

TENEMOS
MUCHO
QUE HACER
JUNTOS

“Biorrefinería verde basada en un concepto de Economía Circular”

Amaya Arteche

Área de Biorrefinería y Valorización de Residuos
DIVISIÓN DE ENERGÍA Y MEDIO AMBIENTE

tecnalia  Inspiring
Business

UDA IKASTAROAK
CURSOS
DE VERANO
SUMMER
COURSES
UPV/EHU



Vitoria, 14 de julio de 2017

Índice

Quiénes
somos

Definiciones:
Bioeconomía
y Biorrefinería

Biorrefinería
Verde

Qué
hacemos

Tipos de
Biorrefinería

Casos de éxito en
TECNALIA



Quiénes somos



Introducción



Organización

Quiénes somos

TECNALIA
INVESTIGACIÓN
APLICADA Y
DESARROLLO
TECNOLÓGICO

DESDE 2011
TECNALIA es el primer centro de investigación aplicada y desarrollo tecnológico del Estado y uno de los más importantes de Europa.

_MULTISECTORIAL
_MULTI-TECNOLOGÍA

INGRESOS

102,6 MILLONES
DE EUROS

PATENTES

21 SOLICITADAS
94 FAMILIAS EN CARTERA
378 ACTIVAS CONTENIDAS EN ESAS FAMILIAS

CARTERA DE CLIENTES

4.050 EMPRESAS

Datos al 31 de diciembre de 2015.

LAS PERSONAS DE TECNALIA

1.400 PERSONAS EN PLANTILLA

56% HOMBRES
44% MUJERES

30 NACIONALIDADES DIFERENTES

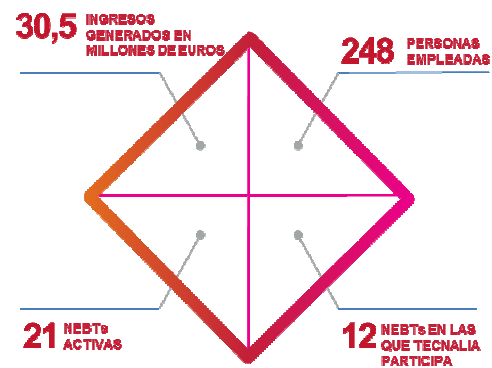
41,8 AÑOS DE EDAD MEDIA

214 NÚMERO DE DOCTORES

Datos al 31 de octubre de 2015.



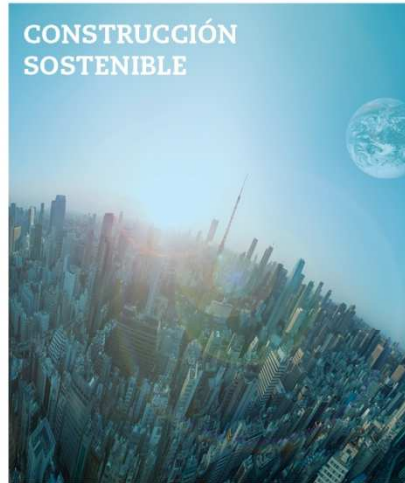
NEBTs



6 DIVISIONES DE NEGOCIO INTERCONECTADAS ENTRE SÍ.

Esta forma de trabajo es el mejor ejemplo de nuestro espíritu innovador aplicado a un modelo operativo, donde la cooperación funciona gracias a la transversalidad de equipos, proyectos y clientes.

+ EMERGENTES



Qué hacemos

Inspiring Business

Especialización

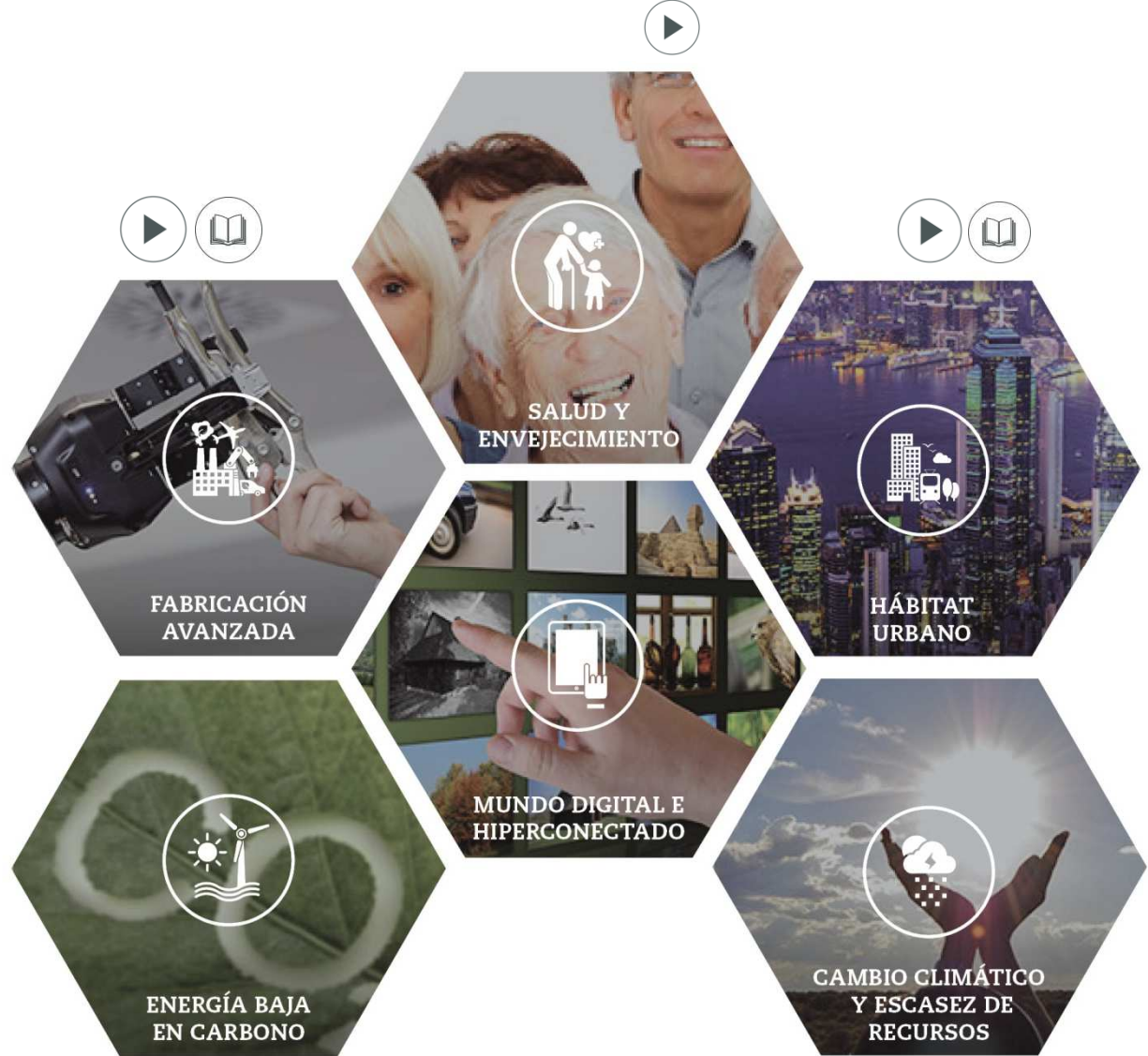
6 retos globales,
6 oportunidades

Retos y líneas de
Investigación
DEMA

**DESARROLLAMOS
LA TECNOLOGÍA
CAPAZ DE
TRANSFORMAR
EL PRESENTE**

6 retos globales
6 oportunidades

INVESTIGANDO PARA SUPERAR LOS RETOS DE LA HUMANIDAD



Especialización

Especialización de TECNALIA alineada con la Estrategia RIS3 de Euskadi.



Manufactura Avanzada

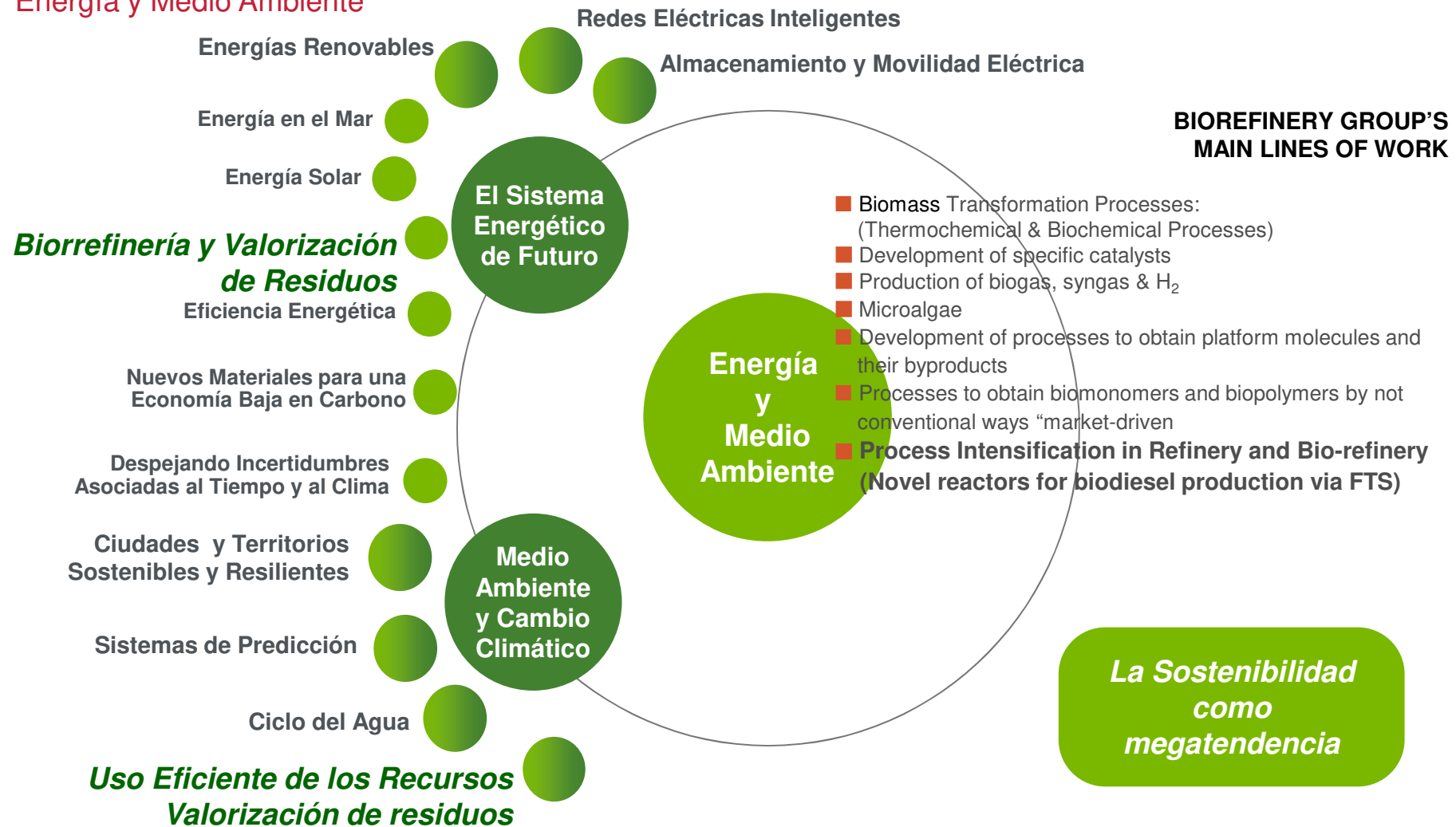


Energía



Biociencias / Salud

Retos y Líneas de Investigación
 División de
 Energía y Medio Ambiente



Definiciones: Bioeconomía y Biorrefinería

Concepto de Bioeconomía

Biorrefinería según la IEA

Biorrefinería según el NREL

Otras definiciones de Biorrefinería

LA BIOECONOMÍA: un concepto estratégico y amplio



Bioeconomía

"Conjunto de las actividades económicas que obtienen productos y servicios, generando valor económico, utilizando como elementos fundamentales los recursos biológicos"

¿es un concepto nuevo? **NO**

✓ Es un concepto aglutinador de conceptos dispersos.

Economía circular es un concepto económico que se incluye en el marco del desarrollo sostenible y cuyos objetivos son la producción de bienes y la reducción, al mismo tiempo, del consumo y desperdicio de materias primas, agua y fuentes energéticas. La **economía verde circular** mantiene el valor añadido del producto el mayor tiempo posible y utiliza a su vez los residuos que generan los procesos de creación de nuevos productos y servicios de valor.

La bioeconomía es una parte integral de la economía circular.

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**

Definición de biorrefinería
según la IEA Bioenergy
Task 42

Biorrefinería es el procesamiento sostenible de biomasa en un espectro de productos comerciales (alimentos, piensos, materiales, productos químicos) y energía (combustibles, electricidad, calor).

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



Biorrefinería según el NREL

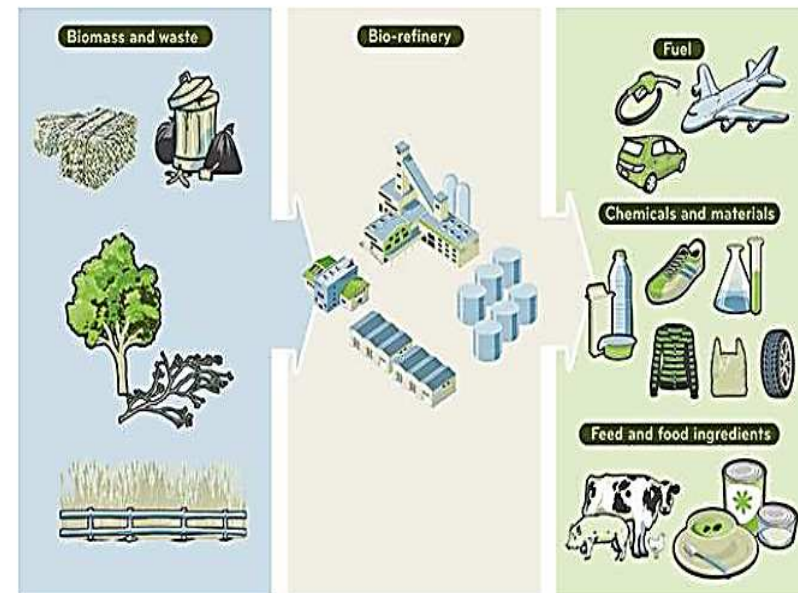
National Renewable Energy Laboratory

Una biorrefinería es una **instalación** que **integra los procesos** y el equipamiento de **conversión de biomasa** para producir **combustibles, electricidad y productos químicos** a partir de biomasa. El concepto de biorrefinería es análogo al de las refinerías convencionales, que producen múltiples combustibles y productos a partir del petróleo.

Otras definiciones

Documento Biorrefinerías elaborado por BIOPLAT y Suschem

Biorrefinería: industria integrada que, usando **biomasa** como materia prima y una **variedad de tecnologías** diferentes, **produce energía y/o biocombustibles**, a la par que **productos químicos, materiales, alimentos y piensos**.



Biobased Industries Consortium.

Tipos de Biorrefinería

Terminología y
Nomenclatura

Según Productos

Según TRLs

Según la IEA

Según modelo

Según colores

Tipos de Biorrefinería según productos

✓ BIORREFINERÍAS ORIENTADAS A LA PRODUCCIÓN DE ENERGÍA:

El principal objetivo es la producción de **uno o más portadores secundarios de energía**: combustibles, electricidad y/o calor. Los residuos del proceso son transformados en bioproductos para maximizar la viabilidad económica de la cadena de valor completa.

✓ BIORREFINERÍAS ORIENTADAS A LA PRODUCCIÓN DE BIOPRODUCTOS (PRODUCT-DRIVEN BIOREFINERIES)

El principal objetivo es la producción de **uno o más bioproductos**: productos químicos, materiales, alimentos y/o piensos. Los residuos del proceso se usan en la producción de bioenergía para maximizar la viabilidad económica de la cadena de valor completa.



Bioenergía	Bioproductos ("bio-based products")
<ul style="list-style-type: none"> •Electricidad •Calor •Biocombustibles: <p><u>Sólidos:</u> pellets y otros.</p> <p><u>Líquidos:</u> bioetanol biodiesel biobutanol jet-fuel</p> <p><u>Gas:</u> syngas biogas biometano biohidrógeno</p>	<ul style="list-style-type: none"> •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.



Tipos de Biorrefinerías
según TRLs de las
tecnologías

✓ **BIORREFINERÍAS DE 1ª GENERACIÓN (TECNOLOGIA SIMPLE O CONVENCIONAL):**

- Uso clásico de biomasa agrícola:
 - Biomasa rica en azúcar a bioetanol;
 - biomasa rica en aceite a biodiesel;
 - biomasa leñosa a papel.
- Baja flexibilidad e integración.

✓ **BIORREFINERÍAS DE 2ª GENERACIÓN (TECNOLOGÍA AVANZADA)**

- Biomasa lignocelulósica como materia prima.
- Empleo de la materia prima en su totalidad.
- Concepto holístico.
- Flexibilidad e integración intermedias.

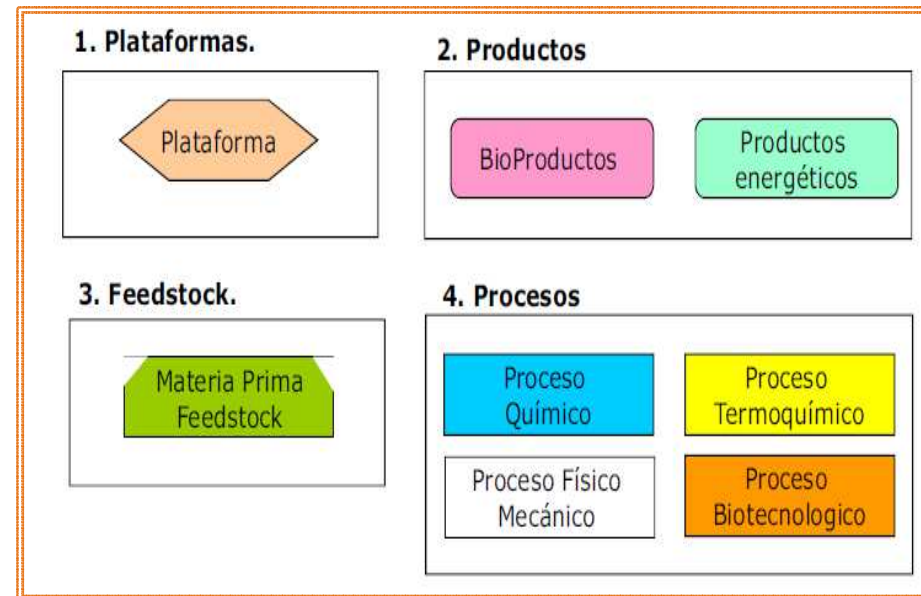
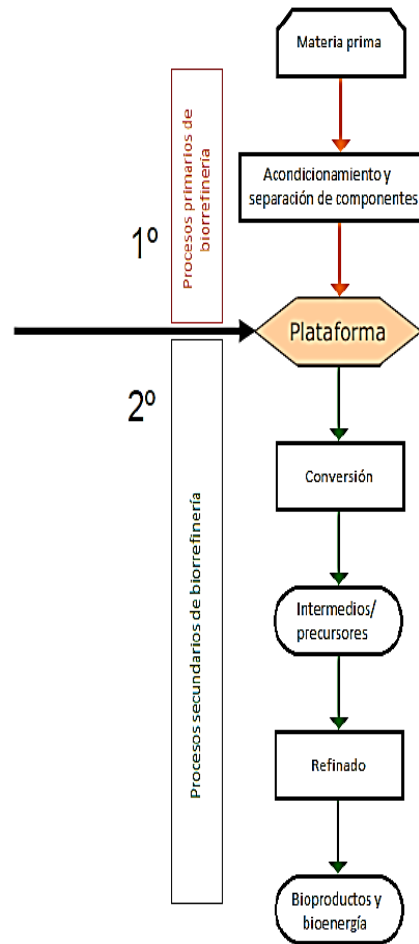
✓ **BIORREFINERÍAS DE 3ª GENERACIÓN (TECNOLOGÍA AVANZADA)**

- Uso de residuos agrícolas y orgánicos.
- Biorrefinería algal.
- Alta integración y flexibilidad.

> **PLATAFORMAS .**

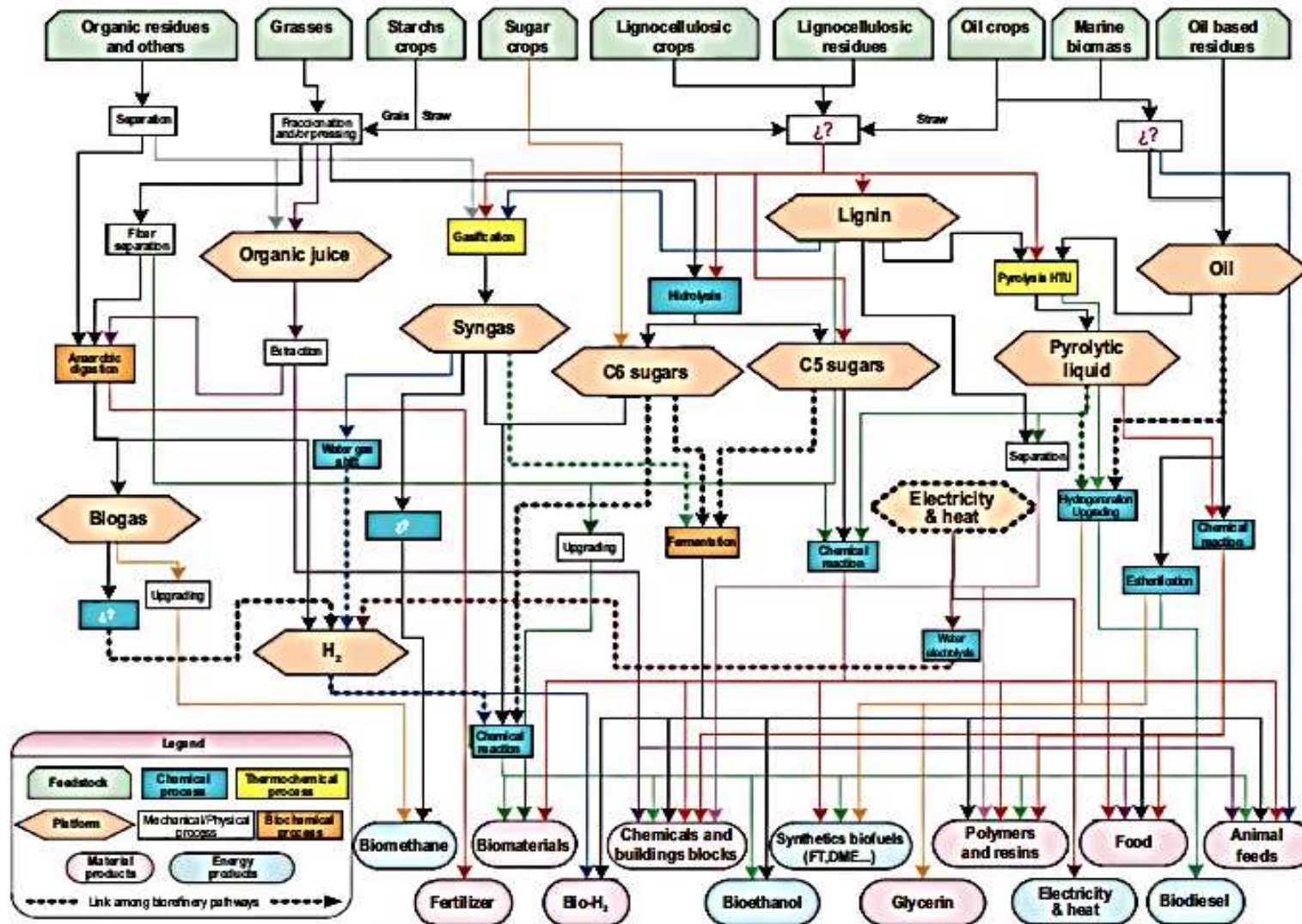
"PLATAFORMA"

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).



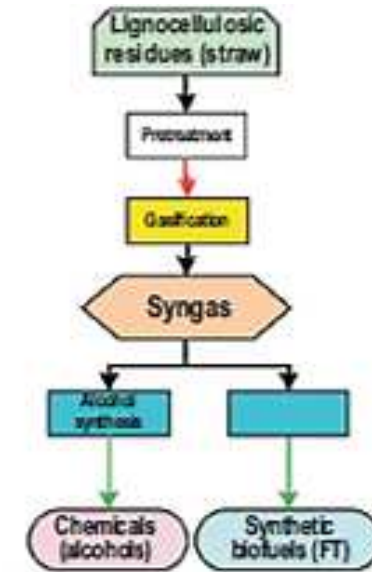
Según IEA Bioenergy Task 42

Un sistema de biorrefinería se describe como una ruta de conversión desde una materia prima a unos productos, a través de plataformas y procesos.



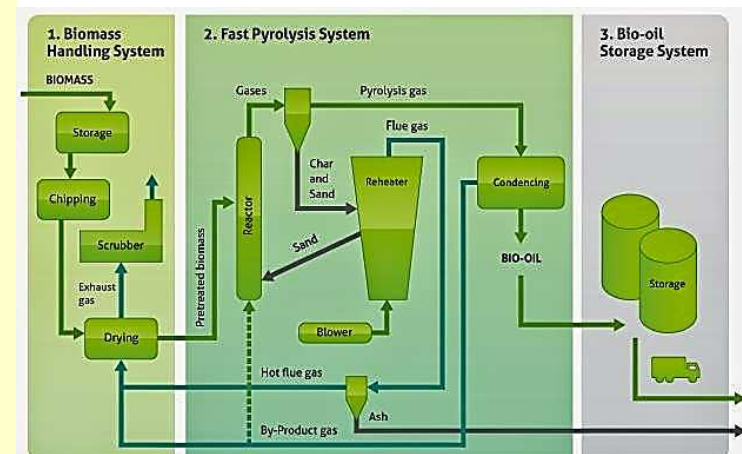
1. PLATAFORMA DE GAS DE SÍNTESIS

- ❑ El gas de síntesis es una mezcla de CO y H₂. Es generado al someter a la biomasa a degradación térmica **en presencia de un agente oxidante** (aire, vapor u oxígeno) suministrado de manera externa en un proceso conocido como **gasificación**.
- ❑ Después de limpiarlo, el gas de síntesis puede ser usado para producir energía o ser convertido en alcoholes, combustibles y otros productos químicos.
- ❑ El **gas de síntesis** también puede ser fermentado para obtener metanol, etanol, amoníaco y otras piezas elementales químicas.

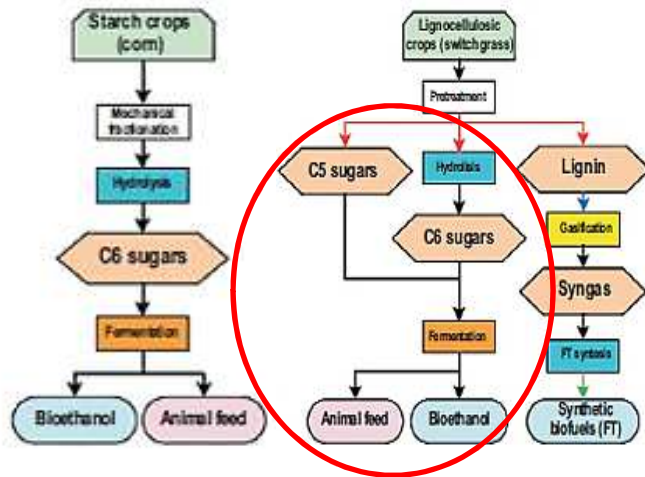


2. PLATAFORMA DE ACEITE DE PIRÓLISIS

- ❑ La pirólisis de biomasa es la **descomposición térmica** de la misma **en ausencia de oxígeno** para producir **líquido, carbón y gas**. La fracción líquida es el aceite de pirólisis o bio-oil. El diseño de una biorrefinería basada en el aceite de pirólisis se parece mucho al de una refinería tradicional.
- ❑ El **bio-oil** se puede dividir en diferentes fracciones y estas fracciones pueden ser procesadas con diferentes tecnologías para obtener la combinación óptima de productos finales de alto y bajo valor añadido.



Según IEA

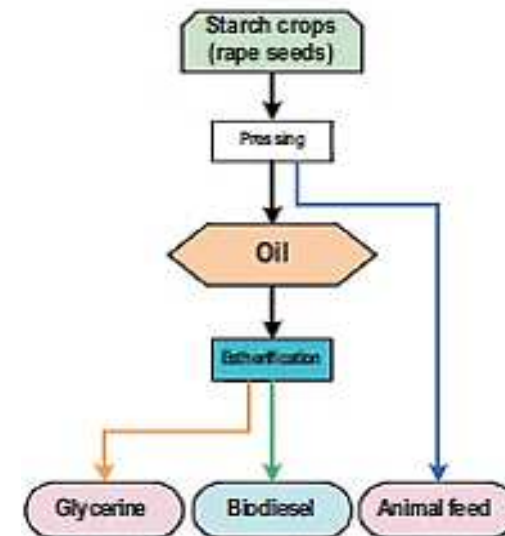


3. PLATAFORMA DE AZÚCARES

- ❑ A la plataforma de azúcares de seis carbonos (glucosa, fructosa, galactosa,...) se puede llegar a través de la **hidrólisis de la sacarosa, el almidón, la celulosa y la hemicelulosa**.
- ❑ Los azúcares C6 son la materia prima principal para muchos **procesos de fermentación biológica** que pueden dar acceso a una gran variedad de piezas elementales químicas importantes. También pueden ser procesadas por la **vía química**.
- ❑ Las mezclas de azúcares de cinco y seis carbonos se obtienen a partir de la **hidrólisis de hemicelulosas**. La fermentación de estas corrientes puede producir, en teoría, los mismos productos que las corrientes puras de azúcares de 6 C.

4. PLATAFORMA DE ACEITES

- ❑ Como materia prima, los **triglicéridos** (procedentes de cultivos oleaginosos, algas y residuos ricos en aceites) pueden ser descompuestos en **glicerol y ácidos grasos** o convertidos en **ésteres de alquilo y glicerol** mediante transesterificación.
- ❑ Los derivados de los ácidos grasos se usan como agentes activos en productos de cuidado personal, resinas alquílicas, biolubricantes, precursores de bioplásticos,...
- ❑ El glicerol también es un co-producto importante. Su creciente volumen de producción ha animado a las empresas de la industria química a buscar nuevas tecnologías para convertirlo en **bloques elementales químicos**.

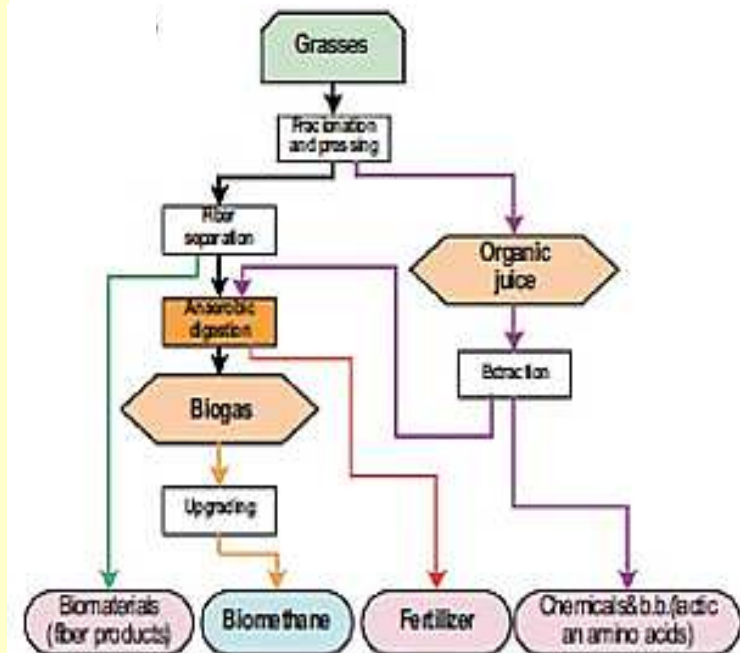


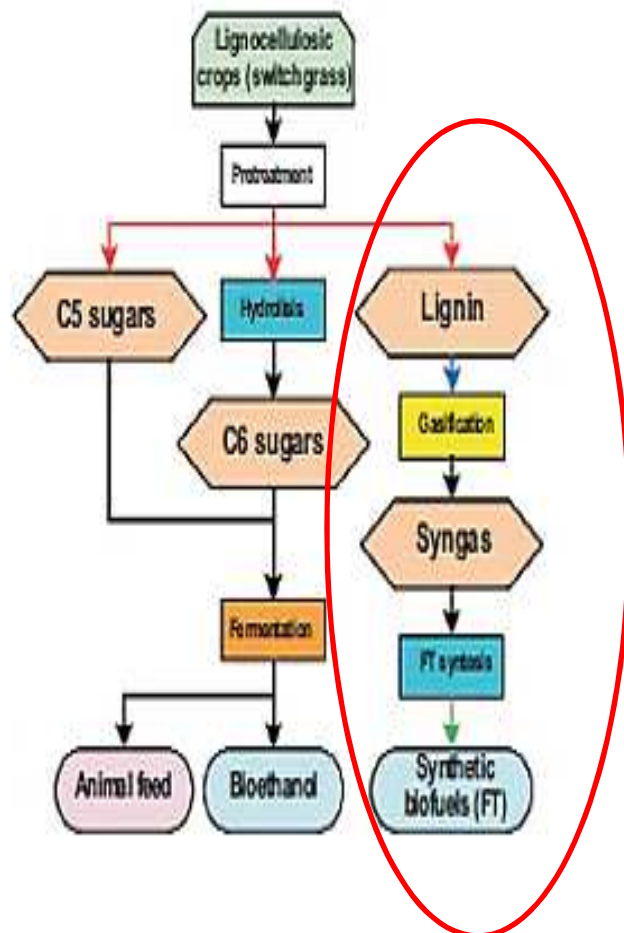
5. PLATAFORMA DE BIOGÁS

- ❑ La producción de biogás se basa, principalmente, en la **digestión anaerobia de biomasa** con alto contenido en humedad (estiércol, residuos de plantas de procesamiento de alimentos,...).
- ❑ La digestión anaerobia genera **metano**, que suele ser limpiado y utilizado **con fines energéticos**, y productos de digestión sólidos y líquidos.
- ❑ La producción de biogás puede ser parte de modelos de **biorrefinería integrada** ya que permite obtener valor de corrientes húmedas.

6. PLATAFORMA DE SOLUCIONES ORGÁNICAS

- ❑ El primer procesamiento de biomasa fresca húmeda (hierba, tréboles, cereales inmaduros,...) implica **eliminar el agua** para obtener dos corrientes intermedias diferentes: una solución orgánica rica en nutrientes y una pasta lignocelulósica rica en fibras. Ambas corrientes son puntos de partida de rutas de valorización.
- ❑ La **solución orgánica** puede contener varios componentes de valor: carbohidratos, proteínas, aminoácidos, ácidos orgánicos, minerales, hormonas y enzimas.
- ❑ Las **fibras** pueden ser utilizadas como pellets, procesadas a productos de fibra o utilizadas como materia prima en otras plataformas.





7. PLATAFORMA DE LIGNINA

- ❑ La lignina es un material extremadamente abundante que contribuye con un **30% de peso y un 40% de contenido energético** en la biomasa lignocelulósica.
- ❑ La lignina de alta pureza puede ser convertida en **diversos productos químicos de alto valor añadido**, como BTX (Benzeno, Tolueno, Xileno), fenol, vanilina, fibra de carbono, floculantes, polímeros.

8. PLATAFORMA DE HIDRÓGENO

- ❑ El biohidrógeno puede ser obtenido a partir de la reacción de Water-Gas Shift, del reformado de vapor, de la electrólisis del agua y de procesos de fermentación. Puede ser usado como fuente de energía o como materia prima.

9. ENERGÍA Y CALOR

- ❑ La electricidad y el calor pueden ser usados internamente para suplir las necesidades internas de la biorrefinería o vendidos a la red de suministro.

Según modelo

NOTA: Criterio no homogéneo. Algunos de estos sistemas se refieren a tipos de materias primas mientras que otros se centran en las tecnologías involucradas. La posibilidad de combinar diferentes sistemas de biorrefinería integrando diferentes tecnologías no está considerada.

✓ BIORREFINERÍA LIGNOCELULÓSICA

- Materia prima: biomasa lignocelulósica que se fracciona en tres componentes.
 - Celulosa;
 - Hemicelulosa
 - Lignina.
- A partir de esas fracciones se pueden obtener múltiples productos finales.

✓ BIORREFINERÍA DE CULTIVO COMPLETO

- Materia prima: cereales.
- Separación mecánica de grano y paja para aprovechamiento integral del cultivo.

✓ BIORREFINERÍA VERDE

- Materia prima: biomasa verde.
- Fraccionamiento inicial por presión para obtener 2 fracciones: un jugo verde rico en nutrientes y una torta fibrosa.

✓ BIORREFINERÍA FORESTAL

- Basada en el uso de biomasa forestal para producción simultánea de papel, fibras, químicos y energía.

✓ BIORREFINERÍA ALGAL

- Materia prima: biomasa acuática .

✓ BIORREFINERÍA DE PLATAFORMA DOBLE

- Incluye las plataformas de azúcares y del gas de síntesis.

✓ BIORREFINERÍA TERMOQUÍMICA

- Basada en una mezcla de procesos termoquímicos.

✓ BIORREFINERÍA CON PROCESADO CATALÍTICO EN FASE LÍQUIDA

- Basada en la producción de hidrocarburos funcionalizados a partir de intermedios derivados de la biomasa.

Los colores de la biorrefinería

Taxonomía de colores para biorrefinerías de acuerdo a su materia prima	Biorrefinería Amarilla 	Biorrefinería Azul 	Biorrefinería Blanca 	Biorrefinería Gris 
	Biorrefinería Marrón 	Biorrefinería Negra 	Biorrefinería Oro 	Biorrefinería Roja 

Biorefinería	Materia prima
Biorrefinería Amarilla	Cultivos (Miscanthus, sauce y álamo de rotación corta) y residuos (residuos de cultivos, residuos de aserraderos...) lignocelulósicos
Biorrefinería Azul	Biomasa acuática (algas, residuos y descartes de pescado)
Biorrefinería	Cultivos ricos en azúcar (remolacha azucarera, caña de azúcar, sorgo dulce...) y en almidón (trigo, maíz, centeno...)
Biorrefinería Gris	Residuos sólidos urbanos, subproductos agroindustriales
Biorrefinería Marrón	Lodos de tratamiento de aguas, purines
Biorrefinería Negra	Insectos
Biorrefinería Oro	Cultivos ricos en aceite (colza, soja, aceite de palma...) y residuos ricos en grasa (grasas animales, aceites usados...)
Biorrefinería Roja	Residuos de marisco (conchas de crustáceos)
Biorrefinería Verde	Biomasa verde: pastos, cereales no maduros, tallos...

Biorrefinería verde

Contexto y definición

Modelo de Biorrefinería Verde

Productos derivados de la biorrefinería verde

Etapas de procesado y rutas de valorización

Biorrefinerías verdes a escala comercial, de demostración y piloto

Contexto y definición
de Biorrefinería Verde

La **biomasa verde** se ha convertido en una materia prima excedentaria en muchas regiones de la EU debido a los cambios tan significativos que han tenido lugar en las granjas lácteas y el sector de producción de carne. Por tanto, el interés por el uso de biomasa húmeda es, actualmente, un tema relevante para el sector agrícola. En este sentido, el **concepto tecnológico de biorrefinería verde** representa un enfoque innovador que ofrece nuevas vías de aprovechamiento de este tipo de biomasa.



DEFINICION:

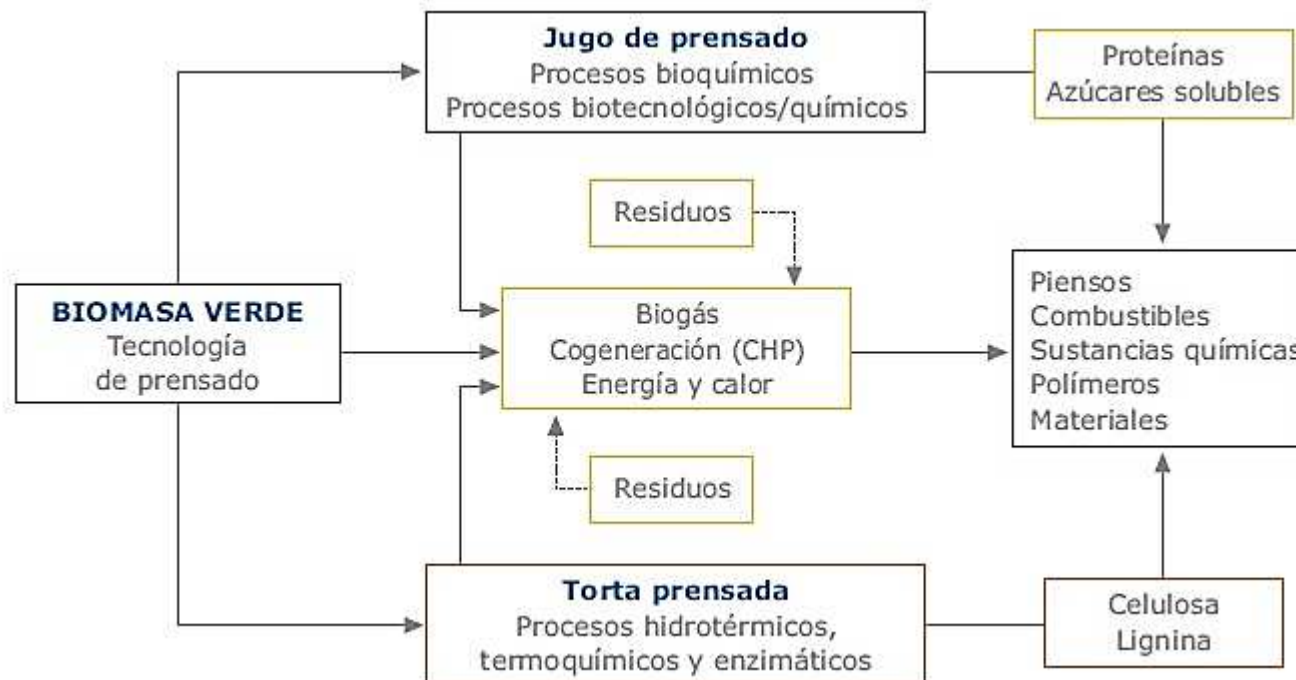
Las biorrefinerías verdes son sistemas complejos basados en tecnología ecológica para un uso holístico de la materia y energía de los recursos renovables y materiales naturales contenidos en la biomasa verde y de residuos, enfocándose en un uso sostenible de los terrenos regionales.

Modelo de Biorrefinería Verde

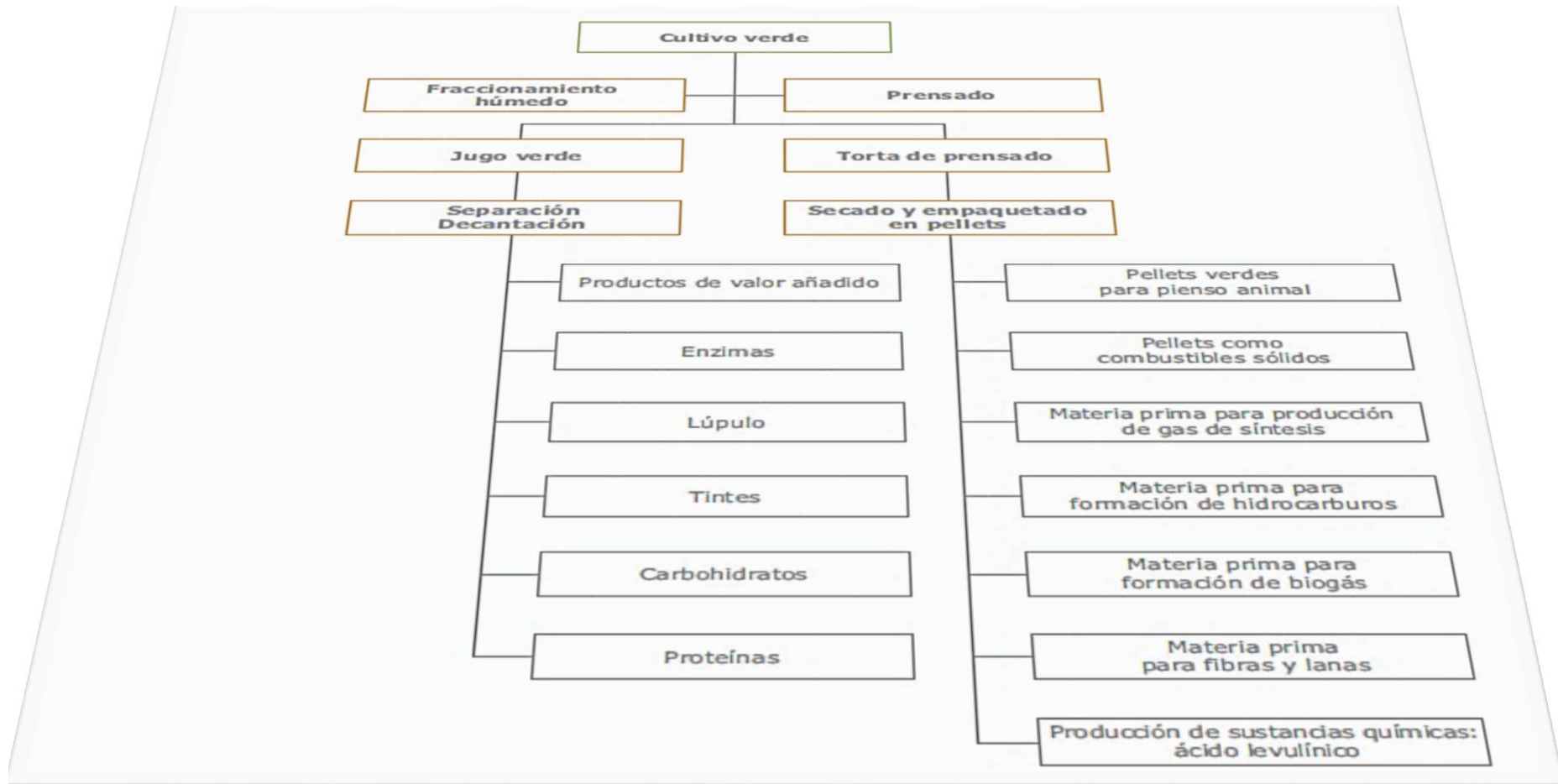
Se basa en la **presurización de biomasa húmeda** (pastos y cultivos verdes: trébol, alfalfa, ...), lo que resulta en un prensado rico en fibras y en un jugo rico en nutrientes.

Diferencias: se utiliza **biomasa vegetal fresca**, por lo que requiere un rápido procesamiento primario o, de no ser esto posible, el uso de métodos de ensilaje que impidan su degradación.

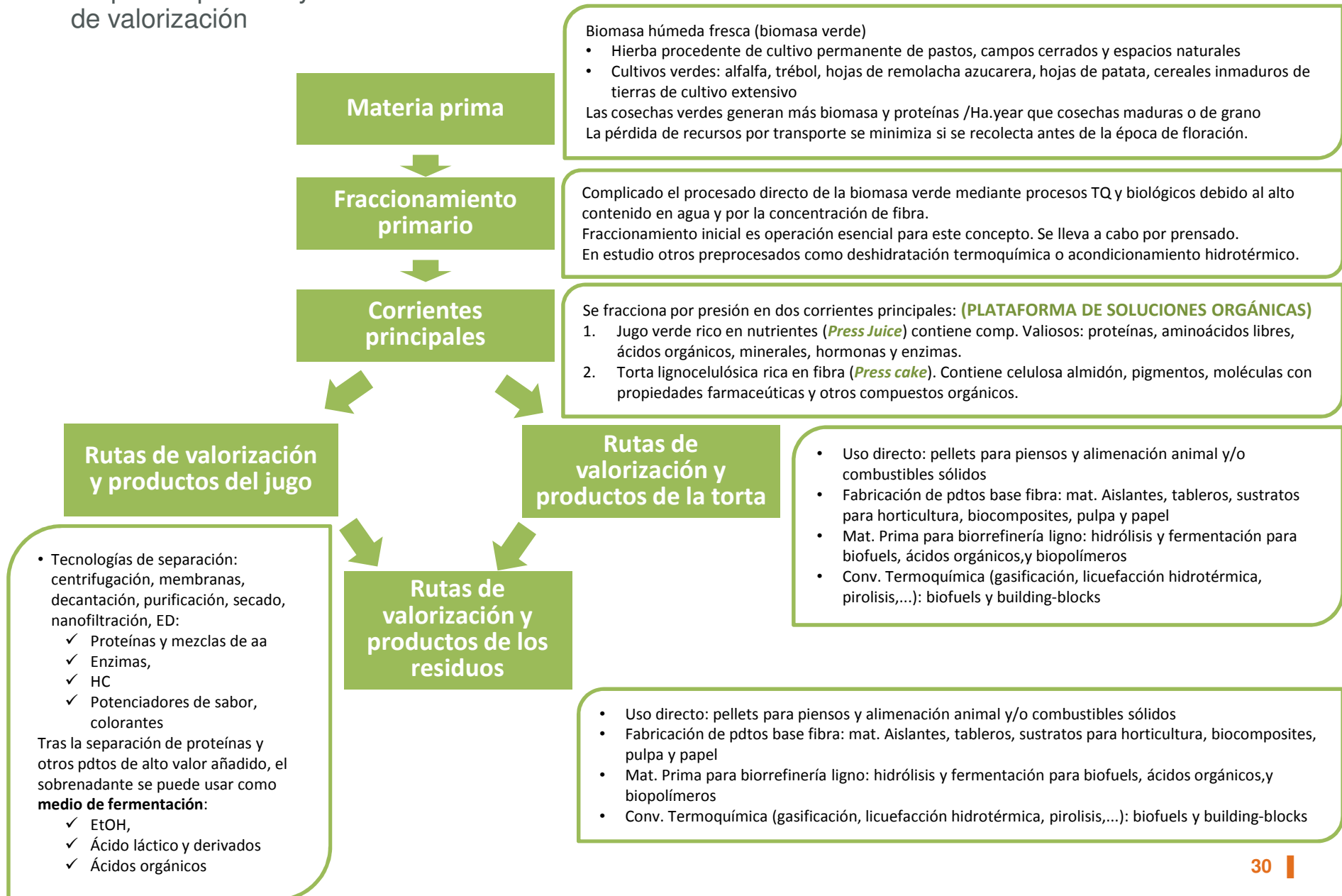
Ventajas: El rendimiento por hectárea relativamente alto, una vinculación potencialmente directa con los productores agrícolas y costos de insumos de biomasa bajos.



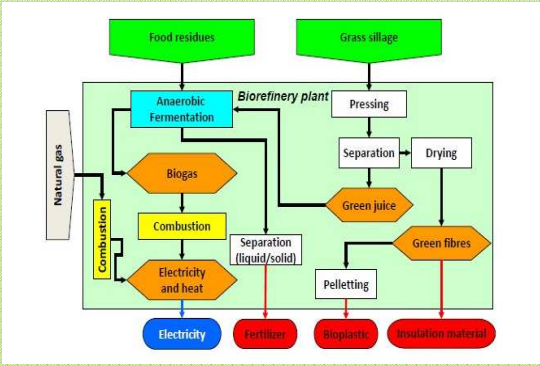


Productos derivados de las biorrefinerías verdes



Etapas de proceso y rutas de valorización



Biorrefinerías verdes a escala comercial, de demostración y piloto

Planta o tecnología	Localización	Descripción	Estado
Biowert – The grass factory	Brensbach (Alemania)	<p>Biorrefinería verde rural basada en el uso de hierba. Las fibras de hierba se procesan para obtener material de aislamiento o composites reforzados. El jugo gastado se usa para la generación de biomás.</p> <p>Productos: Fibras celulósicas de alta calidad, nutrientes y biogás</p> 	 <p>Biorrefinería a escala comercial. La planta Biowert está diseñada para una capacidad anual de 2.500 toneladas de fibras</p>
Green Biorefinery – Tipo Havelland	Havelland (Alemania)	Fraccionamiento primario de biomasa verde y producción de proteínas, medio de fermentación, piensos y biogás.	Planta de demostración. Capacidad anual de 20.000 toneladas de alfalfa y hierba.
Green Biorefinery Upper Austria	Utzenaich (Austria)	Procesado de hierba de ensilado para obtener ácido láctico, aminoácidos y biogás.	Planta piloto. Puesta en marcha: 2008.
GRASSA!	Unidad móvil (Holanda)	Proteínas de alto valor y productos basados en fibra a partir de hierba y residuos agrícolas ricos en proteínas (hojas de remolacha).	Instalación móvil y modular a pequeña escala. Capacidad de 1-5 toneladas de biomasa fresca por hora.
Gramitherm® process	Austria	El proceso Gramitherm® extrae fibras de celulosa y jugo a partir de hierba fresca. Las fibras son usadas para producir Gramitherm® (tableros de aislamiento térmico) y el jugo para obtener biogás o concentrado nutritivo para alimentación animal.	



Casos de éxito en TECNALIA

BIOSYNCAUCHO



Nuevos procesos para la fabricación de 1,3-butadieno (caucho renovable) a partir de materias primas no alimentarias, con intermedios de elevado valor añadido.

- Creación de la empresa Biosyncaucho S.L. junto a Kereon Partners S.A.
- Proceso *validado a escala laboratorio y piloto*, en fase de implementación semiindustrial.
- *2 microorganismo propietarios*
- 6 patentes



CLAMBER



Valorización de la glicerina mediante síntesis de carbonato de glicerol

- Enmarcado en el proyecto Clamber (Aprovechamiento integral de biomasa residual ganadera y procedente de la industria no agroalimentaria: Valorización integral de la glicerina)
- Proceso combinado que incluye el desarrollo de tecnologías de separación para purificación de la glicerina cruda obtenida como subproducto en la fabricación de biodiesel y la conversión de dicha glicerina purificada en un nuevo bioproducto, el carbonato de glicerol.
- Obtención de los datos necesarios (equipos finalmente necesarios, consumos energético y de reactivos específico y generación de residuos por kg de carbonato de glicerol) para el diseño final de la planta industrial con capacidad de tratar 1 t/día de glicerina.

Casos de éxito en TECNALIA

BIOTRANSFORMATION OF BY-PRODUCTS FROM FRUIT AND VEGETABLE PROCESSING INDUSTRY INTO VALUABLE

Procesos biotecnológicos para obtención de bioproductos de alto valor como bioplásticos, (PHB), nutracéuticos/plataforma química del succínico y enzimas para aplicaciones en detergentes, a partir de co-productos de la industria hortofrutícola.

www.transbio.eu



NUEVOS PRODUCTOS PARA ALIMENTACIÓN OBTENIDOS A PARTIR DE LA VALORIZACIÓN DE SUBPRODUCTOS HORTOFRUTÍCOLAS

Tecnologías sostenibles para la obtención de aditivos y/o ingredientes naturales y/o funcionales a partir de co-productos hortofrutícolas nacionales, para su aplicación en alimentación o cosmética, entre otros usos.

www.valbio.es



DESARROLLO DE UNA CADENA DE PRODUCCIÓN DE MICROALGAS MARINAS E HIPERSALINAS Y PRODUCTOS DERIVADOS ORIENTADA AL MERCADO DE LA ALIMENTACIÓN

Desarrollo de procesos de extracción y conservación de biocompuestos de alto valor añadido a partir de microalgas hipersalinas, para productos alimentarios enriquecidos en carotenoides, ácidos grasos omega-3, antioxidantes y proteínas.

www.algalimento.com



BIORREFINERÍA SOSTENIBLE

Tecnologías para el diseño de conceptos de biorrefinería integrados, combinando la producción de energía y bioproductos. BIOSOS se ha enfocado hacia tecnologías sostenibles de transformación de la biomasa lignocelulósica, buscando eficiencia de producción y atendiendo los criterios de sostenibilidad económico, ambiental y social que garantizan que las soluciones desarrolladas sean sostenibles y viables.

www.cenit-biosos.es



CO2 to CHEMICALS

Tecnologías de valorización del CO₂ emitido enfocadas a la síntesis de compuestos químicos con alta demanda industrial. Diseño de nuevos sistemas catalíticos basados en Intensificación de Procesos y desarrollo de rutas químicas de obtención de moléculas base y/o productos intermedios de interés con aplicación en Química Fina, solventes, aditivos para gasolinas, monómeros para producción de polímeros, etc.



DEMCAMER

Desarrolla el concepto de intensificación de procesos, a través de la combinación de la reacción y la separación, en una sola unidad: el "Reactor de Membrana Catalítico". Este reactor mejora sus prestaciones, su efectividad (reducción del número de etapas) y su sostenibilidad. Se pretende mejorar la eficiencia en la producción de hidrógeno puro, hidrocarburos líquidos y etileno en cuatro procesos químicos: Autothermal Reforming (ATR), Fischer-Tropsch (FTS), Water Gas Shift (WGS), and Oxidative Coupling of Methane (OCM)

www.demcamer.org



Casos de éxito en TECNALIA



TRANSFORMING URBAN AND AGRICULTURAL RESIDUES INTO HIGH PERFORMANCE BIOMATERIALS FOR GREEN CONSTRUCTION

Revalorización de la fracción inorgánica de la paja de trigo y obtención de nanocelulosa a partir de papel reciclado con el objetivo de desarrollar una nueva serie de biocomposites para aplicaciones constructivas.

www.innobite.eu



FOREST BASED COMPOSITES FOR FAÇADES AND INTERIOR PARTITIONS TO IMPROVE INDOOR AIR QUALITY IN NEW BUILDS AND RESTORATION

Nuevos materiales derivados de la biomasa eco-innovadores, seguros, eficientes energéticamente y económicamente viables para su uso en envolventes constructivas y/o paneles de partición, con el objetivo de mejorar la calidad de aire interior de los edificios.

<http://osirysproject.eu>



HIGH DURABILITY AND FIRE PERFORMANCE WPC FOR VENTILATED FACADES

Desarrollo e implementación de una fachada ventilada basada en composite plástico-madera (WPC) de alta durabilidad y capaz de cumplir con las más restrictivas especificaciones del código técnico de edificación en cuanto a prestaciones frente al fuego, mediante el uso de sistemas libres de halógenos.

www.hifiventproject.eu



CARBOHYDRATE DERIVED BIOPOLYMERS – AN INNOVATIVE CONVERSION STRATEGY FOR VEGETABLE BY-PRODUCTS

Valorización de los carbohidratos derivados de los co-productos de la industria del procesado de frutas y verduras para su empleo como materias primas en la obtención de bioplásticos, mediante procesos económicamente viables y sostenibles.

www.carbio.net

Gracias por su atención
Eskerrik asko zure arretagaitik
Thanks for your attention

Amaya Arteche

Área de Biorrefinería y Valorización de Residuos /
Biorefinery and Waste Recovery Area

**DIVISIÓN DE ENERGÍA y MEDIO AMBIENTE/
ENERGY & ENVIRONMENT DIVISION**

TECNALIA

Mikeletegi Pasealekua, 2
Parque Tecnológico E- 20009
Donostia-San Sebastián
amaya.artech@tecnalia.com

Amaya Arteche Calvo
+34 667115367
Amaya.artech@tecnalia.com



Visita nuestro blog:

blogs.tecnalia.com



www.tecnalia.com