

Normalización de biocombustibles sólidos y sus usos térmicos



Lugo, 29 de marzo de 2008

David Sánchez
dsanchez@cener.com



Intelligent Energy



Europe

EIE/06/178/SI2.44403



🌀 Biocombustibles sólidos

- ¿Qué es la biomasa?
- Tipos de biocombustibles sólidos

🌀 Normalización de biocombustibles sólidos

- Su sentido
- Estructura del Comité técnico

🌀 Sistemas de combustión

- Hogares
- Estufas
- Calderas de leña

🌀 Usos térmicos

- Precios de biocombustibles y calderas





¿Qué es la biomasa?

- 🌀 Biomasa como materia prima para la producción de energía
 - ❑ Materias primas

 - ❑ de **origen renovable**

 - ❑ a partir de materia orgánica que han sido producidas por vías biológicas → *Tiene su origen en la fotosíntesis*

 - ❑ y que son empleados para la producción de energía.

 - ❑ *Quedan excluidos los combustibles fósiles, que aún teniendo un origen biológico, por las características en su formación no se consideran renovables.*





BIOMASA



PROCESADO

- Reducción granulométrica
- Secado
- Densificación
- Transporte
- Almacenamiento



BIOCOMBUSTIBLE SÓLIDO





Algunos ejemplos de *Biocombustibles sólidos*:



Orujo de uva seco



Astillas de madera



Hueso de aceituna



Pellet de madera



Serrín



Cáscara de almendra





Pero...

LAS LEÑAS

Un biocombustible de toda la vida



En algunos casos: accesible y barato





Para garantizar un buen funcionamiento del mercado de los biocombustibles sólidos:

Es necesario conocer el origen de la biomasa que esta utilizando y las características concretas del BS

Definir *parámetros* de calidad

Normalización de la biomasa

En Europa

CEN – Comité Europeo de Normalización

Comité técnico 335- Solid Bifuels

En España

AENOR – Asociación Española de Normalización y Certificación

Comité técnico 164 – Biocombustibles sólidos





AEN/CTN 164 – “BIOCOMBUSTIBLES SÓLIDOS”

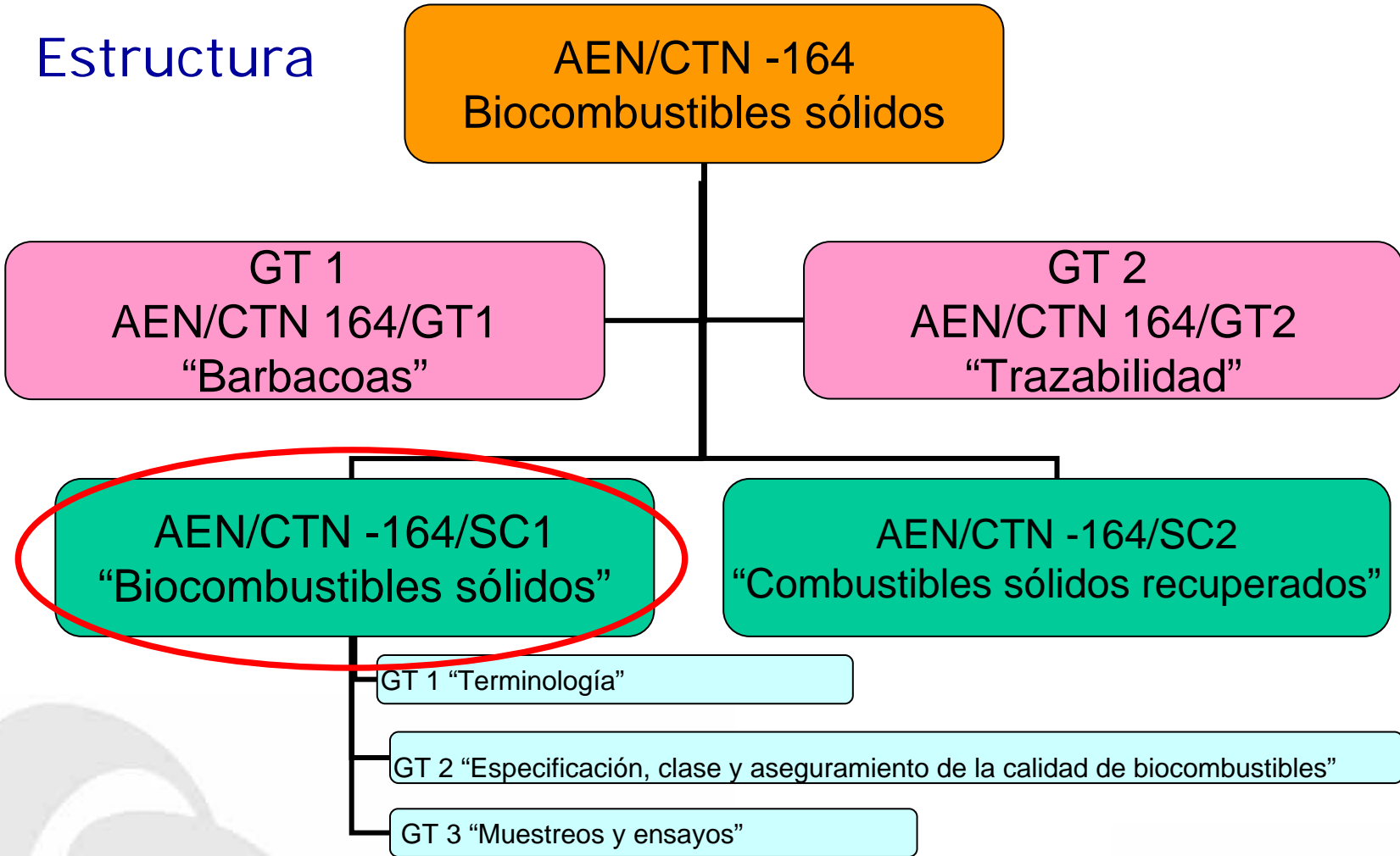
Normalización de:

Los biocombustibles sólidos procedentes de explotaciones forestales, agrícolas y ganaderas y de sus industrias de transformación.





Estructura





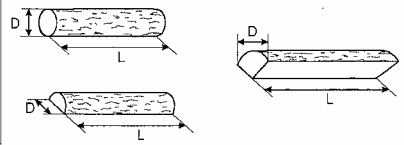
Temas normalizados

- 🌀 Terminología
- 🌀 Ensayos físicos y químicos
 - Poder calorífico
 - Humedad
 - Densidad
 - Cenizas y su composición
 - Distribución de partículas
- 🌀 Especificaciones y clasificación de los biocombustibles
- 🌀 Aseguramiento de la calidad
- 🌀 Muestreos





Tabla 9 – Especificación de las propiedades de las trozas

Tabla maestra		Biomasa de madera (1.1)
Origen: De acuerdo con la tabla 1		
Forma comercializada		Trozas
Dimensiones (mm)		
Longitud (L) y espesor (D) (diámetro máximo de un solo corte)		
Normativas	P200-	L < 200 mm y D < 20 mm madera para encendido
	P200	L = 200 mm ± 20 mm y 40 mm ≤ D ≤ 150 mm
	P250	L = 250 mm ± 20 mm y 40 mm ≤ D ≤ 150 mm
	P330	L = 330 mm ± 20 mm y 40 mm ≤ D ≤ 160 mm
	P500	L = 500 mm ± 40 mm y 60 mm ≤ D ≤ 250 mm
	P1000	L = 1 000 mm ± 50 mm y 60 mm ≤ D ≤ 350 mm
P1000+	L > 1 000 mm los valores reales de L y D se tienen que señalar	
Humedad (% en masa según se recibe)		
M20	≤ 20%	Trozas listas para su uso
M30	≤ 30%	Secado durante el almacenamiento
M40	≤ 40%	Secado en el bosque
M65	≤ 65%	Fresca, después del apeo en el bosque
Madera		
Se señala si se utiliza madera de coníferas, frondosas o mezcla de ambas		
Densidad energética, E_{ac} (kWh/m ³ suelto o a granel)	Se recomienda señalarlo en la venta al por menor	
Volumen sólido, a granel o suelto según se recibe, m ³	Se señala qué volumen se utiliza en la venta al por menor (m ³ sólido, m ³ a granel o m ³ suelto)	
Proporción en volumen de trozas partidas/agrietadas	No partidas (= principalmente madera redonda) Partida: más del 85% del volumen está partido Mezcla: mezcla de madera partida y redonda	
Superficie de corte	Se señala si la superficie de corte de las trozas es lisa ^a y regular ^a o si los extremos de las trozas son irregulares	
Moho y caries	Se debería señalar si existe una cantidad significativa de moho y caries (más del 10% en masa)	
	En caso de duda, se podría utilizar la densidad de partícula o el poder calorífico inferior como indicador	
<small>^a La utilización de motosierra se considera que produce una superficie lisa y regular.</small>		

Parámetros de calidad de LEÑAS: CEN/TS 14961 → Especificaciones

- Normativas
 - Origen
 - Forma comercializada
 - Dimensiones (L y D)
 - Humedad
 - Tipo madera
- Informativas
 - Densidad energética
 - Volumen m³ sólido, a granel o suelto
 - Proporción de trozas partidas
 - Superficie de corte
 - Presencia de podredumbres

¿Futura clasificación según calidades?



Factores a tener en cuenta

- 🌀 Las normas europeas son TS o TR, cuya adopción es voluntaria
- 🌀 Elaboración de TS europeas está muy avanzada
- 🌀 TODAS las normas europeas son mandatadas, es decir, encargadas por la Comisión Europea
- 🌀 Las Normas están siendo elaboradas mayormente por países del norte de Europa, sin apenas participación española





Posible escenario futuro

- Las TS se revisarán dentro de uno a tres años y serán sustituidas por EN de adopción obligatoria
- Probablemente habrá legislación (Directiva Europea) vinculada a las normas
- Posiblemente habrá subvenciones vinculadas al cumplimiento de normas europeas
- ¿Biocombustibles españoles fuera de norma (y posiblemente de mercado)?





Biocombustibles sólidos

□ Ejemplos de características de algunas biomásas son las siguientes:

TIPO BIOMASA	% en base húmeda					
	Humedad	Cenizas	Volátiles	Azufre	PCI (Kcal/Kg)	Densidad Media (Kg/m ³)
Orujos de Uva Secos	< 12	<4	> 58	< 0,3	> 3.800	275-300
Hueso de Aceituna	12-23	< 1	> 65	< 0,1	> 3.800	680
Astilla de Madera	20-55	1-2	> 65	< 0,05	1.600-3.300	250
Serrín (Húmedo)	20-55	< 1	> 65	< 0,05	1.600-3.300	350
Cáscara de almendra	~ 9-15	~ 1- 3	~ 60-70	~ 0	>3.700	400
Pélets de Madera	< 12	< 1	> 60	< 0,05	> 4.000	700

Leñas	20-30	1,2	n.d.	0,02	3.000- 3.400	380
-------	-------	-----	------	------	--------------	-----





Clasificación

🌀 Tipos de Equipos

- Hogares de leñas

 - ↳ Abiertos

 - ↳ Cerrados

- Estufas de leña

- Cocinas de leña

- Calderas de leña

🌀 Por uso

- Doméstico → **LEÑAS**

- Industrial



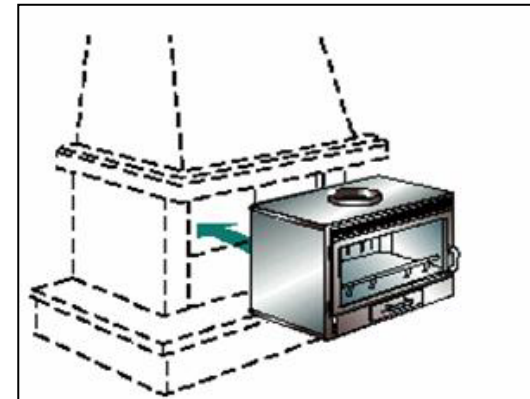


Hogares abiertos



- ⚡ Combustión incompletas
- ⚡ Altas emisiones
- ⚡ Bajos rendimientos
- ⚡ Sólo calienta su entorno
- ⚡ Sucios
- ⚡ Alto riesgo de incendio

- ⚡ Posible mejora



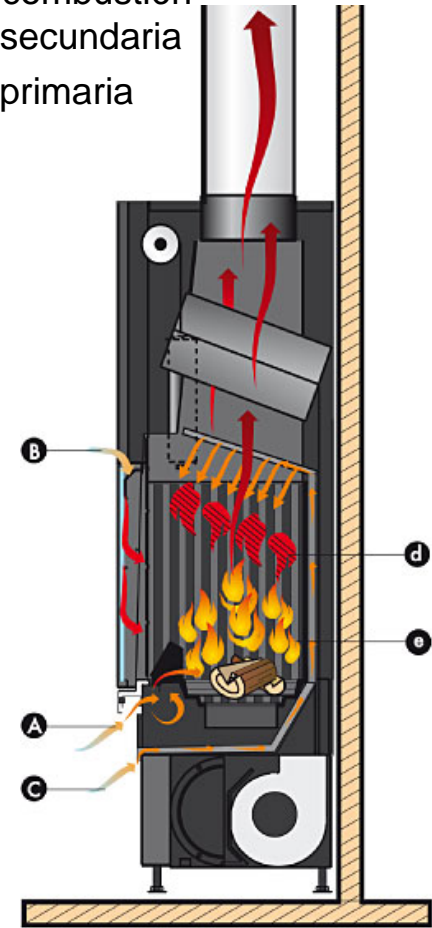


Hogares cerrados



- ⚙ Mejora la combustión
- ⚙ Mejores rendimiento
- ⚙ Menores emisiones
- ⚙ Sucio
- ⚙ Bajo riesgo de incendio

- a. Aire de combustión primaria
- b. Aire secundario
- c. Aire de post-combustión
- d. Combustión secundaria
- e. Combustión primaria



Energía de la biomasa



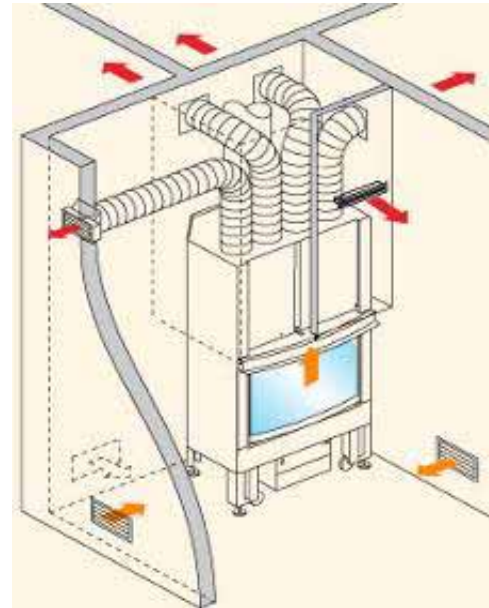


Estufas de leña



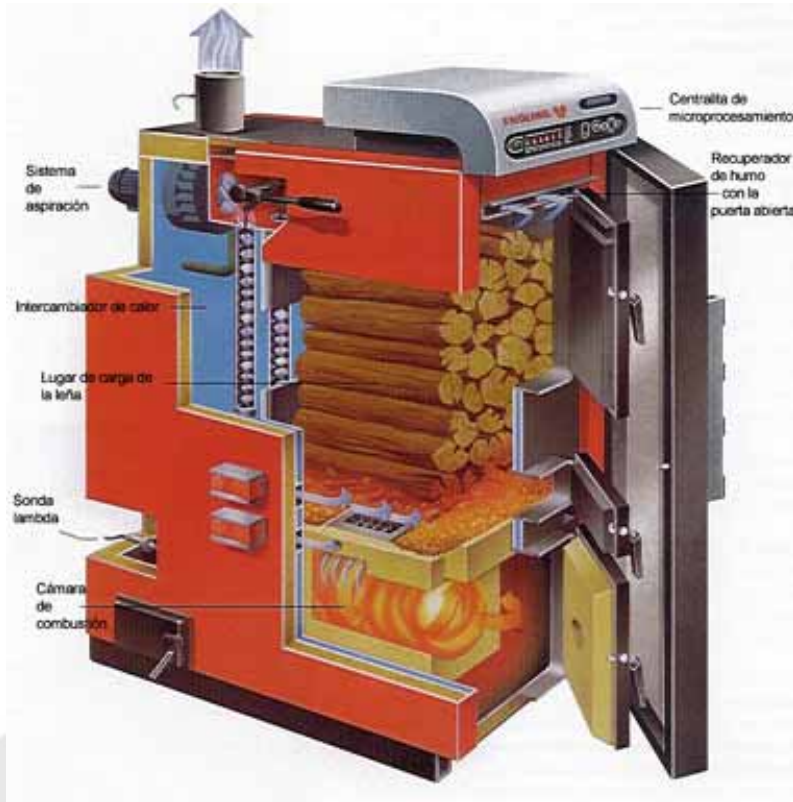
- Rendimiento medio
- Sucio
- Bajo riesgo de incendio

- Sistemas de distribución de aire





Calderas de leña



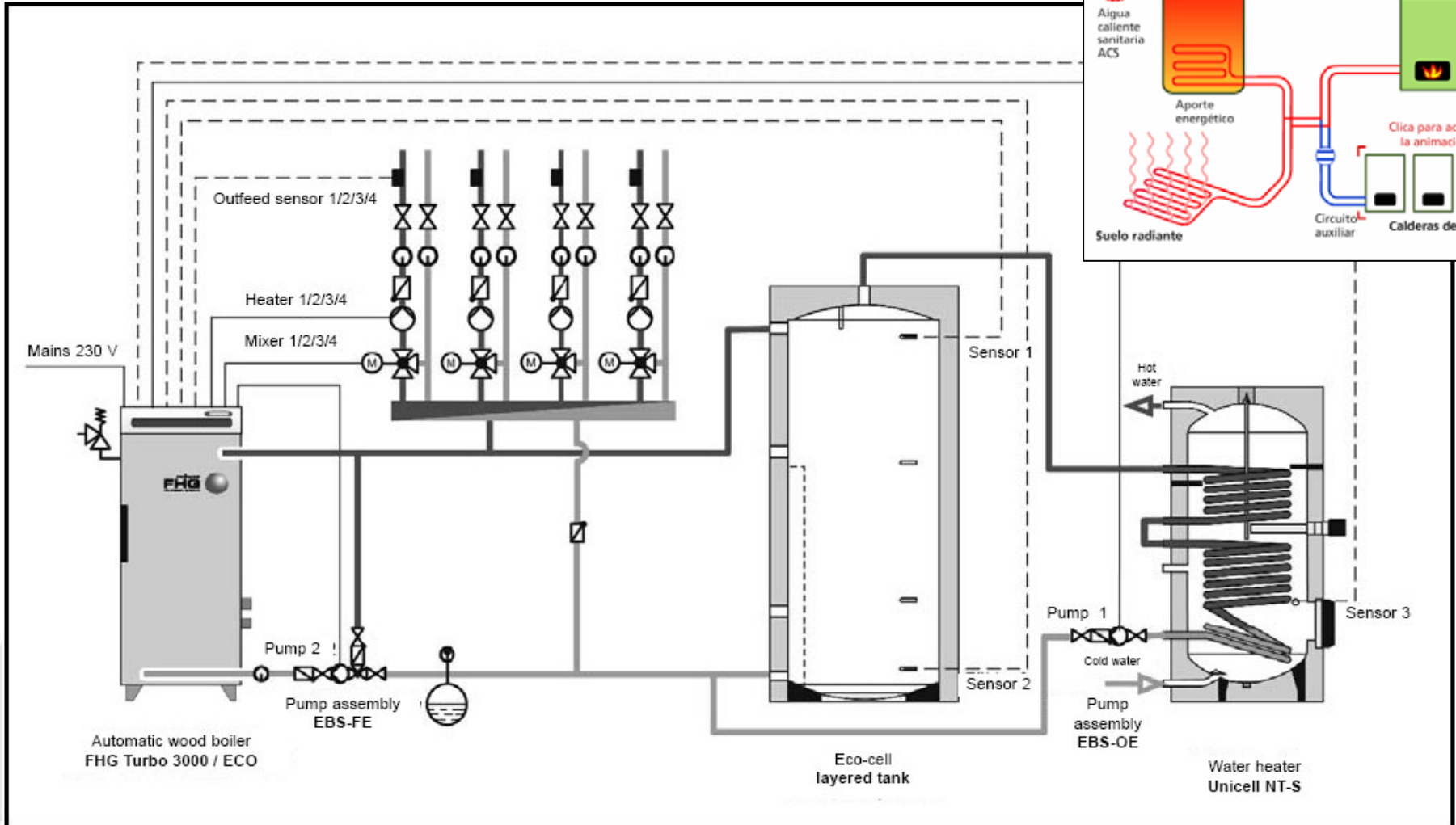
- ☛ Nuevas calderas más eficientes y que facilitan el manejo de las mismas.
- ☛ Alto rendimiento
- ☛ Autonomía limitada
- ☛ Bajo consumo
- ☛ Limpia
- ☛ Bajo riesgo de incendio

Cocinas de leña





Conectado a sistema de calefacción y ACS





Un sistema de calefacción de biomasa consta de los siguientes componentes:

- Caldera
- Silo de biomasa
- Sistema de alimentación de biomasa a la caldera
- Sistema de extracción y almacenamiento de cenizas
- Centralita de regulación
- Acumulador inercial



Calderas y Biocombustibles sólidos

- ❑ No todas las biomásas son combustibles iguales y las calderas están diseñadas para un combustible con unas especificaciones determinadas.
 - ↙ Normalmente las calderas de pequeña potencia admiten un combustible estandarizado según una norma (como por ejemplo los pellets o astillas secas (<30%) y cribadas).
 - ↙ Por otro lado las calderas de gran potencia se diseñan a medida de un combustible determinado y admiten una variación limitada en las características de éste.

- ❑ Es esencial para el adecuado funcionamiento del sistema de calefacción con biomasa que la calidad del combustible se corresponda con los requerimientos de la caldera. Los parámetros más importantes en el combustible son los siguientes:
 - ↙ Granulometría
 - ↙ Densidad
 - ↙ Poder calorífico
 - ↙ Humedad
 - ↙ Contenido en cenizas
 - ↙ Contenido en cloro
 - ↙ Temperatura fusión cenizas

Especificaciones de la biomasa como combustible





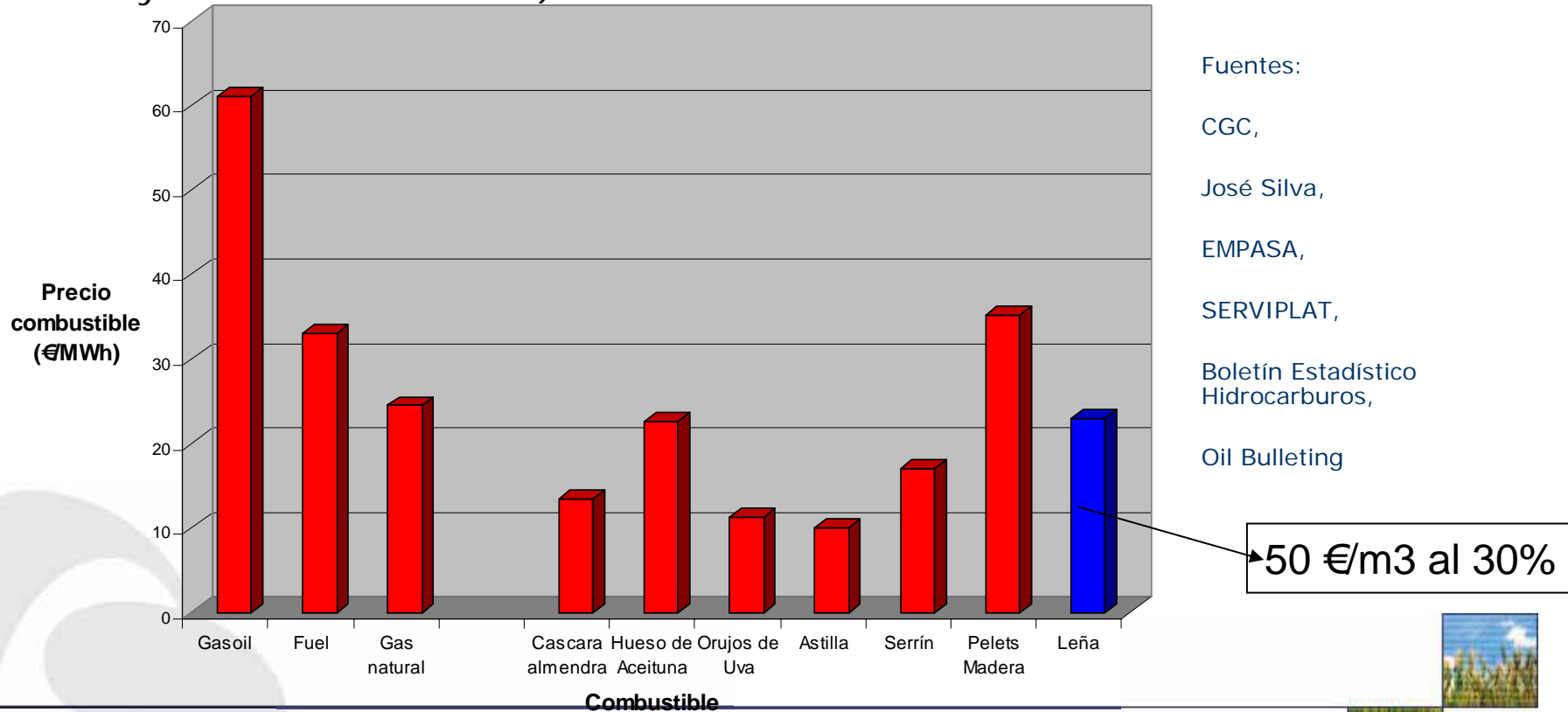
¿En que casos es rentable?

- ❑ La inversión inicial en la caldera es mayor que con los combustibles fósiles pero sin embargo el coste de combustible es claramente menor.
- ❑ Por lo tanto **cuanto mayor sea el ahorro anual en combustible respecto a la inversión inicial antes se amortizará la instalación** y menor será el coste del calor generado. Esto depende fundamentalmente de lo siguientes factores:
 - ⚡ Horas anuales de funcionamiento a plena carga: ratio entre el consumo anual de combustible (expresado en kWh) y la potencia de la caldera (en kW).
 - ⚡ Potencia de la caldera
 - ⚡ Diferencial de coste entre el combustible fósil y la biomasa utilizada



🌀 Precios de Biocombustibles sólidos

- ❑ **Variaciones importantes** por regiones y de un año a a otro.
- ❑ El precio es muy competitivo con los combustibles fósiles
- ❑ Existen diferencias significativas de unos combustibles de biomasa a otros en función de las calidades (densidad, poder calorífico, humedad y contenido en cenizas)..





🌀 Precios de las calderas de leñas

- ❑ En función de :
 - ↙ Potencia: 15 – 50 Kw
 - ↙ Grado de desarrollo tecnológico del a caldera

- ❑ Precio 3.000 – 9.300 €

🌀 Amortización de la inversión

- ❑ Dependerá de la diferencia de precio entre combustibles
- ❑ Coste el caldera
- ❑ Horas de uso

- ❑ Particular para cada caso
 - Valores de referencia : entre 2 y 8 años.





GRACIAS POR SU ATENCIÓN

Energía de la biomasa

