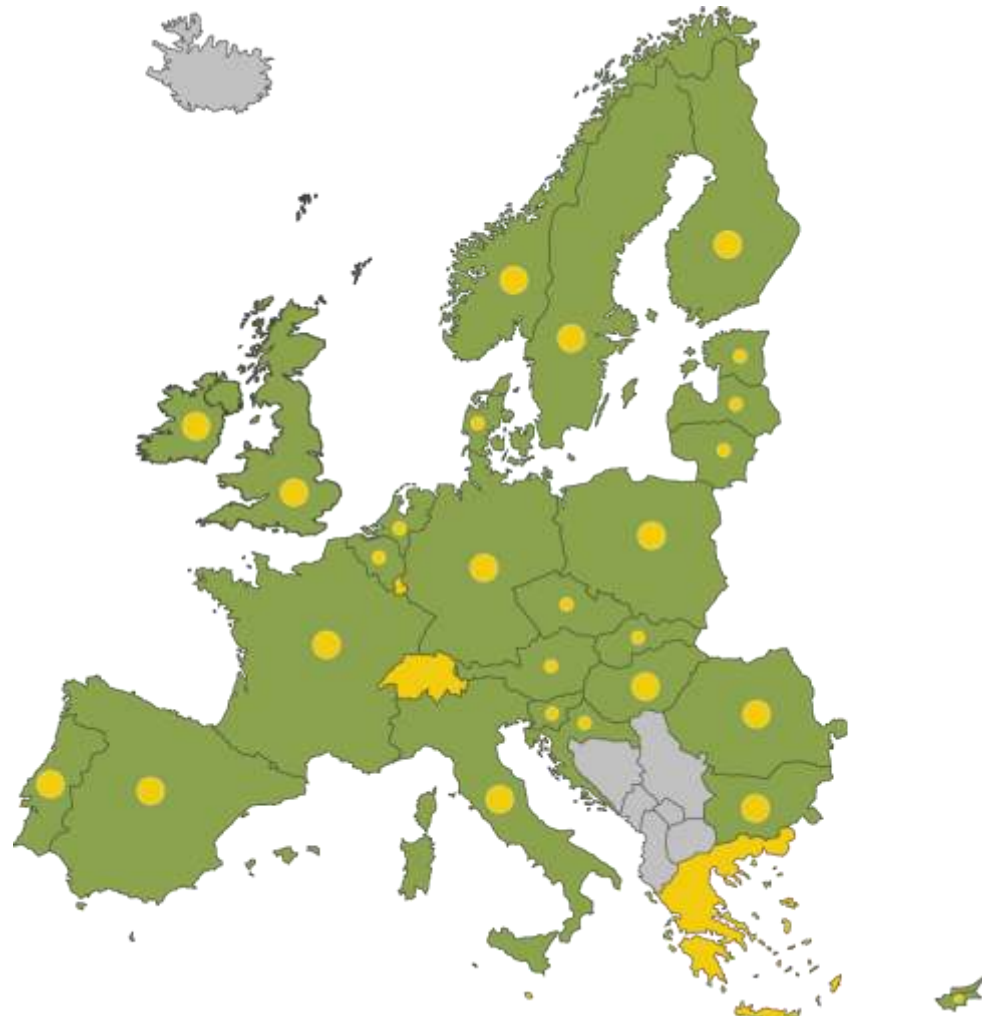
WHO IS INVOLVED IN BBI? BIC PARTNERS (76 Ind + 148 Assoc)

■ 76 Full members

- 44 Large industries
- 19 SMEs
- 13 Clusters

■ 148 Associated members

- 50 Universities + 71 RTOs
- 10 European trade organisations
- 8 European Associations
- 3 ETPs + 2 TP
- 2 Tech Provid + 2 Clusters + 1 Bank



Sectors covered to date

- Agriculture and Agro-food
- Forestry / Pulp and Paper
- Technology providers
- Chemicals
- Energy

> **ainia es miembro asociado.**

Waste and Biomass

Manure and crop waste.

Food waste and byproduct (S/L)

Municipal Solid Waste

New biomass (opuntia ficus, (micro)algae, microorganisms ..).

Technologies

Anaerobic Digestion

Biomass pre-treatments.

CO₂-based processes

Extraction (Supercritical, US assisted, S-L).

Nutrient Recovery.

Bioproduction

Reaction (chemical, enzymatic)

Life Cycle Analysis.

Biobased products and bioenergy:

Biogas/biomethane/bioH₂.

Digestate and biofertilisers.

High Value Compounds and Chemicals

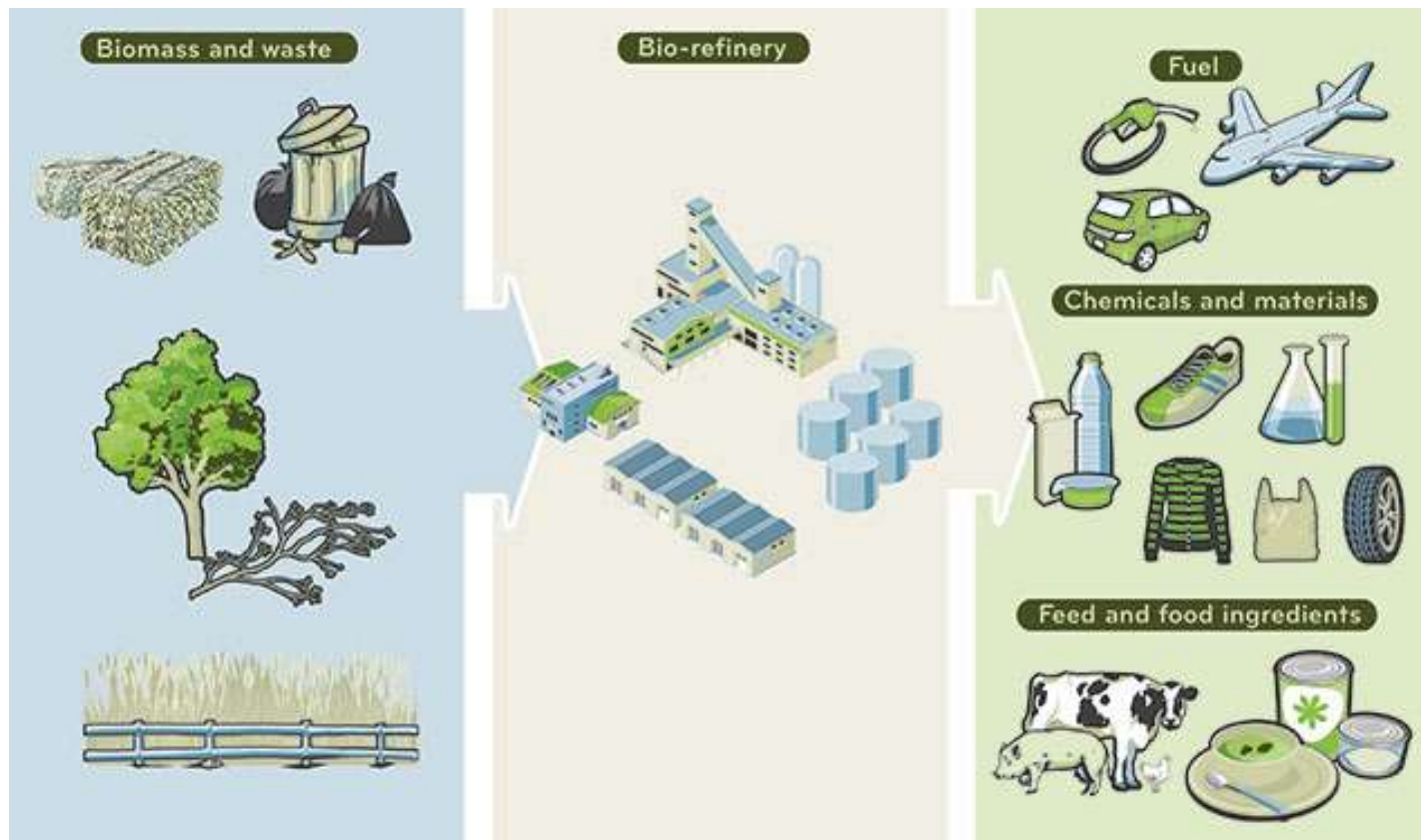
Biostimulants and biosubstances.



CONTENIDOS:

- BIOECONOMÍA.
- **LAS BIOREFINERÍAS.**
- OPORTUNIDADES DE NEGOCIO.
- CASO PRÁCTICO. El proyecto INVENER.
- OTROS EJEMPLOS.

> Concepto de Biorrefinería.



Biobased Industries Consortium.

> Definición de Biorefinería.

Una **biorefinería** consiste en el **procesado sostenible** de **biomasa** en un amplio **espectro** de **productos** de **interés comercial** (International Energy Agency, IEA).

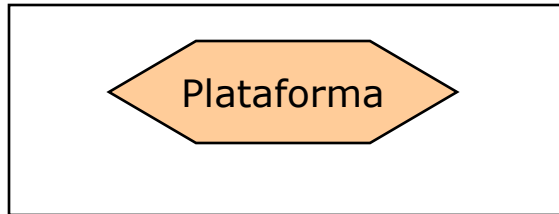
- **Biorefinería**: industria, instalaciones, procesos, modelo o concepto,
- **Biomasa**: agrícola, forestal, ganadera, industrial y urbano, o también cultivos energéticos, algas, etc. ..
- **Procesado**: mecánico, químico, físico, biotecnológico, termoquímico,..
- **Espectro**: variedad de productos energéticos o no energéticos (bioproductos).
- **Productos**: intermedios (building blocks) y finales (alimentos, piensos, materiales, productos químicos, combustibles, calor, electricidad..)
- **Sostenible**: eco-eficiencia en la transformación, maximizar el uso de las materias primas, cero residuos, cero vertidos, energías limpias, .
- **De interés comercial**: actual o futuro (volumen y precios)

> Bioenergía y Bioproductos.

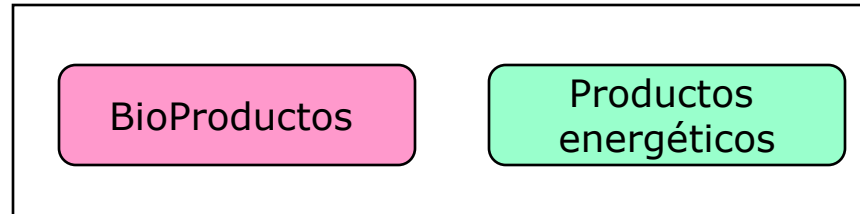
Bioenergía	Bioproductos ("bio-based products")
•Electricidad •Calor •Biocombustibles: <u>Sólidos:</u> pellets y otros. <u>Líquidos:</u> - bioetanol - biodiesel - biobutanol - jet-fuel <u>Gas:</u> - syngas - biogas - biometano - biohidrógeno - CO₂	•Alimentos. •Piensos. •Fertilizantes. •Productos químicos: biolubricantes, biopinturas, biorecubrimientos, bioresinas, bioadhesivos, etc. •Biomateriales: bioplásticos, biopolímeros, biocomposites, caucho, etc. •Compuestos bioquímicos ("biochemicals"): carbohidratos , polifenoles, ácidos carboxílicos, esterres y ácidos grasos, proteínas, etc.

> Denominación biorrefinerías (nomenclatura).

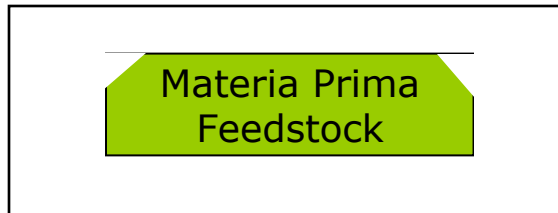
1. Plataformas.



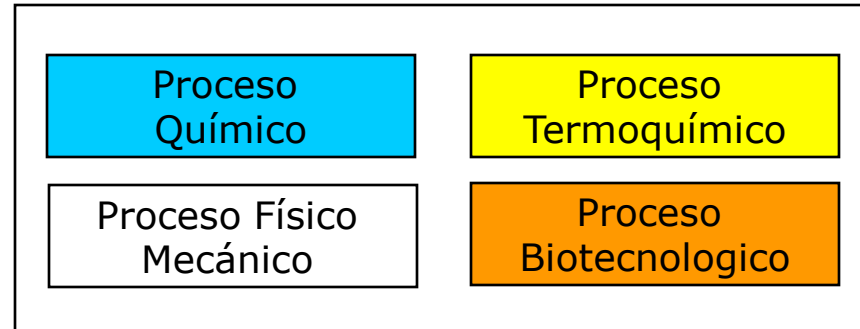
2. Productos



3. Feedstock.



4. Procesos

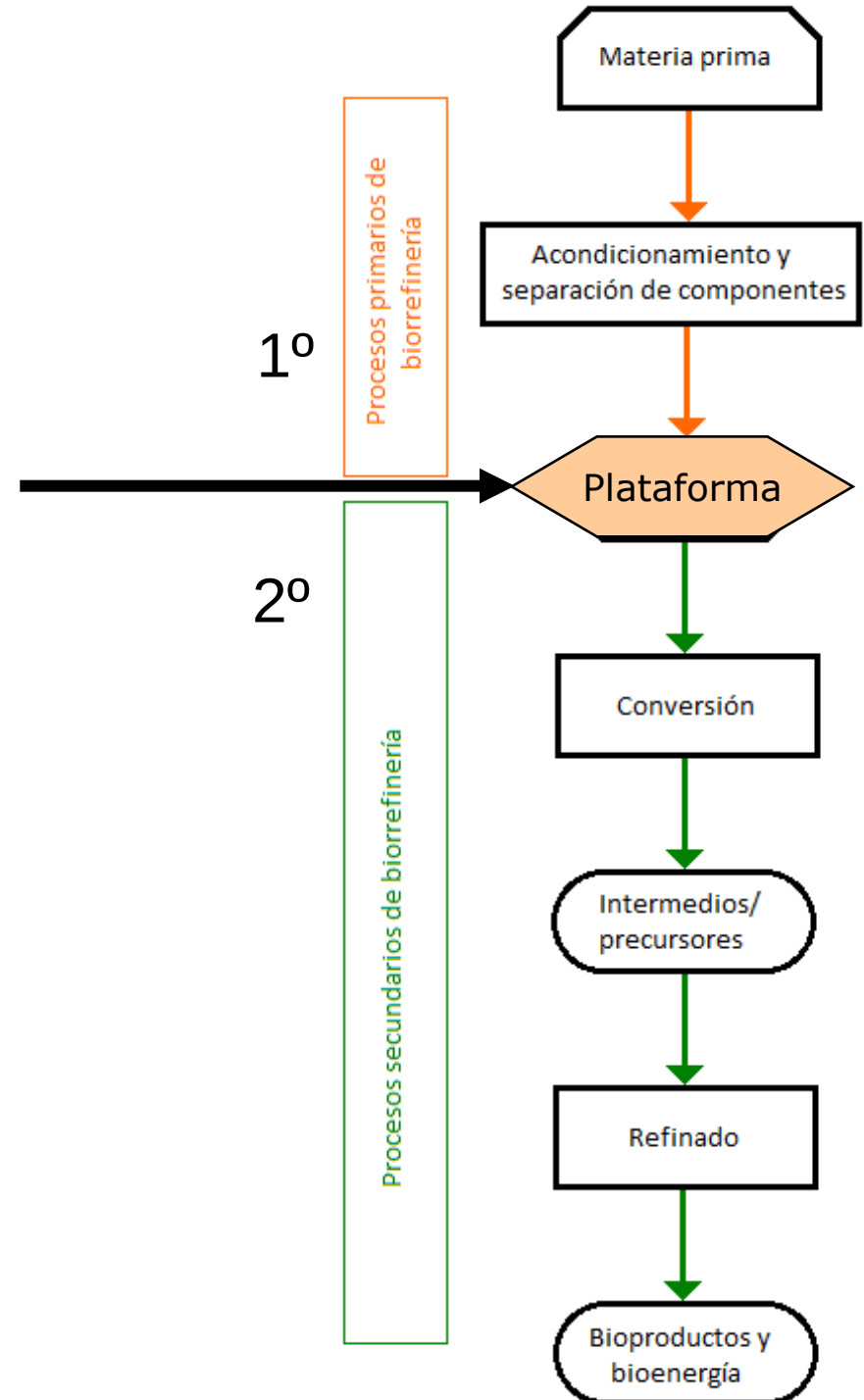


#Number of platforms (Name of platforms)/Feedstock/Products/Processes

> PLATAFORMAS .

“PLATAFORMA”

Conjunto de productos intermedios que se producen en los procesos primarios de biorrefinería, que *seguirán siendo procesados en la biorrefinería hasta obtener los productos finales* (bioenergía y bioproductos).



> PLATAFORMAS .

Plataforma

“PLATAFORMAS”

EJEMPLOS:

Azúcares C6

Azúcares C5-C6

Syngas

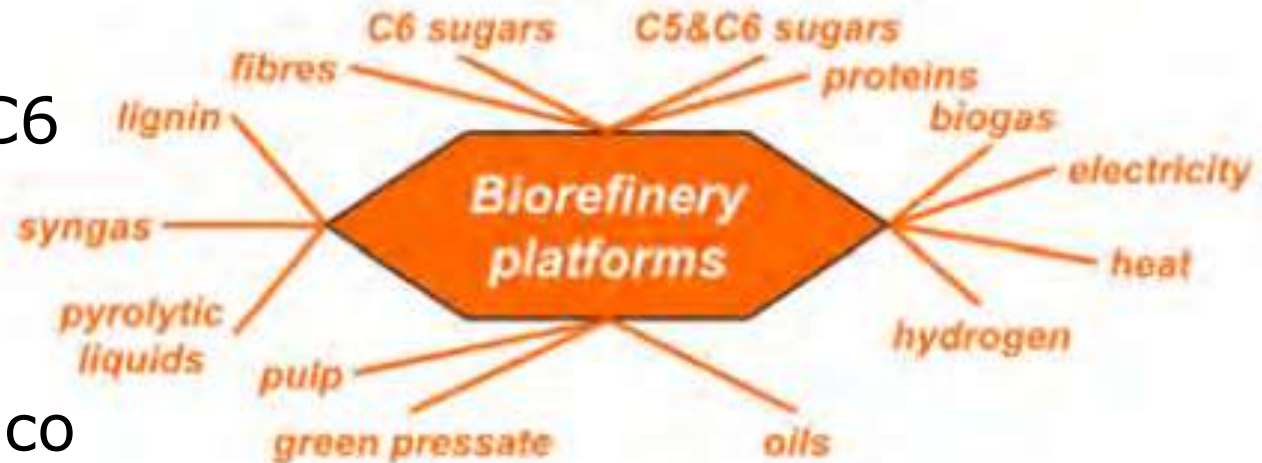
Biogas

Lignina

Líquido pirolítico

Aceites vegetales

Etc.



Por ejemplo una **mezcla de carbonos 5 y 6** se obtiene por la **hidrólisis de hemicelulosa**. Luego pueden ser procesados hasta la **obtención de sorbitol**, furfural, .. Sobre 1 millón de toneladas de sorbitol se producen cada año como ingrediente alimentario, ingrediente para pasta de diente, y para usos industriales.

> Ejemplos de biorefinerías comerciales en la UE en funcionamiento.

Localización	Pöls (Austria)	Lestrem (Francia)	Caserta (Italia)	Pischelsdorf (Austria)
Biomásas (materias primas)	•Madera	•Trigo. •Patata •Maíz •Pera	•Biomásas lignocelulósicas	•Cereales
Plataformas	<u>2 Plataformas:</u> •Pasta. •Licor negro.	<u>1 Plataforma</u> •Almidón	<u>1 plataforma</u> •Azúcares C5-C6	<u>2 plataformas:</u> •Almidón •Azúcares C5-C6
Productos: BioEnergía y/o BioProductos	•Papel y pasta de papel. •Tall oil. •Aceite de trementina •Electricidad •Calor.	•Alimentos •Pienso •Acido succínico •BioEtanol.	•Acido levulínico	•Almidón. •Gluten. •Bioetanol. •CO ₂ .

Fuente: BioRefineries Blog.

> España.

- Intensa labor del CDTI.
- Grupo de Trabajo Interplataformas sobre Biorrefinerías.



- **BIOPLAT. Plataforma Tecnológica Española de la Biomasa.**



- **SUSCHEM. Plataforma Tecnológica Española de Química Sostenible.**

> España.

“Castilla-La Mancha Bio-Economy Region” (Proyecto CLAMBER)



ainia ha desarrollado 3 proyectos de I+D gracias a licitaciones de CPP sobre:

- residuos **vinícolas**,
- residuos **ganaderos** y
- lodos de depuradora**.

Concepto de Bioeconomía

Es una economía basada en productos y servicios respetuosos con el medioambiente producidos a partir del uso de la biotecnología y las fuentes de energía renovable.



Biorrefinería



Bioproductos



Biocombustibles



Alimentación



Energía



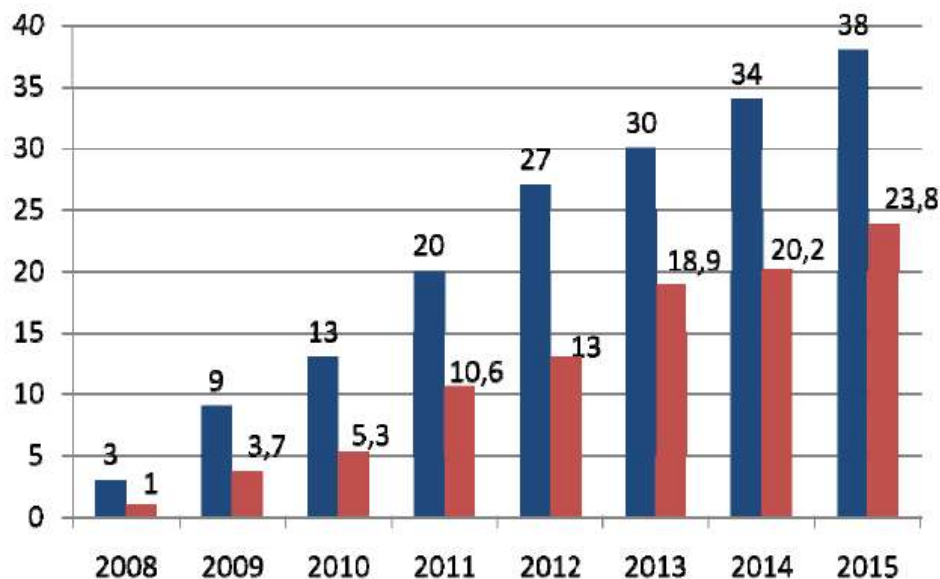
CONTENIDOS:

- BIOECONOMÍA.
- LAS BIOREFINERÍAS.
- **OPORTUNIDADES DE NEGOCIO.**
- CASO PRÁCTICO. El proyecto INVENER.
- OTROS EJEMPLOS.



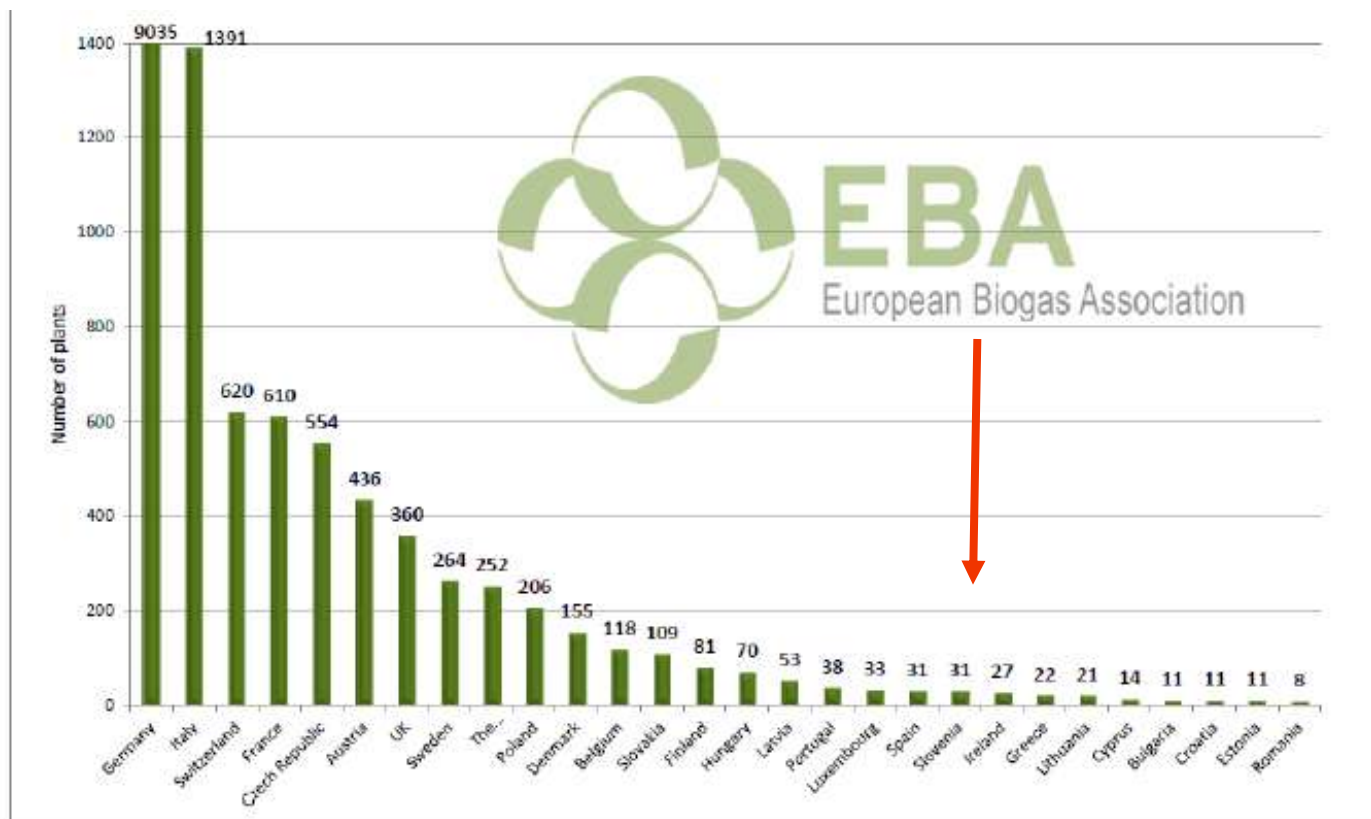
> Escaso desarrollo del sector del biogás en España.

En 2015, en España existen **34 plantas de biogás** y **23.8 MWe** instalados, lejos de los objetivos del PER 2020 para ese año (220 MWe) y el 2020 (400MWe). Potencial no aprovechado todavía.



> Pérdida de competitividad respecto a otras potencias agroalimentarias.

España, acumula un notable **retraso** en el desarrollo de plantas de biogás agroindustrial respecto a sus competidores en la UE.



14 563 biogas plants in Europe with total installed capacity of 7 857 MWe (2013)

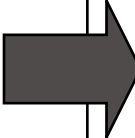
> Ejemplos de biorefinerías comerciales en la UE que incorporan digestión anaerobia (biogas).



Nombre	Schwedt	Sarpsborg	Greenmills	Zörbig
Localización	Schwedt (Alemania)	Sarpsborg (Noruega)	Puerto de Amsterdam (Holanda)	Zörbig (Alemania)
Biomasa (materias Primas)	•Centeno	•Cultivos o residuos lignocelulósicos	•Aceites usados •Otros residuos orgánicos	•Centeno •Triticale •Trigo
Plataformas	<u>2 plataformas:</u> •Almidón •Azúcares	<u>3 plataformas:</u> •Azúcares C5/C6, •Lignina, •Biogás	<u>1 plataforma:</u> •Aceite	<u>2 plataformas:</u> •Almidón, •Azúcares
Productos: BioEnergía y/o BioProductos	•Bioetanol •Biogás •Fertilizantes orgánicos	•Bioetanol •Lignina •Celulosa •Vanilina •Biogás.	•Biodiesel •Bioetanol •Biogás •Fertilizantes	•Bioetanol •Biogás •Fertilizantes orgánicos

Fuente: BioRefineries Blog.

> Evolución plantas de biogás hacia modelos basados en el concepto de biorefinería.

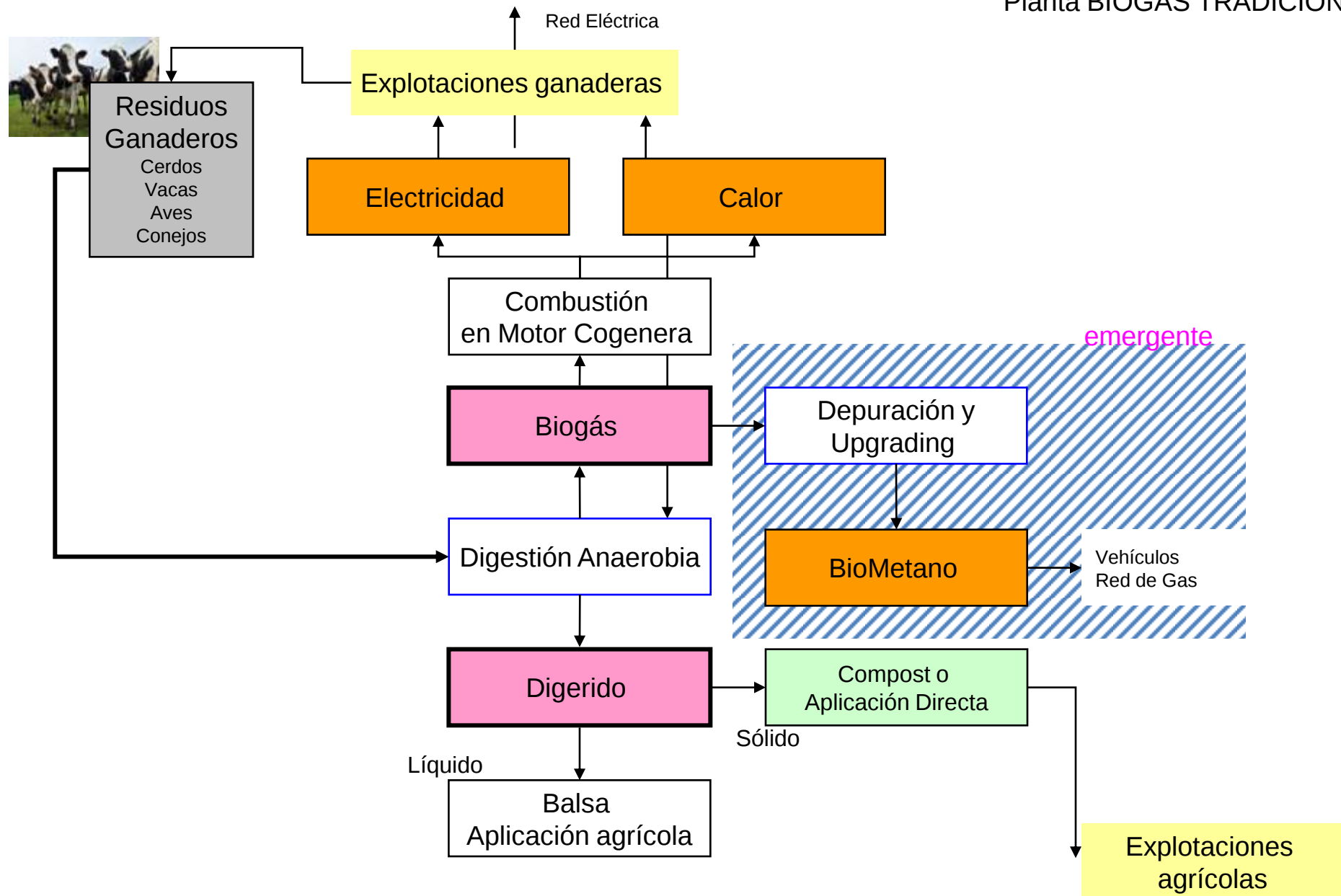
Planta de Biogás actual	 Planta de Biogás basada en el concepto de BIOREFINERÍA
1-Plataforma Biogas: •Electricidad. •Calor. •Biometano 2-Plataforma Digerido: •Digerido sólido (compost). •Digerido líquido (aplicación)	1. Plataforma bioH2/biogás: •Electricidad. •Calor •Biometano •CO2 •Metanol otros bioproductos vía biocatálisis. 2-Plataforma digerido. •Sulfato amónico. •Estruvita. •Fertilizante granulado organo-mineral. •Biofertilizante base microalgal. 3-Plataforma AGVs (carboxilatos): •Sales de carboxilato. •AGCM. •PHA (bioplásticos) y otros bioproductos.

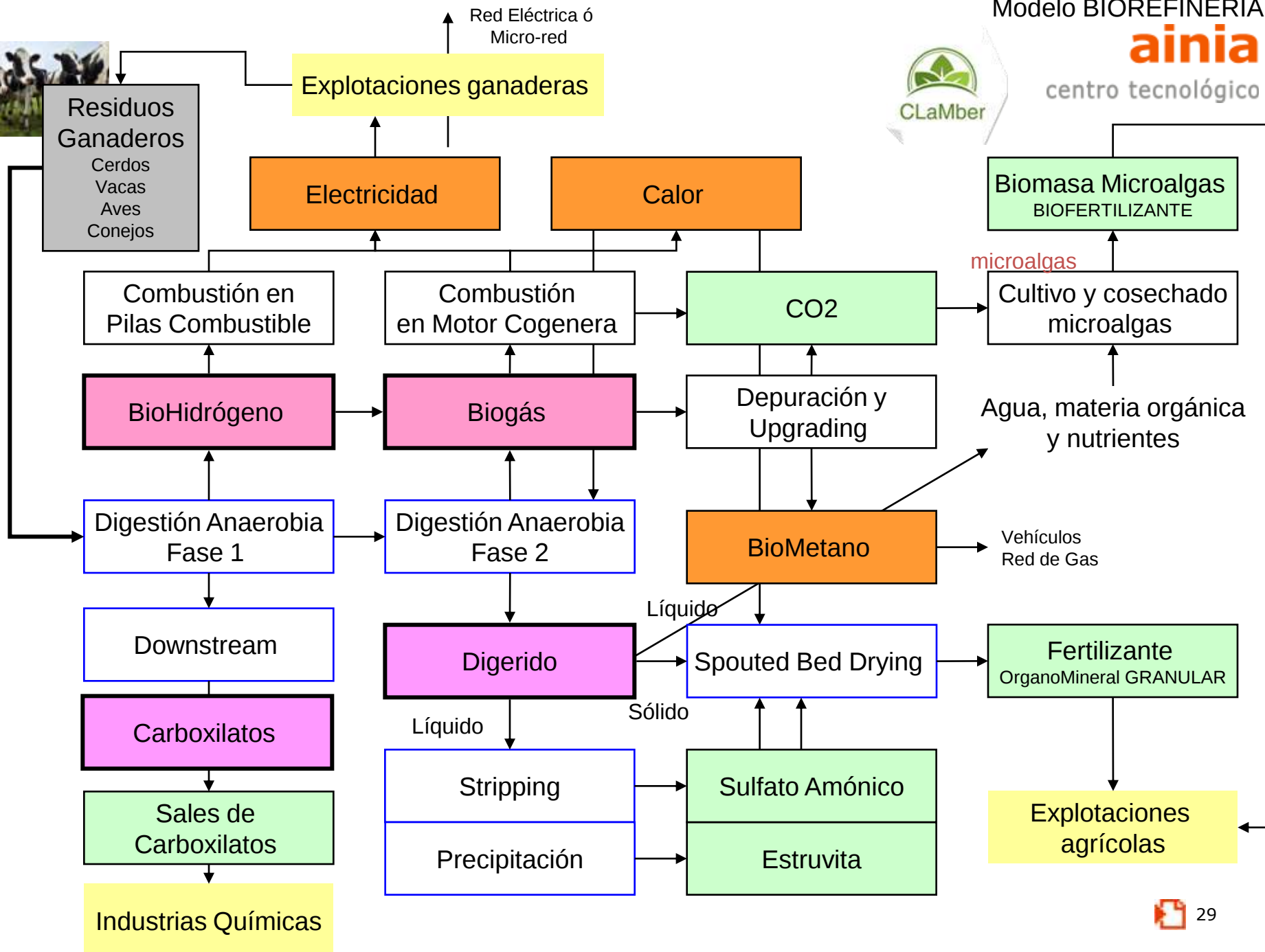
> Evolución plantas de biogás hacia modelos basados en el concepto de biorefinería.

EVOLUCIÓN DE LAS PLANTAS DE BIOGÁS HACIA EL MODELO DE BIOREFINERÍA



Evolución de las plantas de biogás agroindustrial hacia nuevos modelos basados en el concepto de biorefinería





> Razones para apostar por plantas de biogás basadas en el modelo de biorefinería:

- Ampliar el espectro de productos y mercados potenciales.
- Dotar de flexibilidad a las plantas para adaptarse a contextos específicos a lo largo del tiempo.
- Incrementar la rentabilidad.
- Reducir dependencia de ayudas de la administración.
- Mejores resultados medioambientales.
- Diversificación de actividades y creación de empleo.
- Reactivar el sector del biogás agroindustrial ...

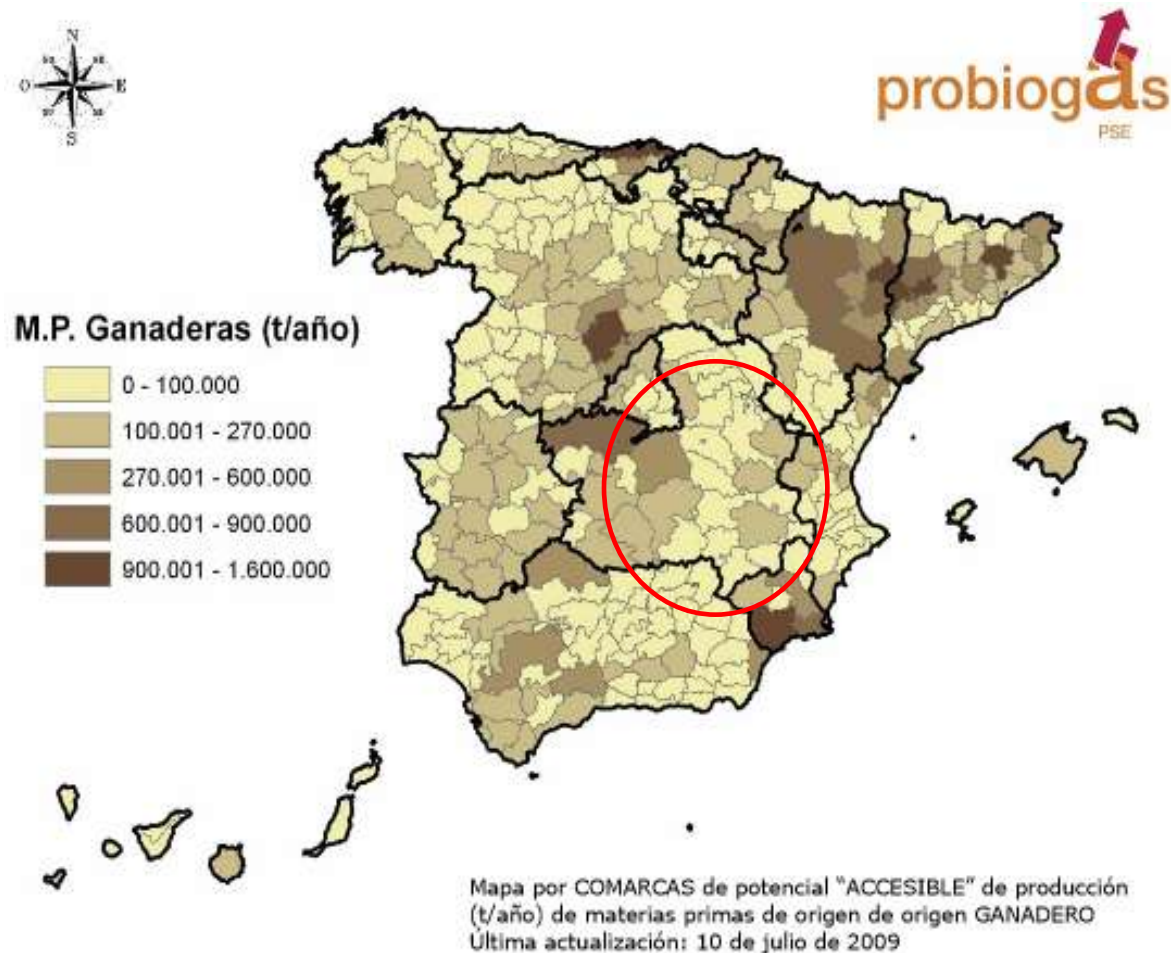




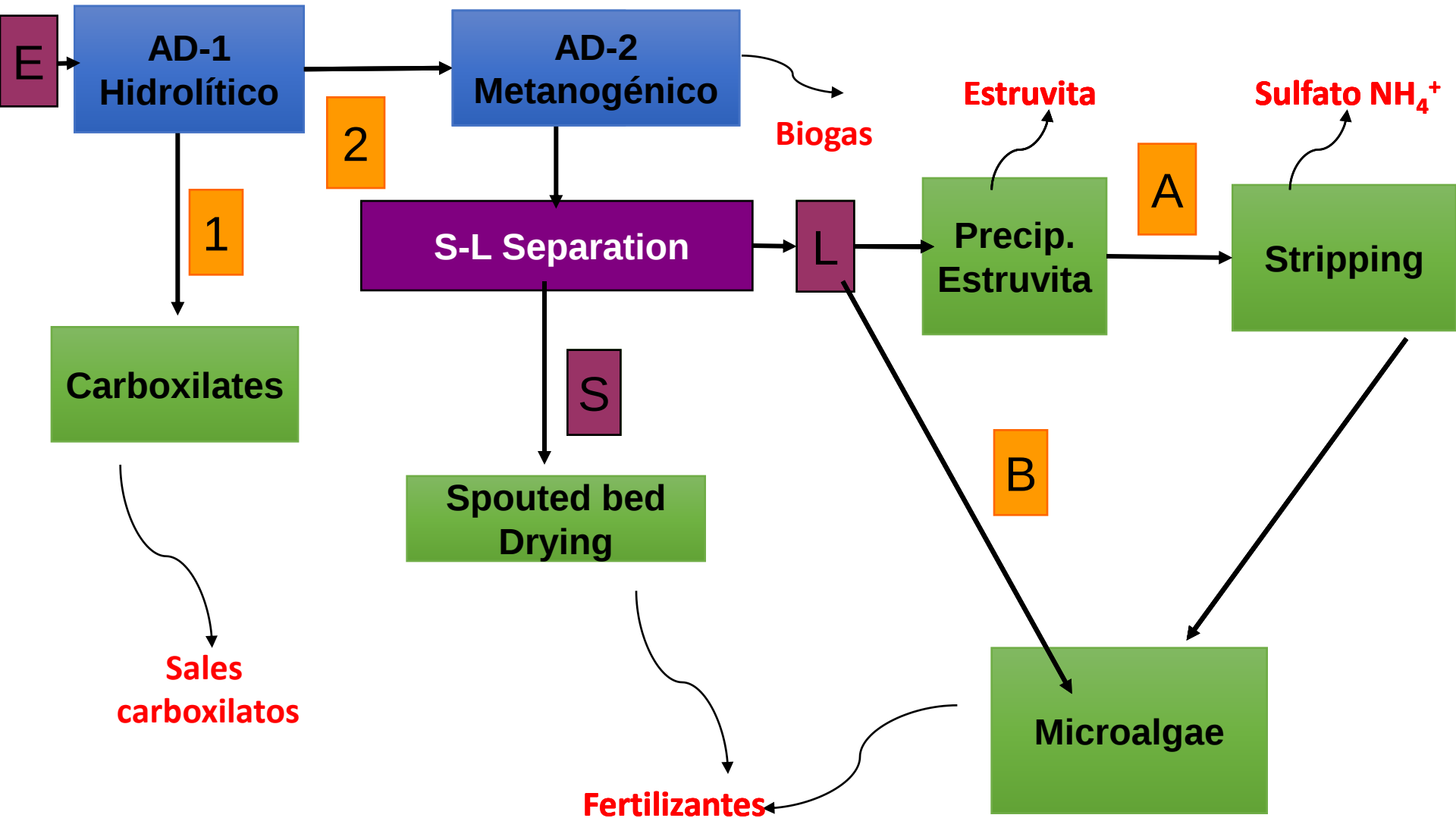
CONTENIDOS:

- BIOECONOMÍA.
- LAS BIOREFINERÍAS.
- OPORTUNIDADES DE NEGOCIO.
- **CASO PRÁCTICO. El proyecto CLAMBER.**
- OTROS EJEMPLOS.

> Residuos ganaderos en Castilla-La Mancha.



> Esquema del proceso

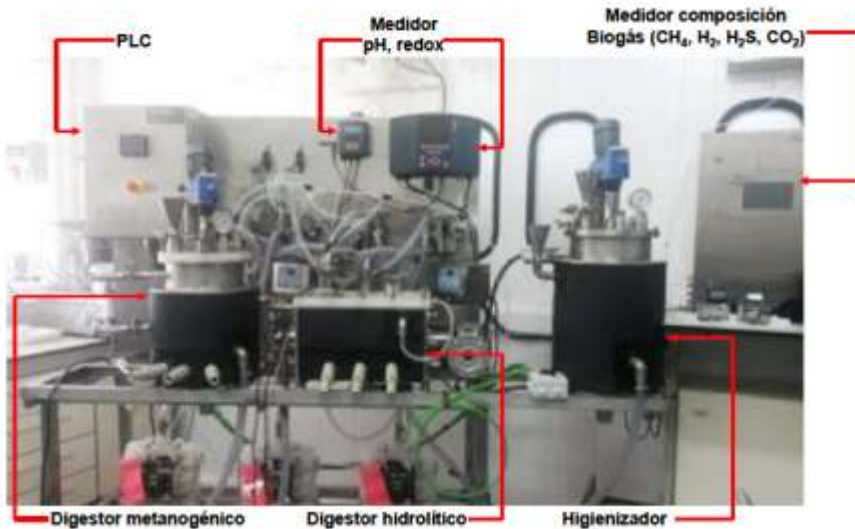


> Digestión anaerobia

36L



2L

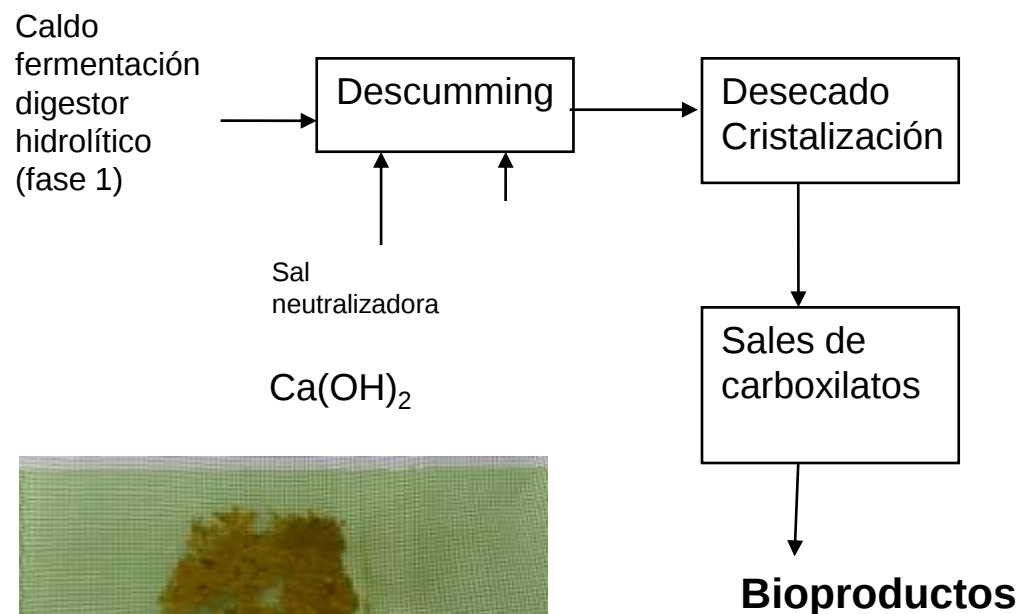


10L+15L



500L+2000L

> Producción de carboxilatos



30L

**Planta piloto producción de carboxilatos.
AINIA CENTRO TECNOLÓGICO.**

> Spouted bed drying



Mezclas semi-industrial (55 kg/h digerido):

-MEZCLA I: 45.4% de fracción sólida con 27.3% de sulfúrico y 27.3% de sulfato amónico líquido al 40%.

- MEZCLA II: 38.5% de fracción sólida con 30.8% de sulfúrico, 23% de sulfato amónico líquido de planta de stripping de amonio, al 40% de sólidos, y finalmente 7.7% de estruvita.

Ekonek (Vitoria) 800 kg/h

VENTAJAS

- Capacidad de secar productos líquidos y viscosos
- Bajo consumo energético, en torno a 1 kWh/kg de agua evaporada.
- Flexibilidad de operación.
- Calidad de gránulo



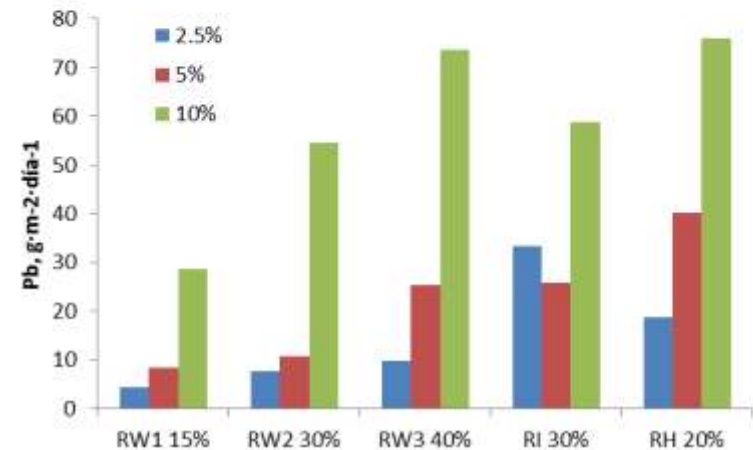
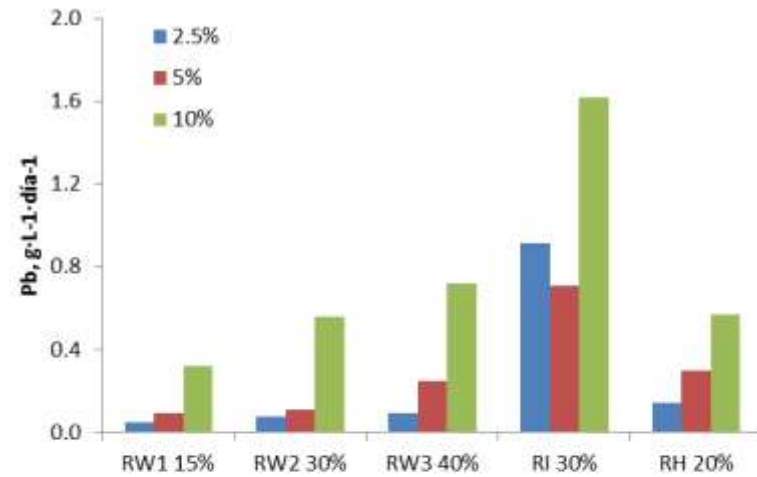
CLaMber

ainia

centro tecnológico

> Microalgas

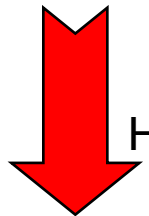
RW:700-800L; 1200L, 4400L



> Fertilizantes

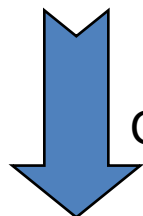


Microalgas



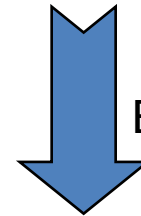
Hidrolizado

Fertilizante
base
microalgal



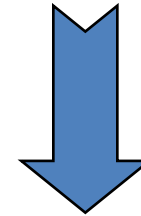
Gránulos

Fertilizante
Organomineral
granulado



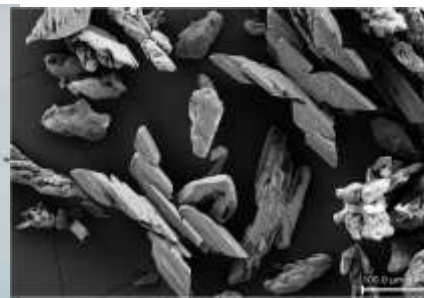
Estruvita

$\text{NH}_4\text{MgPO}_4 \cdot 6\text{H}_2\text{O}$

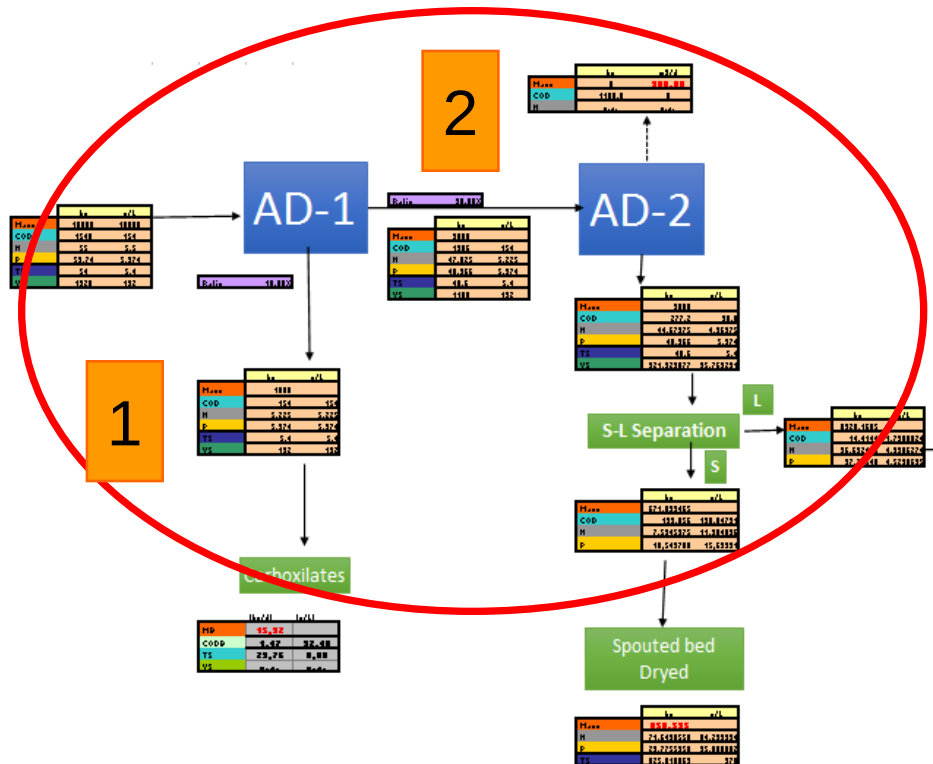


Sulfato
amónico

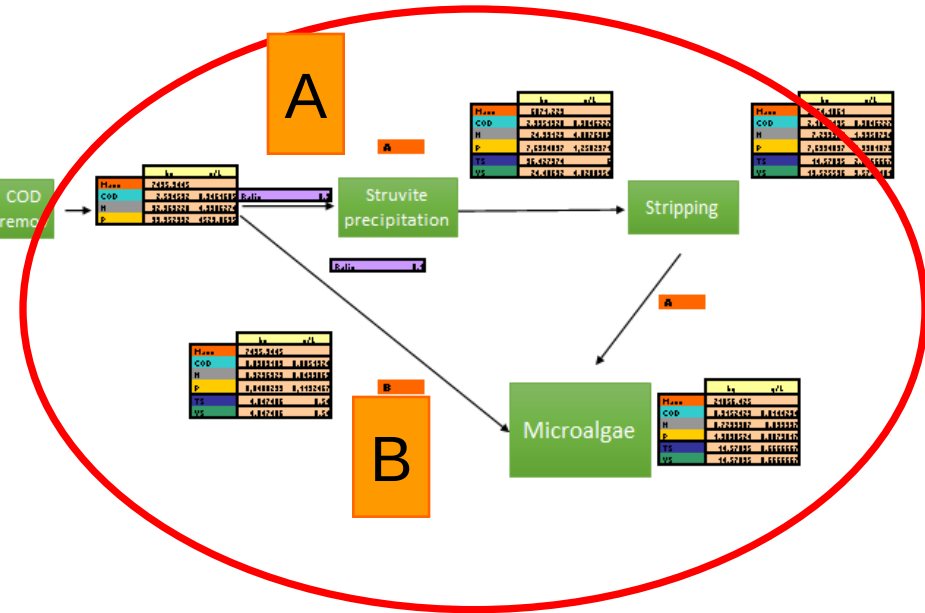
$(\text{NH}_4)_2\text{SO}_4$



> Escenario base de Clamber-G

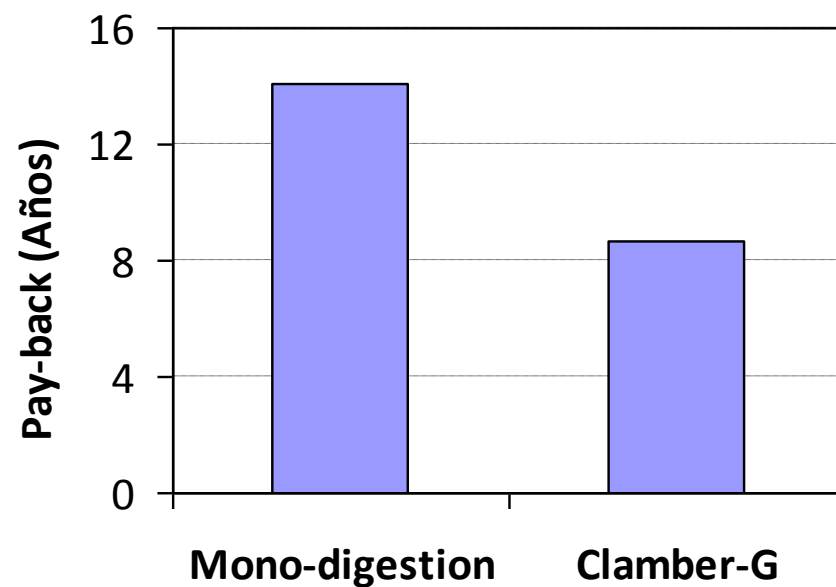


Selección de porcentajes

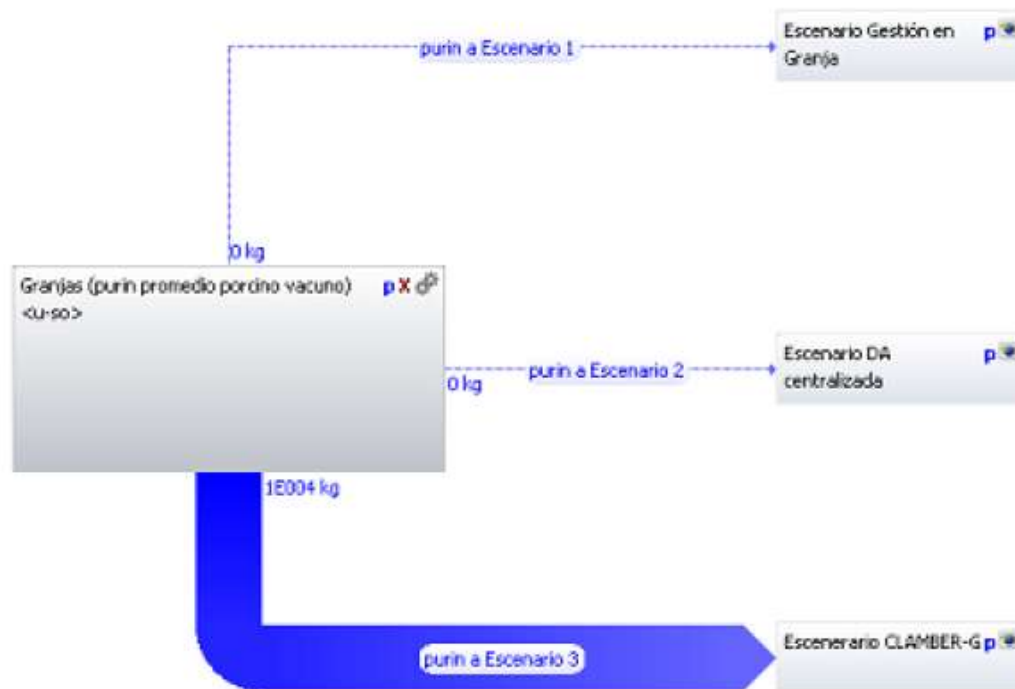


> Escenario mejora: optimización de porcentajes

	Purín vacuno
COD (g O ₂ /L)	154
TS(gTS/)	132
VS(gVS/)	93
NTK(gN/)	5,5
NH ₄ ⁺ (g N/L)	1,486
Phosphorous (mg P/L)	5374
Potassium (mg/L)	5000
Total alk. (g CaCO ₃ /L)	5,4
BMP (%)	0,75



➤ SOSTENIBILIDAD. Comparación de Clamber-G con escenarios base: no tratamiento y DA



Escenario básico:

Los ganaderos disponen de una balsa para los purines (sin cubierta) y aplican el purin concentrado en el campo.

Escenario estado del arte:

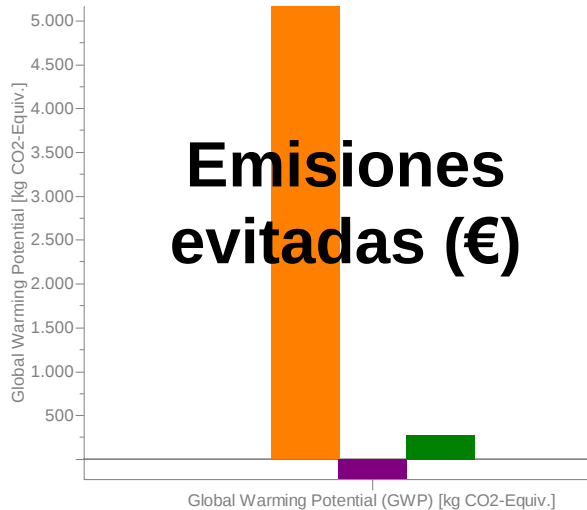
Sistema centralizado de recogida y tratamiento de purines (área de influencia 50 km). El sistema consiste en DA con producción de electricidad, S/L, aplicación de la FS con o sin compostar (50 km) y aplicación de la FL en campo (50 km)

Escenario Clamber-G

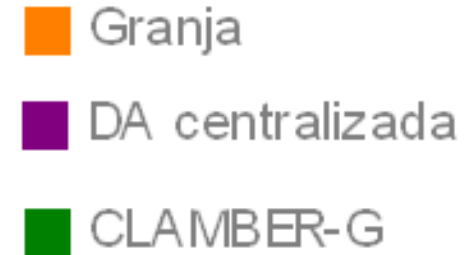
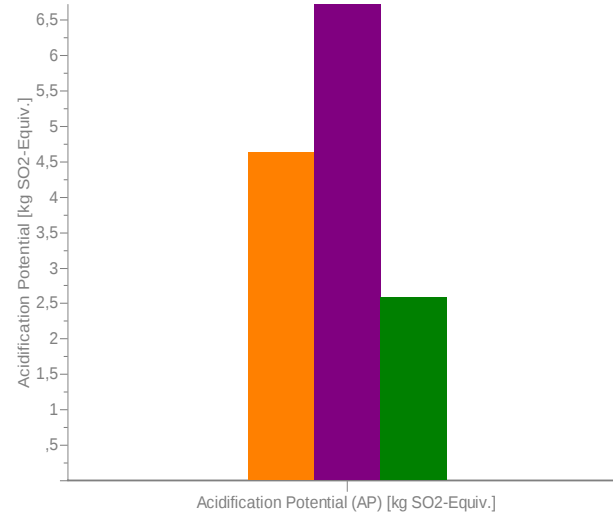
Biorefinería centralizada que recoge los purines (área de influencia 50 km) con una determinada [ST], % a determinar de purines tratados mediante centrifugación en granja, en la que ST son enviados a CLAMBER y FL se almacena en balsas.

> Comparación escenarios

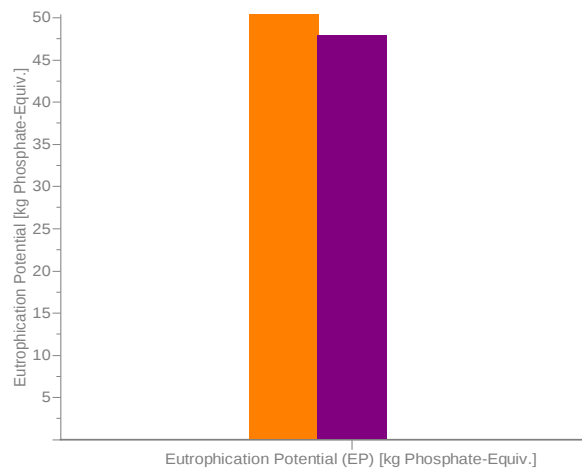
Calentamiento global



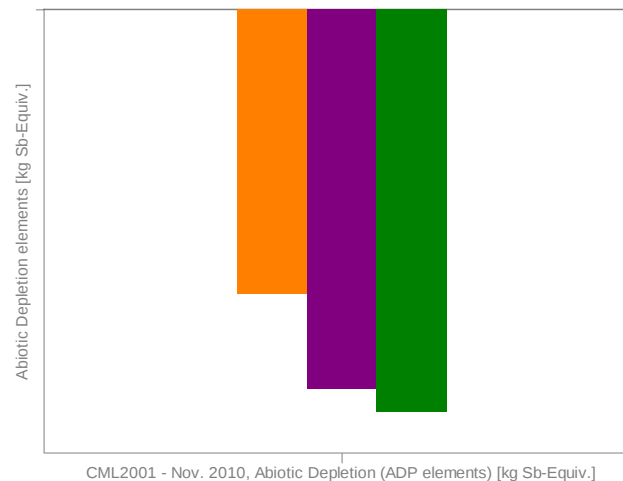
Acidificación



Eutrofización



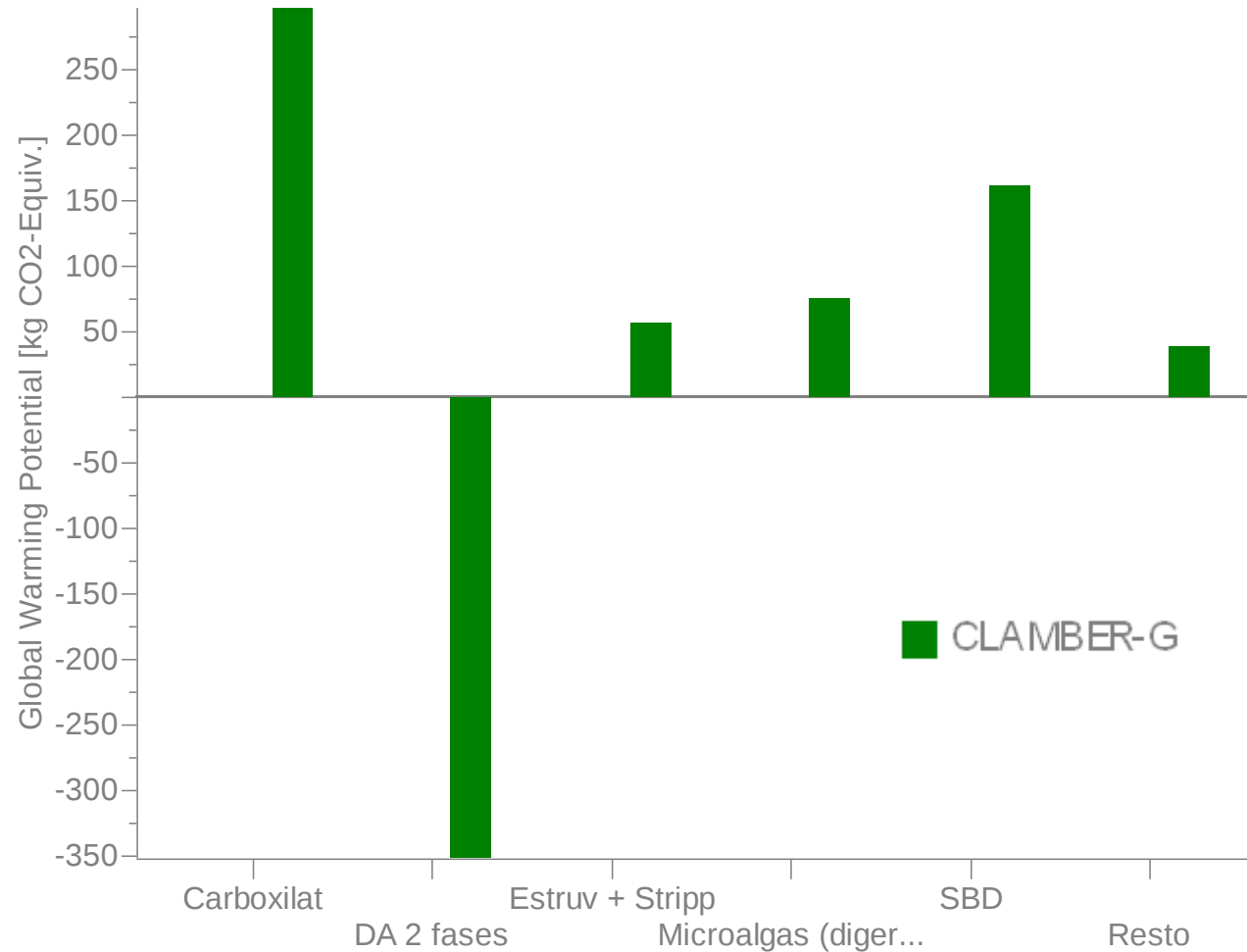
Agotamiento abiótico



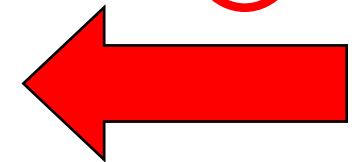
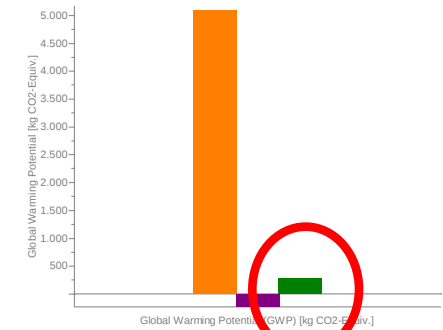
Clamber-G mejor en todas las categorías de impacto estudiadas excepto calentamiento global

> Impacto en calentamiento global

Calentamiento global



Calentamiento global





CONTENIDOS:

- BIOECONOMÍA.
- LAS BIOREFINERÍAS.
- OPORTUNIDADES DE NEGOCIO.
- CASO PRÁCTICO. El proyecto INVENER.
- **OTROS EJEMPLOS.**

Producción de biogás a pequeña escala a partir de residuos agroalimentarios para la autosuficiencia energética

ainia
centro tecnológico

Acrónimo: biogas³

Línea de trabajo: bioenergía

Duración: 2 años (Marzo 2014 – Febrero 2016)

Presupuesto: 1.2M€

Programa de financiación: Intelligent Energy Europe (IEE) - ALTENER

Participantes: ainia, FIAB, IrBEA, ACTIA, IFIP, DEIAFA, Tecnoalimenti, RENAC, JTI, FUNDEKO.

Sitio Web: www.biogas3.eu



IEE/13/477/SI2.675801



Co-funded by the Intelligent Energy Europe Programme of the European Union

Descripción: BIOGAS³ quiere fomentar la producción sostenible de energía renovable a pequeña escala a partir del biogás obtenido de residuos agrícolas y de la industria de alimentación y bebidas (residuos agro-alimentarios) para lograr la autosuficiencia energética. De esta forma contribuimos a una energía segura, sostenible y competitiva para Europa promoviendo fuentes de energías nuevas y renovables y apoyando la diversificación energética.



Valorización del digerido proveniente de una planta de biogás

Acrónimo: digesmart

Línea de trabajo: bioenergía

Duración: 3 años (Septiembre 2013 – Agosto 2016)

Presupuesto: 1M€

Programa de financiación: CIP EIP Eco-innovation

Participantes: ainia, DETRICON, Biogas-E, Universidad de Turín, SATA

Sitio Web: www.digesmart.eu



ECO/12/332882



Descripción: El proyecto DIGESMART ofrece una solución de valorización del digerido, contribuyendo a reducir las cantidades de fertilizantes inorgánicos a partir del reciclaje de nutrientes (N-P-K) del digerido de una forma medioambientalmente respetuosa. En este proyecto se tiene la intención de reunir a todos los agentes interesados en la instalación del nuevo proceso, el cual minimiza en términos de volumen la aplicación de digerido y valoriza económicamente los nutrientes minerales (nitrógeno, fósforo y potasio, entre otros). A partir del aprovechamiento del digerido, en lugar de fertilizantes de síntesis, es posible realizar un ahorro energético, limitar el consumo de combustibles fósiles y reducir la huella de carbono.



Reducción de las emisiones de CO2 provenientes del cultivo de arroz a través de la valorización energética de la paja de arroz

ainia
centro tecnológico

Acrónimo: SostRice

Línea de trabajo: bioenergía

Duración: 3 años (Junio 2014 - Mayo 2017)

Presupuesto: 1.5M€

Programa de financiación: LIFE+ 2013

Participantes: IAT, ainia, CTAER, LUDAN, CITAGRO

Sitio Web: www.sostrice.eu



LIFE13ENV/ES/001333



Descripción: SOSTRICE es un proyecto de demostración cuyo objetivo es la reducción de emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) derivadas del cultivo de arroz por medio de un modelo de gestión de la paja de arroz basado en la valorización energética de este residuo a través de tecnologías de combustión y digestión anaerobia. Se está implementando en dos de las áreas donde los cultivos de arroz han alcanzado una considerable relevancia en España: las Marismas del Guadalquivir (Andalucía) y L'Albufera (Valencia). En ambos casos, hay una interacción clara entre la actividad agrícola y la proximidad a áreas de gran protección ambiental, tales como el Parque Natural de Doñana y el Parque Natural de L'Albufera.



ECO
INNOVACION
..... PARA UN
FUTURO
SOSTENIBLE

AGUA | ALIMENTACIÓN | RESIDUOS | BIOENERGIA

ainia MEDIO
AMBIENTE

SOLUCIONES ECO-EFICIENTES
PARA LA EMPRESA

Muchas gracias por su atención

Andrés Pascual Vidal



Teléfono: +34 961366090



Email: apascual@ainia.es



Twitter: @andpasvid

