

Ence – Energía y Celulosa

# Desarrollo Estratégico de Ence en Plantas de Biomasa en España



Seminario  
Biomasa Forestal y su Contribución a la  
Generación de Energías Renovables

Concepción

18 de Octubre de 2017



- 🌿 **Energía a partir de biomasa ¿Por qué?**
- 🌿 **Producción de energía: Modelo Industrial Integrado**
- 🌿 **Fuente de energía. El aprovechamiento integral del árbol**
- 🌿 **Plantas de generación con biomasa**
- 🌿 **Estrategia de suministro de biomasa a plantas**
- 🌿 **Decálogo Ence de la biomasa**
- 🌿 **El futuro de la biomasa: Concepto de Biorefinería**

## Energía a partir de biomasa ¿Por qué?

# Energía a partir de Biomasa ¿Por qué?

- Está reconocida como **la mayor fuente de energía renovable del mundo** (Ozcimen, 2004; Jefferson, 2006, Semelsberger, 2007,...)
- Energía moderna sostenible para un mundo moderno:** en 2040, el nuevo requerimiento energético mundial será de 7 200 GW\*, con un esfuerzo sostenido anual de \$740.000 M (total final de \$18,5 bn), aumentando un 35% anual a partir de ahora. Cerca del 60% de esta nueva capacidad provendrá de las energías renovables
- La biomasa jugará un papel importante. ¿Por qué? Porque ...**
  - La Energía con Biomasa es la única renovable que es firme y despachable;
  - La Biomasa es abundante;
  - Crea empleos rurales (>50x otra RE's) y vigoriza las economías locales, con un fuerte apoyo de los gobiernos, la comunidad... y los inversores;
  - Beneficioso para el medioambiente: CO<sub>2</sub> neutral, mantiene los bosques y campos limpios.
  - España aún está lejos de las directivas europeas en materia de energía renovables: 20% en 2020 (15,4% en 2013, poco cambio de hoy). 6 600 MW necesarios\*\*.



\* Fuente IEA 2015

\*\* Estimación del Gobierno

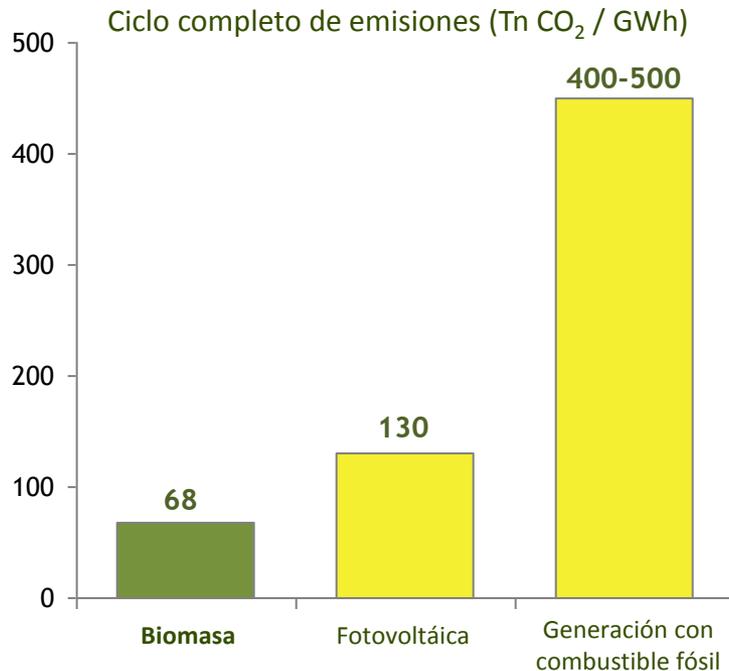
## Estabilidad de producción y gestión energética eficiente



- En términos de la gestión energética, las plantas de generación con biomasa **no están sometidas a las dependencias estacionales o atmosféricas del aire, el sol o el agua**, recursos de compleja gestión para el sistema eléctrico.
- La biomasa es **la única renovable que se puede programar** y, por tanto, ayuda a mejorar la gestión de sistema eléctrico, reduciendo las pérdidas de energía por desvíos de programación.
- Otra característica de alto valor para el ámbito rural de la energía con biomasa es su propiedad de **generación distribuida**, que **acerca la producción al área de consumo y refuerza la eficiencia del sistema energético** gracias a una fuerte disminución de las pérdidas por transporte y distribución de la electricidad.
- Constituye, además, una **solución idónea para sistemas energéticos aislados** y con costosa conexión a sistemas mayores.

**La generación con biomasa contribuye a aprovechar los recursos energéticos autóctonos, reduciendo las importaciones de combustibles fósiles.**

## Emisiones de CO<sub>2</sub> muy inferiores a otras tecnologías energéticas



## La biomasa, la energía que más cuida el entorno natural

### Reducción del riesgo de incendios

- Las áreas donde se realiza recogida de biomasa registran hasta un **70% menos de incendios**.

### Tratamiento sostenible de residuos

- Reducción de vertidos y quemas incontroladas** de biomasa en el campo.
- Puesta en **valor del bosque** mediante el aprovechamiento de los residuos.
- Aprovechamiento de residuos** tras su transformación en el proceso de producción energética.

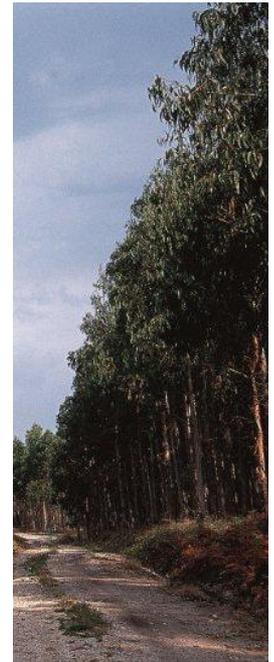
### Apoyo de la regeneración natural de las masas forestales

- Reduce el riesgo de plagas forestales.
- Mejora de la calidad del arbolado.

**La energía con biomasa contribuye a mitigar el cambio climático**

## La energía con biomasa, una excelente oportunidad de creación de empleo y desarrollo rural

- La generación de energía con biomasa aporta **un potente efecto vertebrador del territorio**, necesario para la creación de rentas, la fijación de la población y evitar el abandono de las zonas rurales.
- La biomasa **crea un volumen de mano de obra sostenible muy superior a las demás energía renovables**, dado que es preciso preparar y recolectar el combustible que utiliza: residuos agrícolas y forestales.
- Permite el **aprovechamiento de tierras en desuso**, así como de tierras marginales o agrícolamente no rentables, que no compiten con usos agro-alimentarios, **creando un efecto añadido de dinamización económica rural**.



Desarrollo económico y empleo rural sostenible

# Producción de energía: Modelo Industrial Integrado

# Ence, un modelo industrial integrado



Un líder global en la producción de celulosa y energía con biomasa

Producir  
**1.000**  
toneladas de celulosa  
significa:



Generar  
**1 MW**  
de energía con biomasa  
significa:



**7 empleos**  
directos, subcontratados,  
indirectos



**71%**  
5 empleos de  
ámbito rural y  
forestal



**29%**  
2 empleos de ámbito  
industrial

**5 empleos**  
inducidos

Plantación y cultivo de  
**260 ha de bosque**



Superficie equivalente a  
260 campos de fútbol  
1ha=1 campo de fútbol

**853 MW h**  
de energía renovable



Equivalente al consumo eléctrico  
anual de 260 hogares

**11 empleos**  
directos, subcontratados,  
indirectos



**91%**  
10 empleos de  
ámbito rural y  
forestal



**9%**  
1 empleos de ámbito  
industrial

**9 empleos**  
inducidos

Plantación y cultivo de  
**250 ha de regadío**



Superficie equivalente a  
250 campos de fútbol

**8.000 MW h**  
de energía renovable



Equivalente al consumo eléctrico  
anual de 2.445 hogares

\* Fuente Roland Berger Consultants 2009

## Fuente de energía. El aprovechamiento integral del árbol

# Fuente de energía



1 **Prácticamente el único mecanismo que proporciona energía a los seres vivos**

2 **Convertidor de energía más eficiente conocido hasta la fecha.**

3 **9% de la energía que reciben y 2% total  
Reducción anual de  $3 \times 10^{11}$  t/año de C**

4 **Principal fuente de  $O_2$ , lo que permite a las Biocenosis a razón de 10.000 t/s**

## Producción del eucalipto

### Uso de las distintas fracciones de biomasa del eucalipto



67 %  
aéreo

20 % Ramas

14 % Corteza

33 % Lignina

33 % Celulosa

33 % raíz

### Uso final (porcentaje respecto al total)

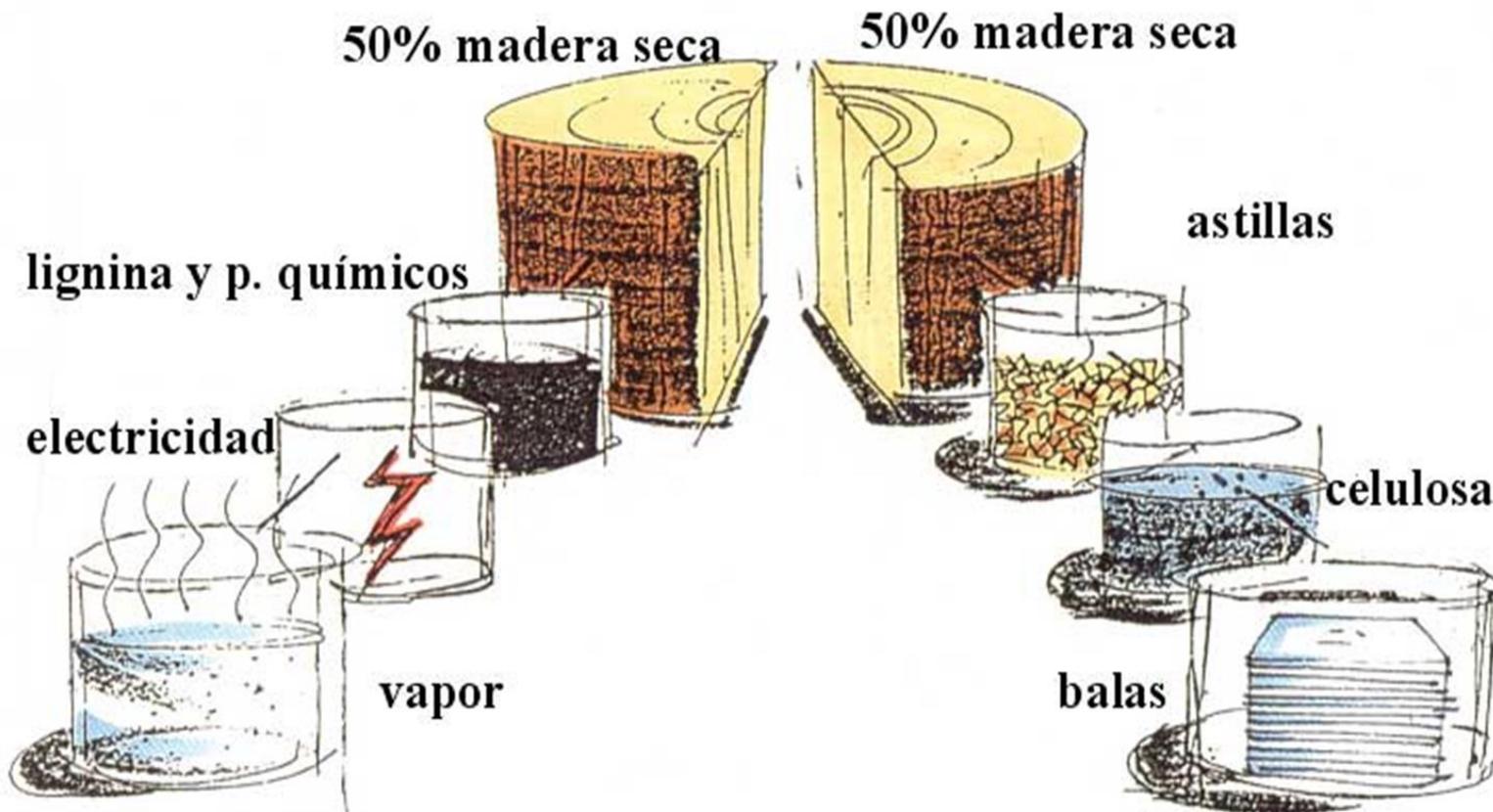
**Energía (12%)**

**Energía (9%)**

**Energía (23%)**

**Pasta (23%)**

**Energía (33%)**



## Modelo de aprovechamiento integral del árbol y liderazgo en el desarrollo de cultivos forestales



- 🌿 Ence esta **comprometida con el desarrollo de un sector forestal fuerte y sostenible y las mejores prácticas de gestión** como vía de creación de desarrollo económico, especialmente en el ámbito rural.
- 🌿 **Gestionamos superficies forestales siguiendo los criterios de sostenibilidad y responsabilidad** empresarial más exigentes y reconocidos a nivel internacional.
- 🌿 Ence ha sido **pionera en acometer proyectos de certificación en España**, no sólo de sus propias masas forestales, sino fomentando la certificación de las superficies de sus socios y colaboradores.
- 🌿 **Ence gestiona de manera integral la plantación, mantenimiento y corta de árboles para el suministro a los procesos de producción de celulosa y generación eléctrica con biomasa.**  
Para ello nos basamos en:
  - 🌿 **La relación directa con los propietarios de plantaciones**, para un suministro eficiente.
  - 🌿 **Colaborar con los propietarios de plantaciones** en la gestión de los activos forestales para **garantizar su sostenibilidad.**
  - 🌿 **Compartir la experiencia de Ence** en la gestión del suministro forestal y su logística.

# Ence, un modelo industrial integrado

## Primer gestor forestal de España – Principales datos

### Consumo de madera por origen en 2016 (% s/total)

Madera propia	3%
Compras en pie	25%
Suministradores	72%

**Consumo de madera total (m<sup>3</sup>) 2.750.000**

### Superficie gestionada

Superficie gestionada por uso (ha)\*



(hectáreas)	Ence Energía	Energía Extremadura	Energía Huelva	Norfor	Silvasur	Total
<b>Biomasa</b>	118,73	127,18	3.699,39	35,53	7.607,19	11.588,02
<b>Celulosa</b>	0,00	0,00	4.484,67	11.130,56	25.911,59	41.526,82
<b>Protección</b>	0,00	0,00	544,43	1.913,81	13.882,37	16.340,61
<b>Otros</b>	0,00	0,00	0,00	413,32	0,00	413,32
<b>Total</b>	118,73	127,18	8.728,49	13.493,22	47.401,15	69.868,77

## Primer productor europeo de celulosa de eucalipto

- Ence cuenta con **dos avanzadas fábricas de celulosa** situadas en España (Navia y Pontevedra), altamente **respetuosas con el medio ambiente**.
- La **producción de celulosa** alcanzó **931.443 de toneladas** en 2016.
- Capacidad de producción total** de celulosa superior a 980.000 t/año.



Fábrica de Navia (Asturias)



- Capacidad: 520.000 t/año
- Proceso ECF

Fábrica de Pontevedra



- Capacidad: 430.000 t/año
- Proceso totalmente libre de cloro (TCF)

## Plantas de generación con biomasa

# Ence es también el mayor generador con biomasa de España

## Con 170 MW de capacidad instalada

Mérida 20 Mw



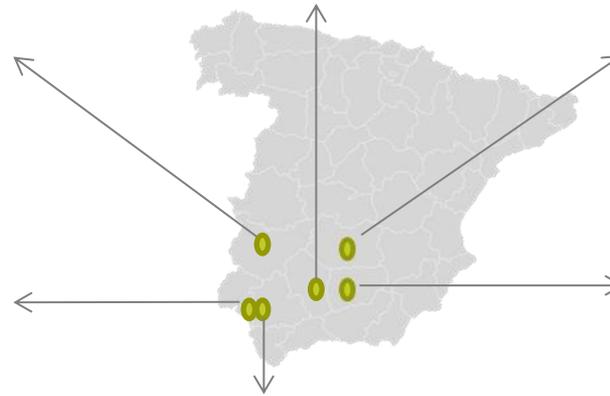
Cordoba 27 Mw



Ciudad Real 16 Mw



Huelva 50 Mw



Jaen 16 Mw

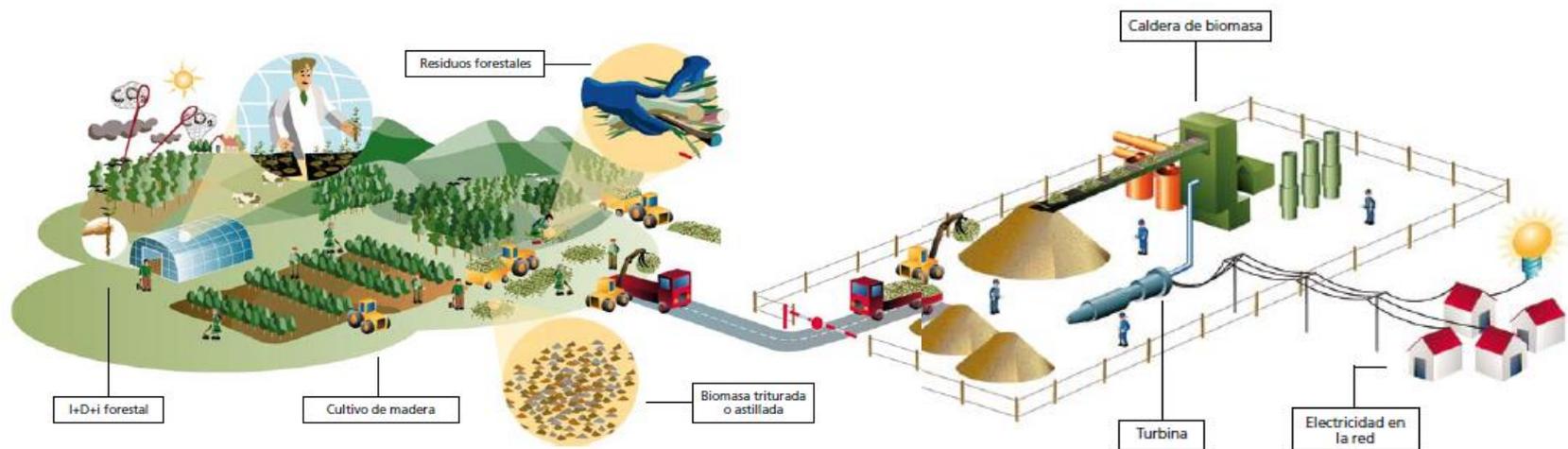


Huelva 41 Mw



EBITDA anual estimado de 50 Mn €

## Biomasa Forestal



La experiencia de Ence como **primer gestor forestal de España** y su experiencia en el aprovechamiento de la biomasa, le permite una alta capacidad para el desarrollo de plantas de generación con biomasa

## Primer productor de España de energía renovable con biomasa

- Ence es el mayor productor español de energía con biomasa con una capacidad de generación de **281,5 Mw**.
- Producción de electricidad superior a los **1.850 millones de kWh/año**.
- Ence cuenta con la planta de generación con biomasa de 50 MW de Huelva, la más grande de España y una de las más importantes de Europa.



Alta capacidad y tecnología avanzada para liderar proyectos de generación con biomasa en cualquier parte del mundo.



# Plantas de generación con Biomasa

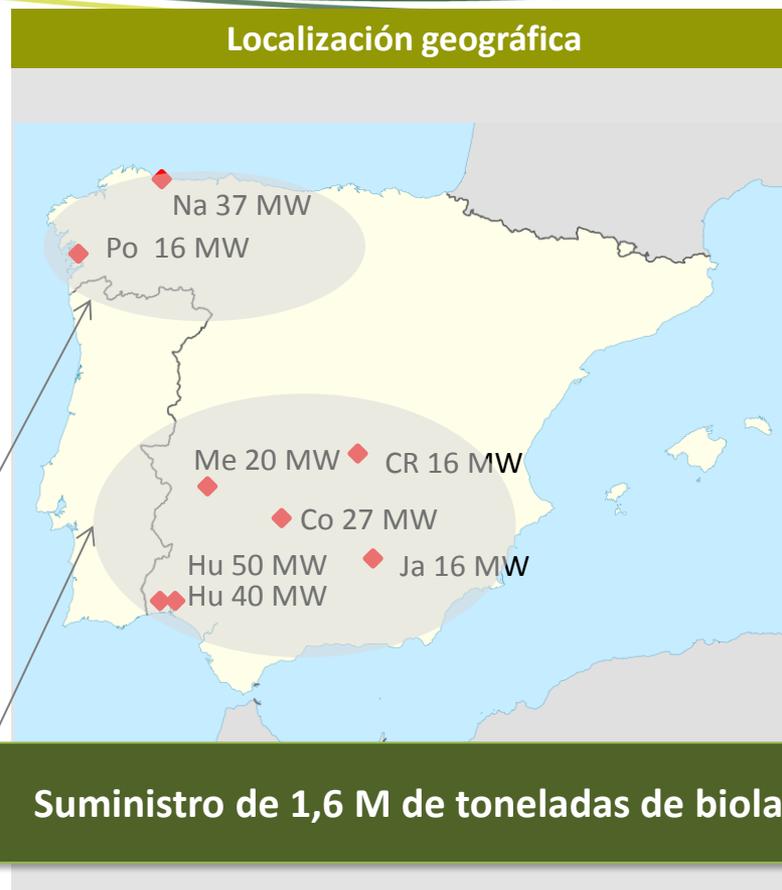
Biomasa		(ton/año verdes)
Navia	37 MW	219.000
Pontevedra	16 MW	104.000
Mérida	20 MW	215.000
Huelva	40 MW	158.000
Huelva	50 MW	390.000
Jaen	16MW	96.000
Ciudad Real	16 MW	96.000
Córdoba	27MW	310.000

## Norte de España

**Utilización integral del árbol:** madera (producción de celulosa) + biomasa (corteza, ramas para la generación de energía)

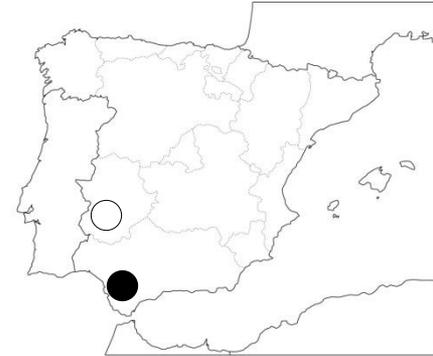
## Sur de España

**Utilización integral del árbol + Residuos leñosos** (pino, olivo, frutales,...)+ **residuos agrícolas** (paja, maíz y trigo) + **residuo de trans. Agrícola** (orujillo)



# Planta de Biomasa de Huelva 50Mw

- Entrada en operación en septiembre de 2012
- Inversión total de 125 M€



## Huelva 50MW



### La mayor planta de biomasa de España y una de las principales de Europa



- Con una **potencia instalada de 50 MW** y una **producción de 400 millones de kWh/año**, esta avanzada planta de generación **consume unas 400.000 toneladas/año de biomasa**.
- La planta produce 180 toneladas/hora de vapor a 100 bares de presión y 500°C.
- Ha supuesto una **mejora en la seguridad del suministro eléctrico** de la zona y una generación estimada de **450 empleos estables**, especialmente asociados a la **recogida y transporte de la biomasa**.
- Se ha construido con las Mejores Técnicas Disponibles** recomendadas por la UE:
  - Silos cerrados y sistemas de transporte cubierto**
  - Precipitador electrostático para la depuración de gases de combustión** a la salida de la caldera (minimiza partículas)
  - Caldera de lecho fluido y circulación natural** (minimiza emisiones de monóxido de carbono, mayor rendimiento energético)
  - Sistema de reducción selectiva no catalítica de óxidos de nitrógeno** (minimiza NOx)

# Planta de Biomasa de Mérida 20 Mw

- Entrada en operación en abril de 2014
- Inversión total de 81 M€



## Mérida 20MW



### La más avanzada tecnología aplicada a la generación con biomasa

- Los 20 MW de la planta de Mérida elevan su **producción anual hasta los 160 millones de kWh/año**.
- La planta **genera más de 300 empleos, fundamentalmente indirectos e inducidos en las zonas rurales** donde se recogen las **200.000 toneladas de biomasa** que consume anualmente la planta.
- Ha sido **construida de acuerdo con las Mejores Técnicas Disponibles** recomendadas por la UE para el transporte, almacenamiento y producción de energía con biomasa.
- Un **óptimo rendimiento medioambiental** gracias a la apuesta por un ciclo con recalentamiento y la incorporación de un eficaz filtro de mangas para la captación de gases de combustión a la salida de la caldera, entre otras tecnologías.
- Tecnología de **parilla vibrante refrigerada por agua**.
- Regeneración** . Aporta un incremento en el rendimiento del ciclo del 1%. Se traduce en un aumento de eficiencia de la planta mediante el aprovechamiento de las extracciones de vapor de turbina para calentar el agua de alimentación a caldera
- Recalentamiento**. Aporta un incremento en el rendimiento del ciclo del 2%. Consiste en el uso de dos etapas de la turbina de vapor para recuperar las condiciones iniciales de vapor en un módulo de caldera diseñado para tal fin.



## **Gestión eficiente del mix de suministro**

**2007**

**Acuerdo UE de objetivo 20/20/20 en 2020**

**2007**

**RD 661/2007**

- 🌿 **Reconoce y distingue la biomasa forestal procedente de cultivos energéticos, la biomasa residual procedente de actividades agrícolas y jardinería y residuos de aprovechamientos forestales**
- 🌿 **Aplica primas diferenciales a cada tipo de biomasa**
- 🌿 **Impulso a los cultivos energéticos**
- 🌿 **Ence diseña su estrategia de suministro como un mix entre cultivos energéticos y biomasa residual 50:50**

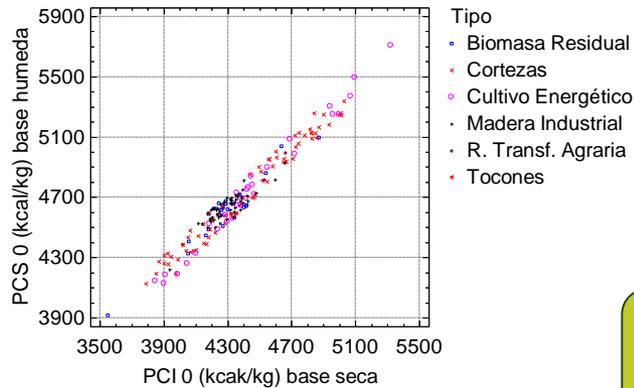
**2012**

**RDL 1/2012 Moratoria de Renovables**

- 🌿 **Anula el diferencial de prima entre la biomasa cultivada y la residual**
- 🌿 **Obliga al rediseño de la estrategia de suministro buscando nuevas fuentes de suministro de biomasa residual**



# Gestión eficiente del mix de biomasa: ¿Es tan importante la materia prima?... Es más importante su gestión

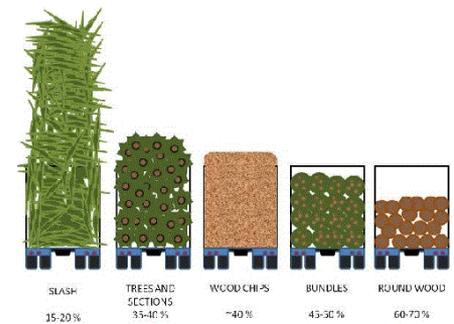
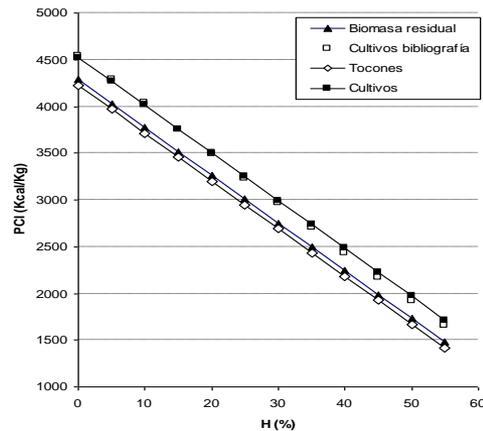


En  $PCI_0$  variaciones máximas del 25%

En  $PCI_h$  a la humedad de quema la variabilidad es del 170%

En la densidad específica de las especies leñosas encontramos variaciones de hasta el 140%

En la densidad aparente de las diferentes formas de biomasa la variabilidad se incrementa a más del 250%



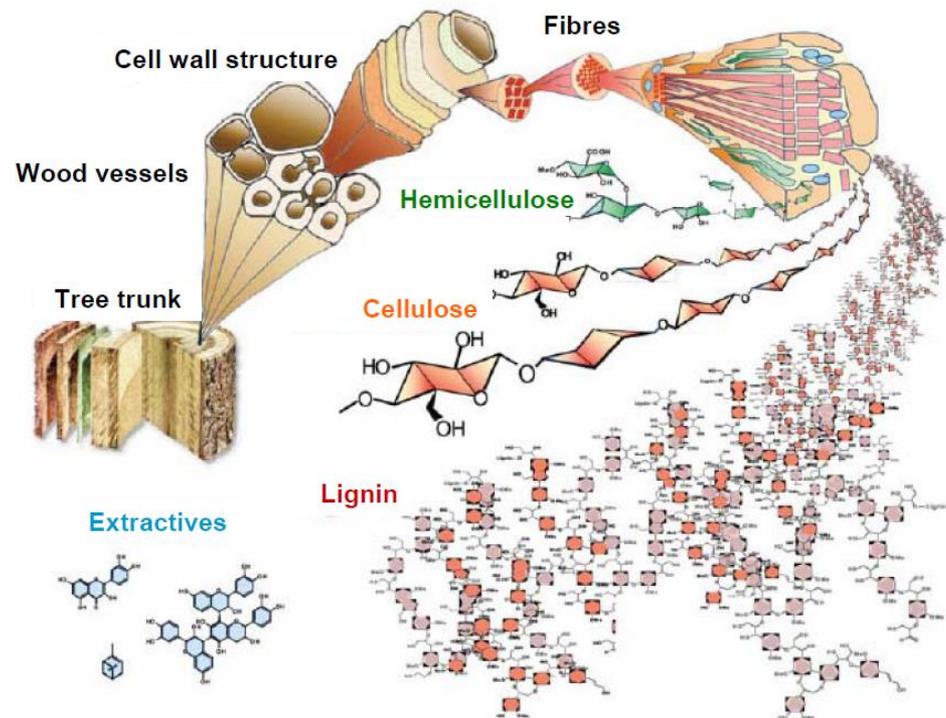
- Una iniciativa pionera en la empresa española, que garantiza el compromiso de la compañía con **la sostenibilidad en la utilización de la biomasa** y el cuidado del medio ambiente en el aprovechamiento de esta fuente renovable de energía.
- Los compromisos de Ence parten del respeto al entorno natural, para lo que garantizará el mantenimiento de la capacidad de renovación de la biomasa y la calidad del suelo. Impulso a los cultivos energéticos.
- Además, incluye el compromiso de no utilizar rollizo de más de 10 centímetros, ni empleará en sus plantas de biomasa madera cultivada de especies invasoras.
- El suministro de biomasa no competirá con otros posibles usos prioritarios de ésta, como son la alimentación del ganado, la construcción o la fabricación de muebles, tableros o celulosa. Así mismo, la compañía garantiza que no utilizará biomasa procedente de cultivos energéticos en tierras aptas para la agricultura y la producción de alimentos.

## **El futuro de la biomasa: Concepto de Biorefinería**

# El futuro de la Biomasa: Biorefinería

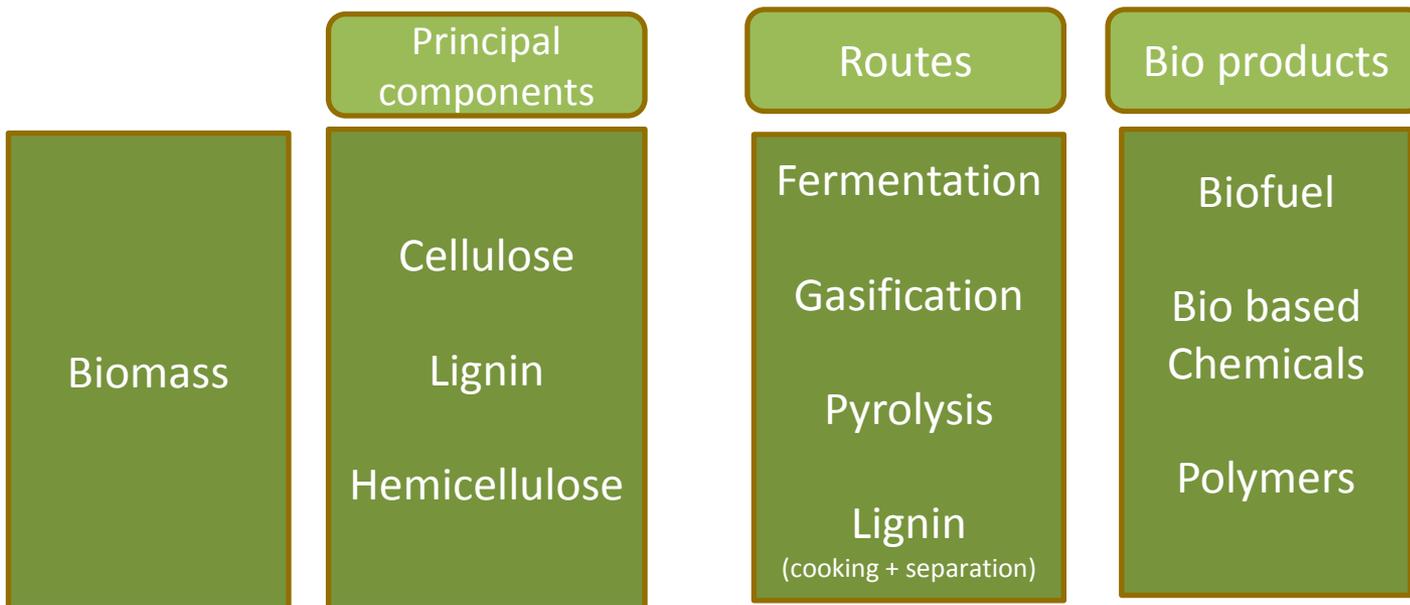
La **Agencia Internacional de Energía (IEA)** ha definido la biorefinación como el procesamiento de manera sustentable de biomasa para lograr su conversión en una variedad de productos bio-compuestos (comida, sustancias químicas, materia prima) y bioenergía (biocombustibles, poder y/o calor).

Concepto: **Maximizar** el valor derivado de la biomasa utilizada como materia prima para producir múltiples productos, aprovechando sus componentes principales y productos intermediarios.

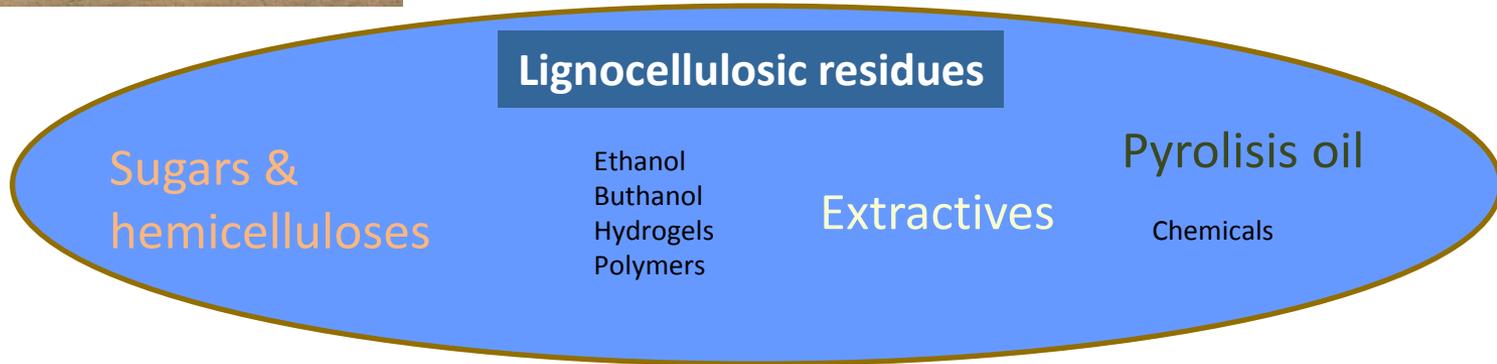
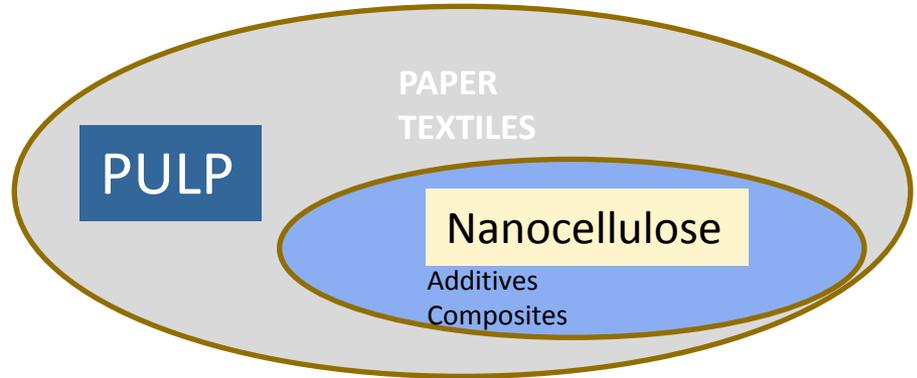


© Per Hoffmann, Oskar Faix and Ralph Lehnen

# Procesos para la obtención de bio productos



# Pulp mill: Biorefinery “new products”



Muchas gracias

