



ENCUENTRO DE PUEBLOS Y
CIUDADES POR LA SOSTENIBILIDAD
Toledo del 2 al 4 de abril de 2019
www.conamalocal.org

Tecnologías para el aprovechamiento de biomasa lignocelulósica y sus aplicaciones

Eduardo J. Garcia-Suarez
Investigador Senior-Ikerbasque
TECNALIA Research & Innovation



- 01 Introducción**
- 02 Tecnologías de aprovechamiento**
- 03 Proyecto REHAP**
- 04 BIOKEMIK-Caso de éxito**
- 05 Conclusiones**



Introducción

LAS PERSONAS DE TECNALIA

1.445 PERSONAS EN PLANTILLA

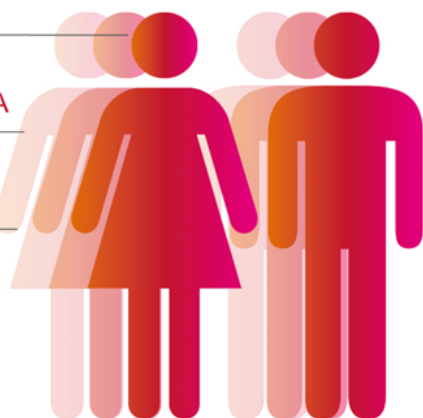
57% HOMBRES **43%** MUJERES

27 NACIONALIDADES DIFERENTES

43 AÑOS DE EDAD MEDIA

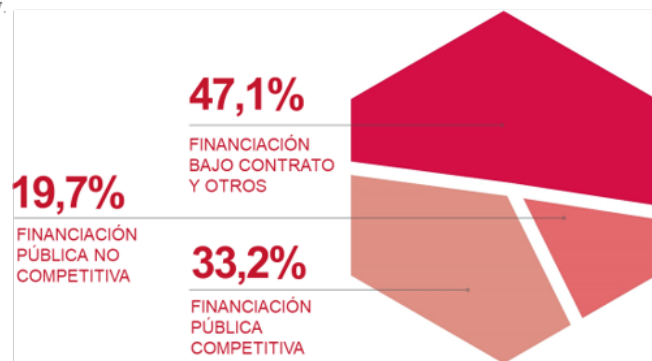
249 NÚMERO DE DOCTORES

Datos al 31 de diciembre de 2017.



EQUILIBRIO DE ACTIVIDADES Y SU FINANCIACIÓN

DATOS AL 31 DE DICIEMBRE DE 2017.



INGRESOS

104 MILLONES DE EUROS



SEDE CENTRAL
Donostia (San Sebastián, Gipuzkoa) (España)

DELEGACIONES EN EL EXTERIOR
Colombia (Bogotá y Medellín)
Ecuador (Quito)
Francia (Montpellier)
Italia (Pavia)
México (Ciudad de México)
Serbia (Belgrado)

CENTROS DE INNOVACIÓN ASOCIADOS
Bélgica (Ghent) | ESCenter Eastern Europe
Ciprés (Cyprus) | ESCenter SCOC
Francia (Anglet) | Hobatek

ALIANZAS
CAMA China
ODESI México
CLAUT México
JRP Bélgica
NUTES Brasil
SIC EELMU
UNIVERSITY OF STRATHCLYDE Escocia

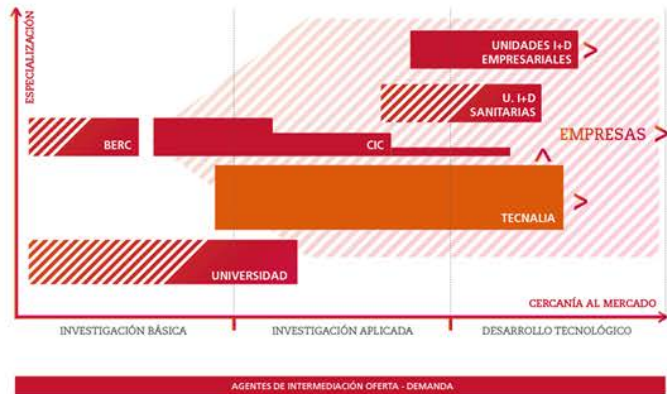
RED COMERCIAL

**TRANSFORMAMOS
TECNOLOGÍA EN PIB**



Introducción

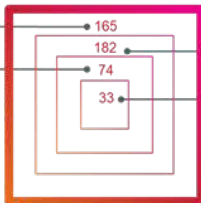
CADENA DE VALOR



PARTICIPACIÓN EN HORIZON 2020

165
PROYECTOS
CONTRATADOS

74
CONTRATACIÓN
(M€)



Datos a 31 de diciembre de 2017

182
EMPRESAS
COLABORADORAS
ESTATALES

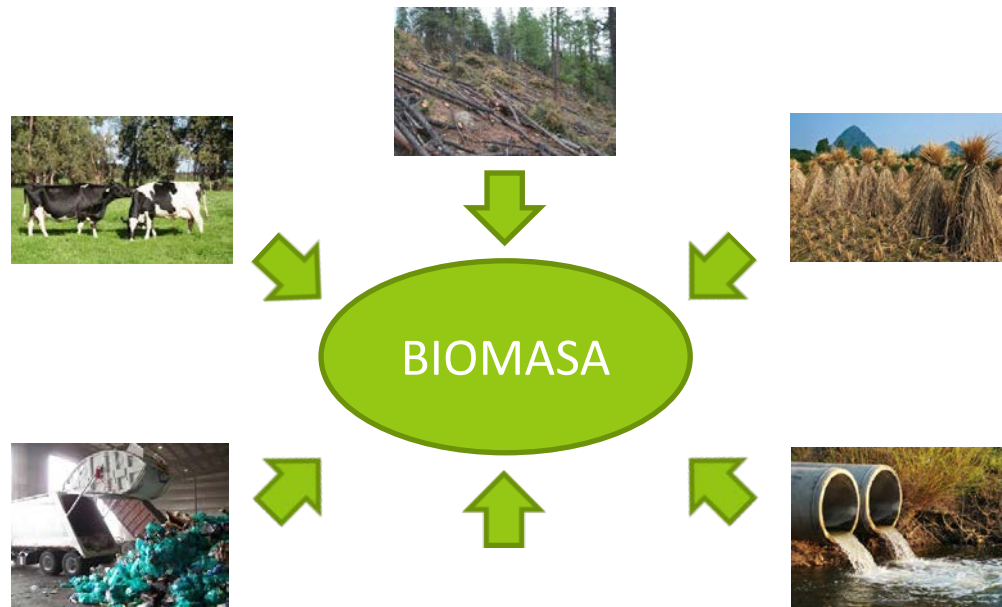
33
PROYECTOS
LIDERADOS





Introducción- Biomasa

La biomasa es la fuente de carbono disponible más abundante y la mejor alternativa renovable a las materias primas de origen fósil.

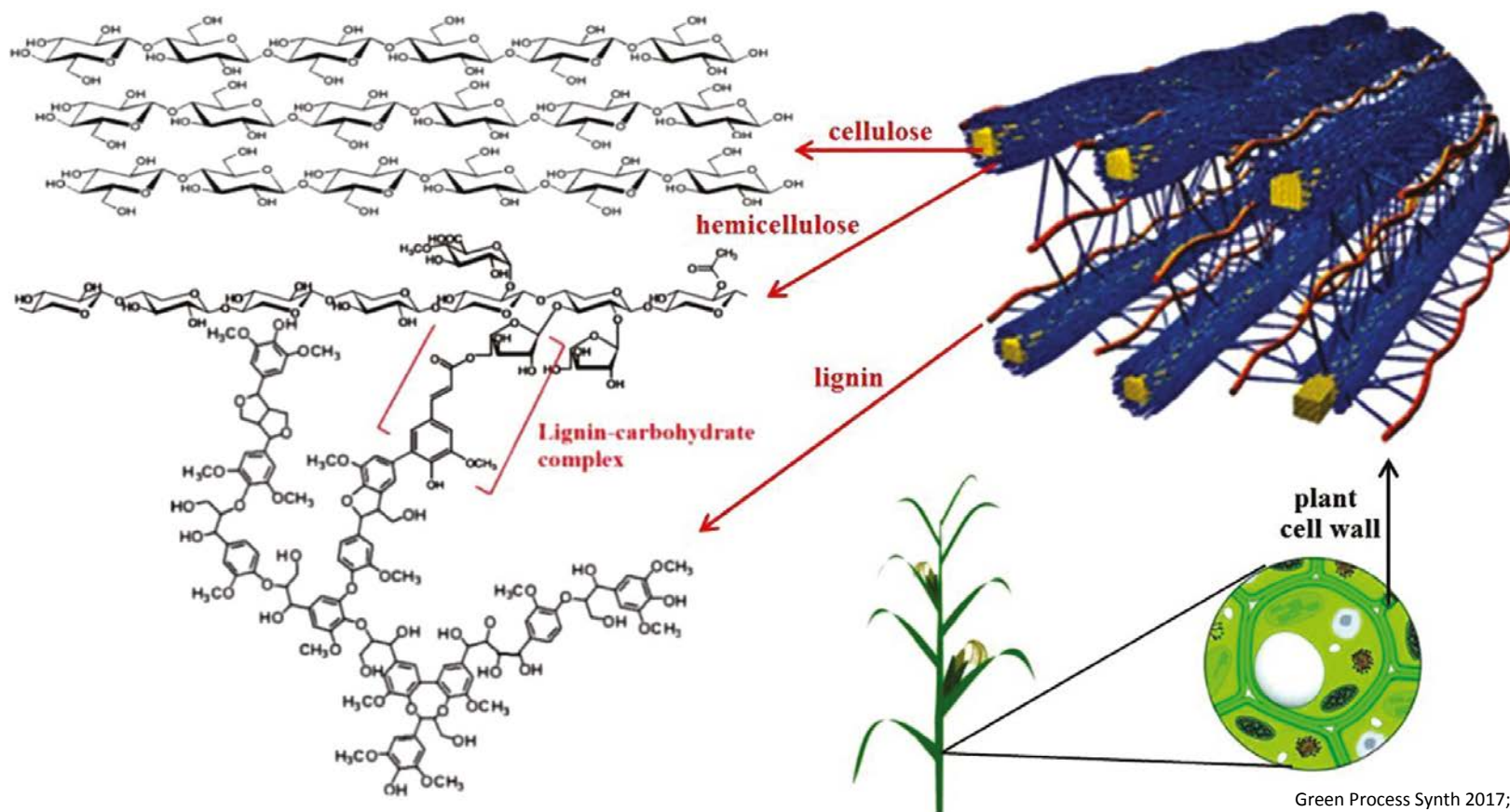


En el contexto de la química, se define como cualquier material biológico proveniente de organismos vivos.



Introducción-Biomasa Lignocelulósica

(1)Bio-renovable y abundante; (2)Se considera carbon-neutral; (3)Gran potencial para la producción de compuestos químicos y combustibles; (4)Alternativa a los compuestos de origen fósil





Introducción-Biomasa Lignocelulósica

Biomasa lignocelulósica		celulosa (%)	hemicelulosa (%)	lignina (%)
hardwood	álamo	50,8-53,3	26,2-28,7	15,5-16,3
	roble	40,4	35,9	24,1
	eucalipto	54,1	18,4	21,5
softwood	pino	42,0-50,0	24,0-27,0	20
	abeto	44	11	27
residuo agrario	paja de trigo	35,0-39,0	23,0-30,0	12,0-16,0
	paja de cebada	36,0-43,0	24,0-33,0	6,3-9,8
	paja de arroz	29,2-34,7	23,0-25,9	17,0-19,0
	tallos de maiz	35,0-39,6	16,8-35,0	7,0-18,4
pastos	pastos	25,0-40,0	25,0-50,0	10,0-30,0



Tecnologías de aprovechamiento

Pretratamiento

Reducir el tamaño de la biomasa y abrir su estructura

Pirólisis

- Bajo precio
- Un solo paso
- Altas temperaturas
- Destrucción de la biomasa lignocelulósica
- Dificultades separación

Con el fin de, *facilitar la separación*, mejorar el *aprovechamiento* de los distintos componentes de biomasa lignocelulósica y *evitar procesos adicionales costosos*, otro tipo de pretratamientos son necesarios: *Físicos, Químicos, Biológicos* o *combinación* de los anteriores.



Tecnologías de aprovechamiento

Pretratamiento Físico

Mecánico (astillado, molido, triturado)

➤ **No inhibidores**

➤ **Alto consumo energético**

Steam Explosion (El método más empleado, satura con vapor las partículas de biomasa)

- **Bajo consumo energético**
- **Adaptable a distintos tamaños**
- **Baja inversión de capital**
- **Bajo impacto ambiental**

- **Formación inhibidores**
- **Alta presión (7-48 bar)**
- **Alta temperatura (160-260 °C)**

Agua Caliente líquida (usa agua como medio de reacción)

- **Bajo coste de disolvente**
- **Alta recuperación de hemicelulosa**
- **Baja formación inhibidores**

- **Alta demanda energética**
- **Tratamiento de aguas residuales**



Tecnologías de aprovechamiento

Pretratamiento Químico

Ácido (tratamiento hidrotérmico, facilita hidrólisis de la hemicelulosa)

- Versátil
- Altos rendimientos de azúcares monoméricos
- Alta cantidad de inhibidores
- Altos costes de reactor
- Tratamiento de residuos

Líquidos Iónicos, (uso de líquidos iónicos como medio de reacción)

- Altamente efectivos
- Rendimiento de azúcares cercano al 100%
- Alto coste de los líquidos iónicos
- Disponibilidad

Alcalino, (tratamiento en medio básico)

- Condiciones de reacción moderadas
- Costes de operación bajos
- Baja formación de inhibidores
- Tiempos de reacción largos
- Generación de sales
- Aumento del contenido en cenizas



Tecnologías de aprovechamiento

Pretratamiento Químico

Orgnosolv (tratamiento con mezclas de disolvente orgánico/agua usado fundamentalmente para separar la lignina de los carbohidratos en la industria del papel).

- **Hidrólisis de la lignina y hemicelulosa**
- **Eficiente separación de lignina (muy pura)**
- **Alto coste de los disolventes**
- **Necesidad de recuperarlos**
- **Alto coste de equipos de equipos**
- **Alta volatilidad de los disolventes**

CO₂ explosion (uso de CO₂ en condiciones supercriticas)

- **Mayor penetración en los poros**
- **No genera compuestos tóxicos**
- **Bajo coste del CO₂**
- **No afecta a la lignina/hemicelulosa**
- **Altas presiones, coste equipo**

Oxidación húmeda (require agua y agentes oxidantes)

- **Eficiente separación de la lignina**
- **Baja formación de inhibidores**
- **Baja demanda energética (exotermico)**
- **Alto coste de oxígeno**



Tecnologías de aprovechamiento

Pretratamiento Biológico (uso de microorganismos)

- Degradación eficiente de la Biomasa
- Condiciones de reacción moderadas
- Baja demanda energetica
- Impacto mediomabiental minimo
- Reacciones muy lentas
- Disponibilidad de microorganismos

Pretratamiento Combinado

físico/físico

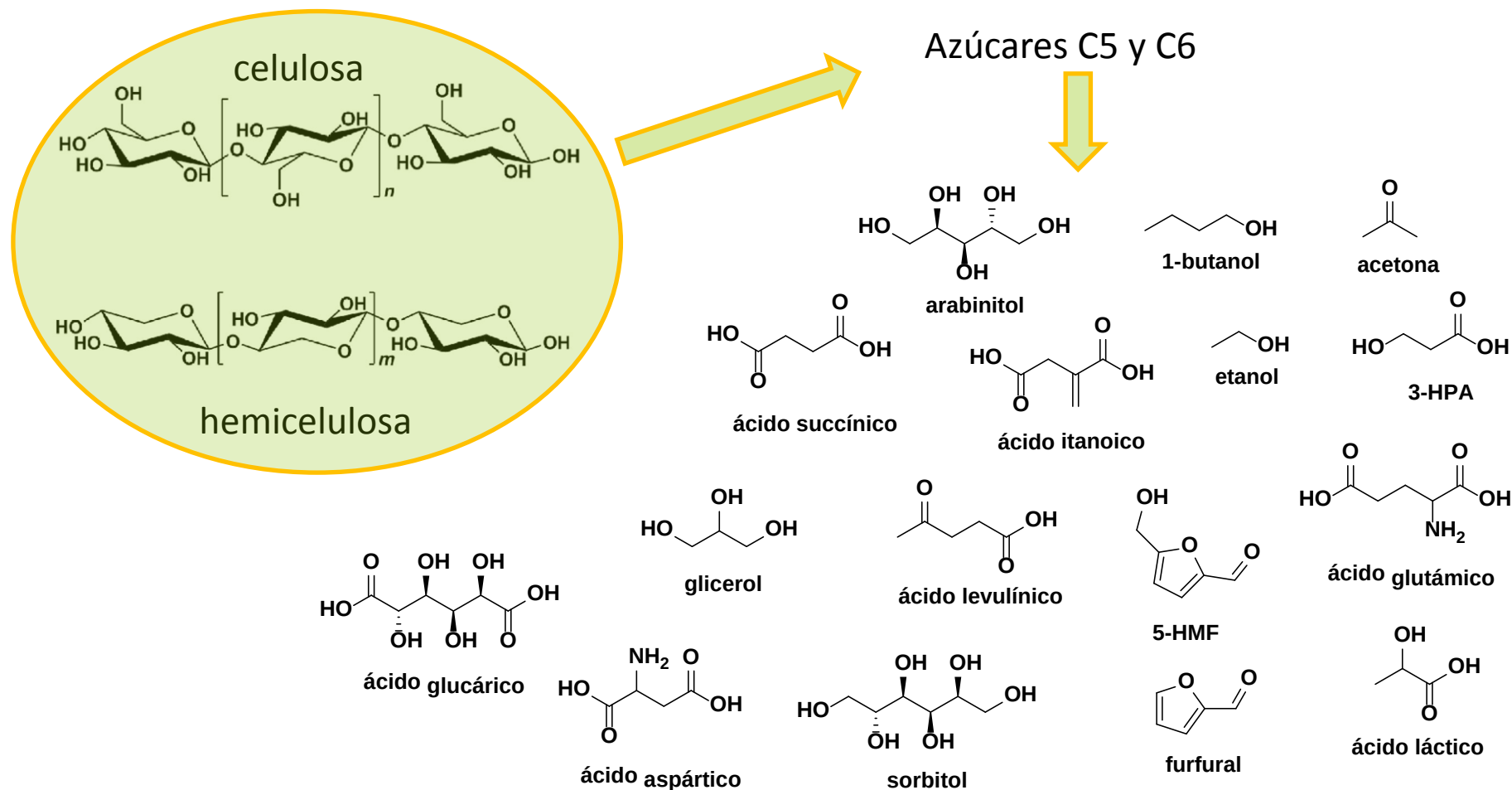
químico/químico

químico/biológico

físico/químico



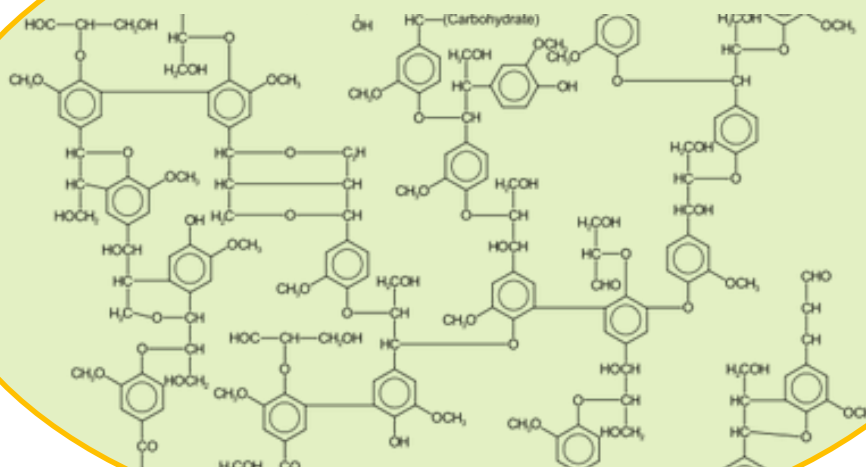
Tecnologías de aprovechamiento





Tecnologías de aprovechamiento

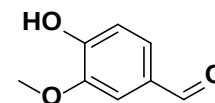
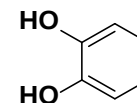
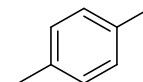
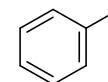
Lignina



funcionalización

polioles

despolimerización



fenoles y derivados



Proyecto REHAP

Systemic approach to **R**educe **E**nergy demand and CO₂ emissions of processes that transform agroforestry waste into **H**igh **A**dded value **P**roducts.

Sostenibilidad medioambiental y económica

Residuo
lignocelulósico
forestal

REHAP

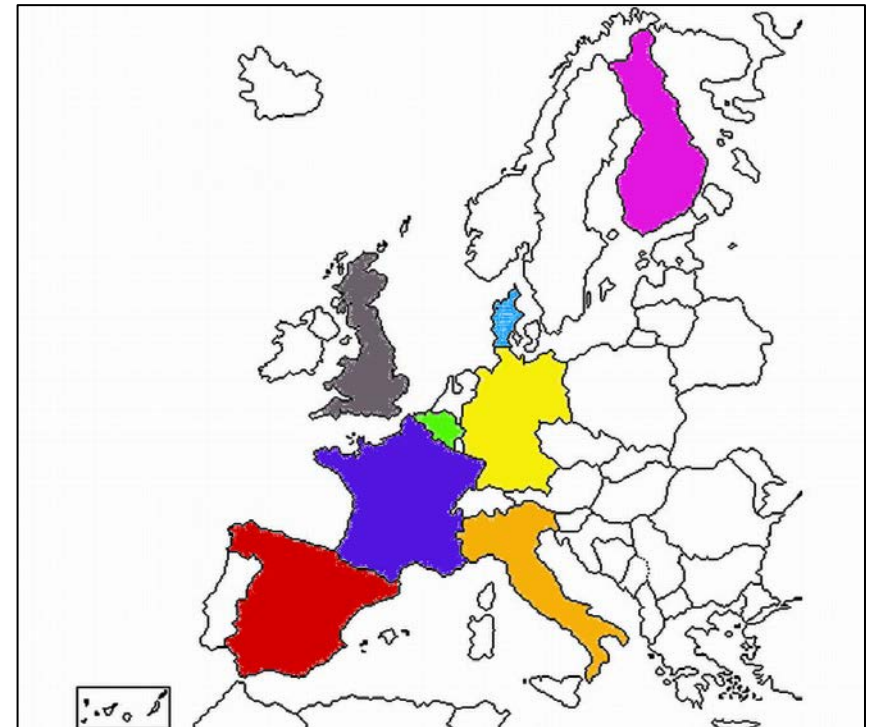
Productos de alto
valor añadido

Procesos de bajo consumo de energía y bajas emisiones de CO₂



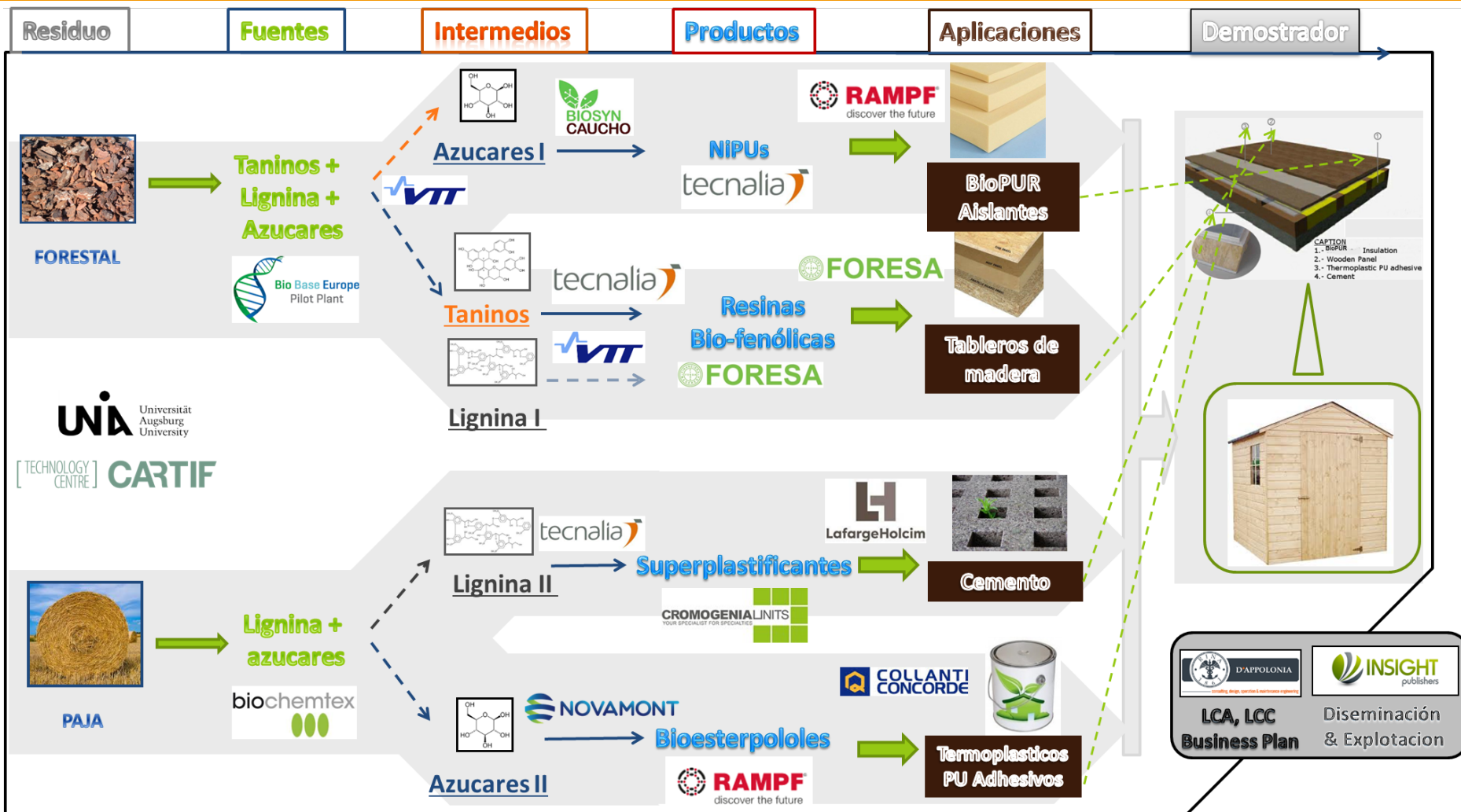


Proyecto REHAP





Proyecto REHAP

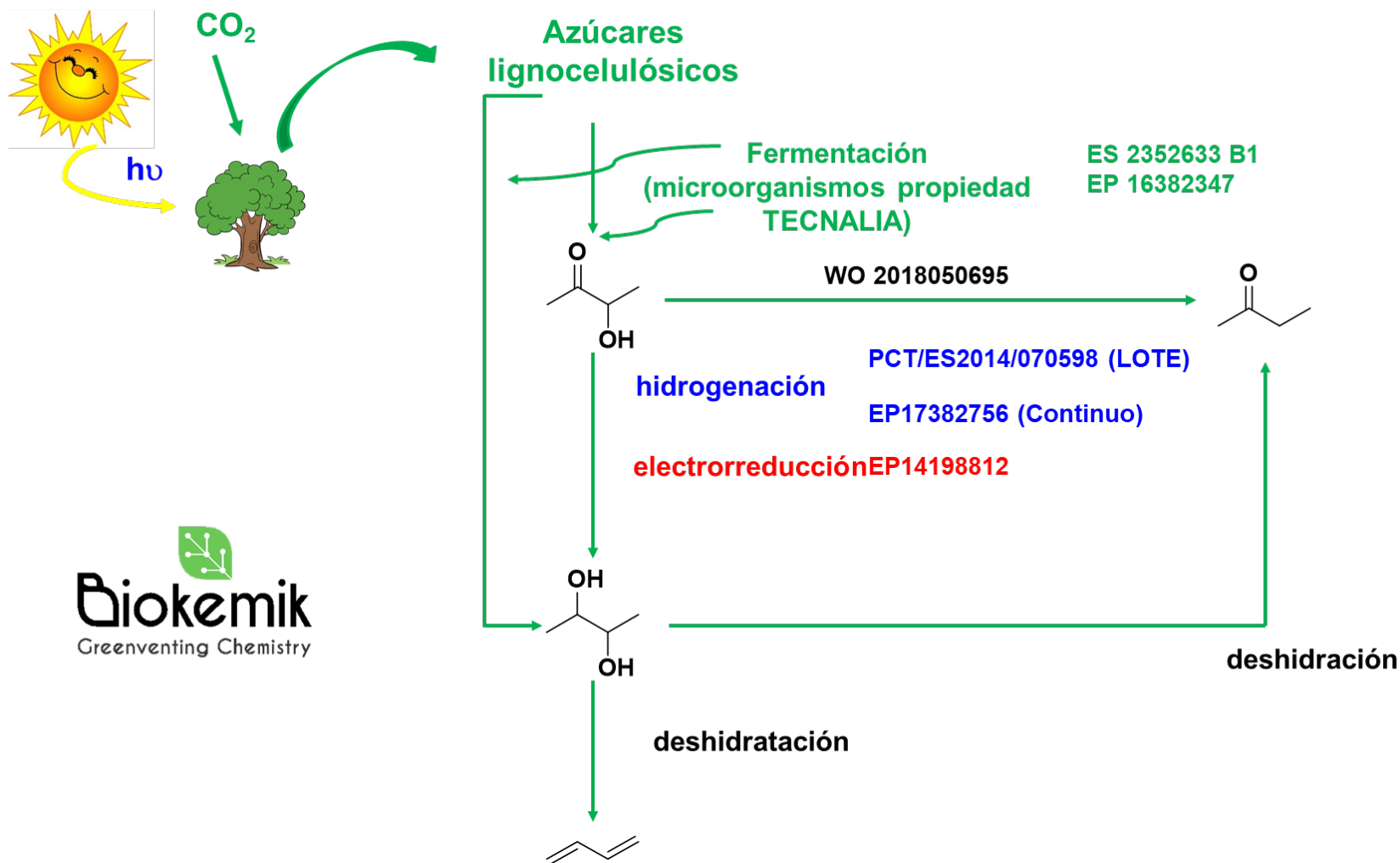




Nuevos procesos para la fabricación de 1,3-butadieno (caucho renovable) a partir de materias primas no alimentarias, con intermedios de elevado valor añadido.

- 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







¡Gracias!

#ConamaLocalToledo