

Biomassa: La Solució a un Gran Sector



Col·legi Oficial d'Enginyers Tècnics
Agrícoles i Perits Agrícoles de Catalunya

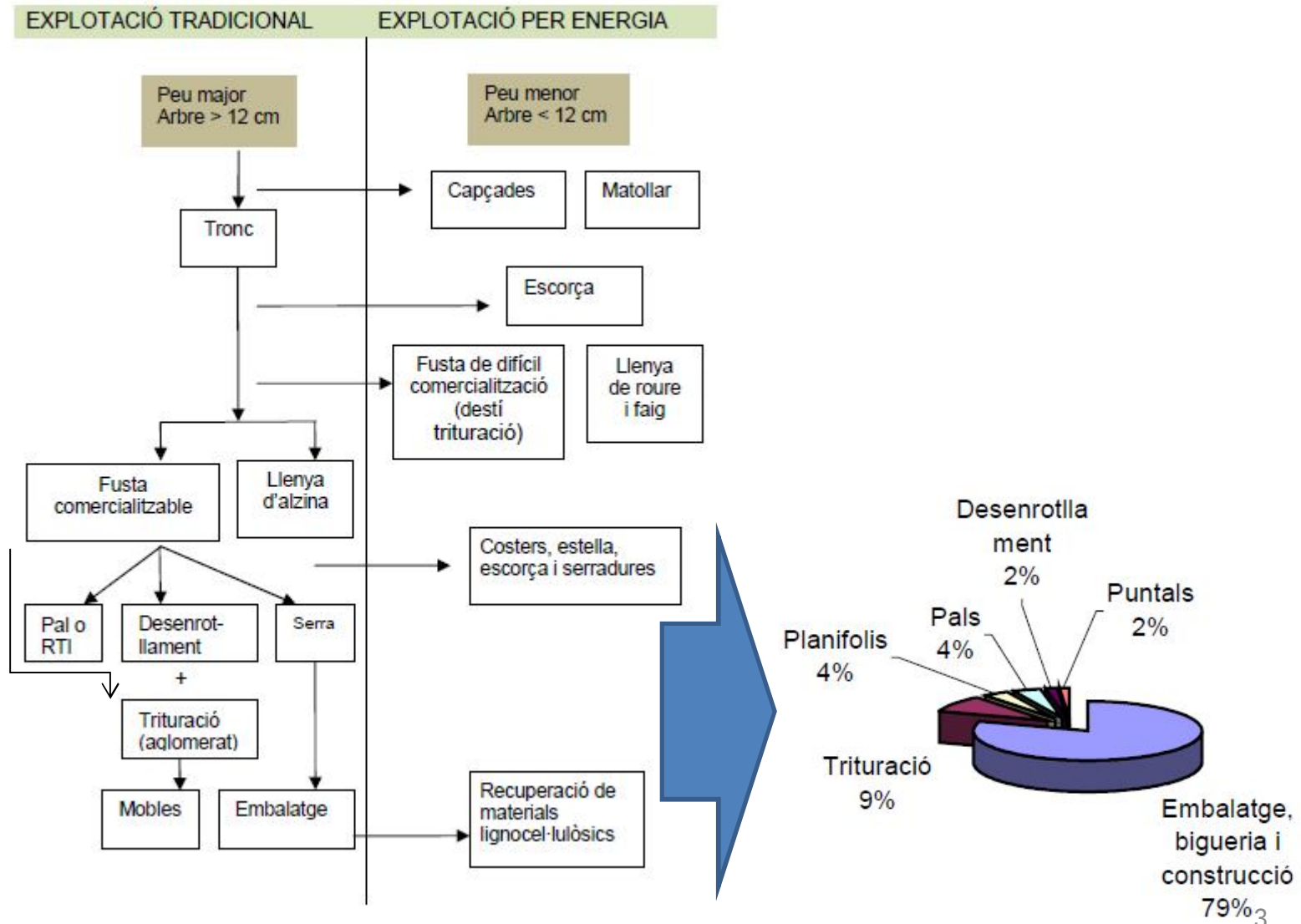
Girona 14 - 2 - 2013
Xavier Piñero
Director Comercial



DADES DE JUSTIFICACIÓ



Destinació fusta a Catalunya



Biomassa forestal primària.

Característiques

- Gran **qualitat química**
 - No conté ni productes tòxics ni perillosos
 - Percentatges de clor i sofre < 0,05%
- Competitiva en **costos** davant els CF
 - Costos d'extracció alts en comparació amb altres biomasses
- **Disponibilitat** i potencial de futur: RNR, no entra en conflicte amb la cadena alimentària
- Variabilitat en poder calorífic, humitat, característiques físiques i impureses
- **Oportunitats**
 - Normalització del mercat
 - Oportunitat per Empreses de Serveis Energètics

Característiques de la biomassa forestal primària

Tipus de biomassa	PCI _h (kcal/kg)	Humitat de referència (% b.h.)	Cendres (%)
Forestal:			
<i>Coníferes</i>	3.436-3.768	17-20	0,3-1(b.s.)
<i>Frondoses</i>	3.347-3.712	17-20	0,3-1(b.s.)
Agrícola:			
<i>Herbàcis</i>	3.246-3.528	12-20	3,5-7,9 (b.s.)
<i>Llenyosos</i>	2.435-3.153	30-44	1,4-2,7 (b.s.)
Vivers i jardineria:			
<i>Restes de poda i jardineria</i>	998-4.440	15-40	1,07-3,8 (b.h.)
Indústria agroalimentària:			
<i>Closca fruits secs i pinyol d'oliva</i>	3.774-4.340	10-35	-
Cultius energètics:			
<i>Forestals</i>	3.157-3.473	17-20	-
<i>Agrícoles</i>	2.400-3.583	15-30	-

cat
esp

Inici > Unitats de conversió i caracterització qualitativa d'espècies forestals

> **Taula de caracterització qualitativa d'espècies forestals**

>> Coníferes

>> Frondoses

>> Escorça

> Unitats de conversió

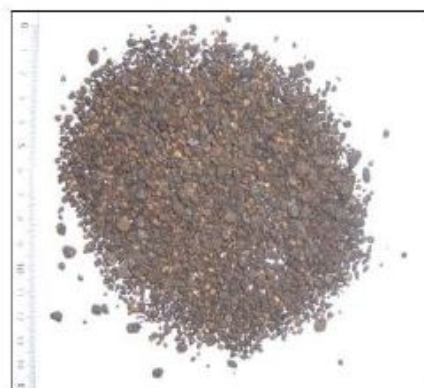
	Espècie/ font	Humitat (% en b.h.)	PCS ₀ (kcal/kg)	PCI ₀ (kcal/kg)	PCI (H: 20% en b.s.) (kcal/kg)	Cendres (% en b.s.)	Carboni (% en b.s.)	Nitrogen (% en b.s.)	Hidrogen (% en b.s.)	
La biomassa Avantatges de la BFP Unitats de conversió i espècies Ajuts Directori d'empreses Experiències Legislació Documentació Glossari Vincles Crèdits	CONÍFERES									
	<i>Abies alba</i>									
	Fundació Abertis, 2005		4.816	4.500	3.653					
	<i>Pinus halepensis</i>									
	Fundació Abertis, 2005		5.138	4.822	3.921					
	AENOR, 2001				3.764					
	CTFC, 2008		4.775	4.480		1,13	49,58	0,16	6,02	
	CFC, 2009	49,27	4.593	4.305		0,53	44,35	<0,02	5,85	
	<i>Pinus nigra</i>									
	CTFC, 2008		4.819	4.518		0,78	50,57	0,17	6,11	
	AENOR, 2001				3.852					
	<i>Pinus pinaster</i>									
	Fundació Abertis, 2005		4.820-4.849	4.504-4.533	3.656-3.680					
	AENOR, 2001				3.866					
	<i>Pinus pinea</i>									
	AENOR, 2001				3.908					
	<i>Pinus radiata</i>									
	AENOR, 2001				3.665					
	<i>Pinus sylvestris</i>									
	CFC, 2009	42,99	4.982	4.689		0,35	43,13	0,05	5,95	
	Fundació Abertis, 2005			4.240-4.639	3.436-3.768					
	AENOR, 2001				3.957					
	FRONDOSES									
	IDAE, 2007 (Fusta i branques de frondoses)		4.600		3.331					
	<i>Acer monspessulanum</i>									
Fundació Abertis, 2005		4.503	4.187	3.392						
<i>Alnus glutinosa</i>										
Fundació Abertis, 2005	63,49	4.715	4.399	3.568	0,6					
<i>Arbutus unedo</i>										
Fundació Abertis, 2005		5.113	4.797	3.900						
<i>Castanea sativa</i>										

Internet
110%

Orujillo

Orujillo

es un subproducto derivado de la segunda extracción del aceite de aceituna



Cantidad disponible anualmente de este producto:

unas 350.000 toneladas al año

CGC RENEWABLE HOLDING

Teléfono: +34-91 701 87 00

Fax: +34-91 701 87 40

Email: cgr@grupo-cgc.com

PRINCIPALES PARÁMETROS		
	Valor característico	Rango característico
PODER CALORÍFICO en base húmeda		
Bruto (kcal/kg)	4.100	> 3.800
(H/kg)	17.170	> 15.070
Neto (kcal/kg)	3.780	> 3580
(H/kg)	15.760	> 15.000
ANÁLISIS BÁSICO en base húmeda		
Cenizas (%)	7,2	5,0 - 12
Humedad (%)	15	9,0 - 18,0
Volátiles (%)	66,0	46,0 - 80,0
ANÁLISIS ELEMENTAL en base húmeda		
Cloro (%)	0,2	< 0,5
Azufre (%)	0,08	< 0,25
Hidrógeno (%)	6,0	
Nitrógeno (%)	1,2	
Carbono (%)	44,0	
Contenido en Aceite (%)	1,3	
METALES PESADOS en base seca		
Arsénico como As (mg/kg)		< 4,0
Cadmio como Cd (mg/kg)		< 0,4
Cromo como Cr (mg/kg)	13,0	< 15,0
Cobre como Cu (mg/kg)	20,0	
Mercurio como Hg (mg/kg)		< 0,1
Plomo como Pb (mg/kg)	15,0	
Níquel como Ni (mg/kg)	9,0	
Vanadio como V (mg/kg)	4,0	< 5,0
Zinc como Zn (mg/kg)	11,0	< 20,0
GRANULOMETRÍA		DENSIDAD
Procesado, no peltizado (3 < x < 6 mm, 90%)		800-850 kg/m³

Pélets de Orujillo

Pélets de Orujillo

se obtienen mediante la densificación del subproducto del proceso industrial de segunda extracción de aceite de oliva (orujillo)



Cantidad disponible anualmente de este producto:

unas 100.000 toneladas al año

CGC RENEWABLE HOLDING

Teléfono: +34-91 701 87 00

Fax: +34-91 701 87 40

Email: cgr@grupo-cgc.com

www.grupo-cgc.com

PRINCIPALES PARÁMETROS		
	Valor característico	Rango característico
PODER CALORÍFICO en base húmeda		
Bruto (kcal/kg)	4.300	> 4.000
(H/kg)	18.000	> 16.750
Neto (kcal/kg)	4.000	> 3.700
(H/kg)	16.780	> 15.500
ANÁLISIS BÁSICO en base húmeda		
Cenizas (%)	8,0	6 - 10
Humedad (%)	10,0	8 - 13
Volátiles (%)	60,0	50 - 70
ANÁLISIS ELEMENTAL en base húmeda		
Cloro (%)		< 0,4
Azufre (%)		< 0,2
Hidrógeno (%)		< 7,0
Nitrógeno (%)		< 1,5
Carbono (%)	43,0	
Contenido en Aceite (%)	1,56	
METALES PESADOS en base seca		
Arsénico como As (mg/kg)		< 4,0
Cadmio como Cd (mg/kg)		< 0,40
Cromo como Cr (mg/kg)		< 15,0
Cobre como Cu (mg/kg)	20,0	
Mercurio como Hg (mg/kg)		< 0,10
Plomo como Pb (mg/kg)	15,0	
Níquel como Ni (mg/kg)	9,0	
Vanadio como V (mg/kg)	2,2	
Zinc como Zn (mg/kg)		< 20,0
GRANULOMETRÍA		DENSIDAD
Pélets: Ø 8 mm, Long. 15 < x < 20 mm.		700 kg/m³

Cáscara de Almendra

Cáscara de Almendra

es un subproducto de la industria agroalimentaria de la almendra (en las partidoras de almendra) obtenido mediante la separación de la cáscara del fruto.



Cantidad disponible anualmente de este producto:

unas 30.000 toneladas al año

CGC RENEWABLE HOLDING

Teléfono: +34-91 7018700
Fax: +34-91 7018740
Email: cgc@grup-cgc.com

PRINCIPALES PARÁMETROS		
	Valor característico	Rango característico
PODER CALORÍFICO en base húmeda		
Bruto (kcal/kg)	4.100	> 4.000
(kJ/kg)	17.170	> 16.750
Neto (kcal/kg)	3.800	> 3.700
(kJ/kg)	15.900	> 15.500
ANÁLISIS BÁSICO en base húmeda		
Cenizas (%)	1,35	0,5 - 1,5
Humedad (%)	10,0	7,0 - 15,0
Volátiles (%)	70,0	65 - 80
ANÁLISIS ELEMENTAL en base húmeda		
Cloro (%)	0,05	< 0,1
Azufre (%)	0,01	< 0,05
Hidrógeno (%)		
Nitrógeno (%)		
Carbono (%)		
Contenido en Aceite (%)	0,7	< 1,0
METALES PESADOS en base seca		
Arsénico como As (mg/kg)		< 4,0
Cadmio como Cd (mg/kg)		< 0,4
Cromo como Cr (mg/kg)	20,0	
Cobre como Cu (mg/kg)		< 5,0
Mercurio como Hg (mg/kg)		< 0,10
Plomo como Pb (mg/kg)		< 13,0
Níquel como Ni (mg/kg)	9,7	
Vanadio como V (mg/kg)		< 1,0
Zinc como Zn (mg/kg)		< 20,0
GRANULOMETRÍA		DENSIDAD
Molido (3-10 mm., según pedido)		550-650 kg/m³

Hueso de Aceituna (Calidad 1)

Hueso de aceituna de almazara (calidad 1)

es un subproducto del proceso de primera extracción de aceite de la aceituna obtenido a través de la separación del hueso de la pulpa de la aceituna residual dando como resultado este excelente combustible



Cantidad disponible anualmente de este producto:

unas 50.000 toneladas al año

CGC RENEWABLE HOLDING

Teléfono: +34-91 7018700
Fax: +34-91 7018740
Email: cgc@grup-cgc.com
www.grupo-cgc.com

PRINCIPALES PARÁMETROS		
	Valor característico	Rango característico
PODER CALORÍFICO en base húmeda		
Bruto (kcal/kg)	4.200	> 4.000
(kJ/kg)	17.600	> 16.750
Neto (kcal/kg)	3.870	> 3.700
(kJ/kg)	16.200	> 15.500
ANÁLISIS BÁSICO en base húmeda		
Cenizas (%)	1,0	0,5 - 2,5
Humedad (%)	15,0	8,5 - 19,0
Volátiles (%)	65,0	60,0 - 75,0
ANÁLISIS ELEMENTAL en base húmeda		
Cloro (%)	0,10	< 0,20
Azufre (%)	0,02	< 0,15
Hidrógeno (%)	6,5	
Nitrógeno (%)	0,2	
Carbono (%)	45,0	
Contenido en Aceite (%)	0,5	< 1,0
METALES PESADOS en base seca		
Arsénico como As (mg/kg)		
Cadmio como Cd (mg/kg)		
Cromo como Cr (mg/kg)		
Cobre como Cu (mg/kg)		
Mercurio como Hg (mg/kg)		
Plomo como Pb (mg/kg)		
Níquel como Ni (mg/kg)		
Vanadio como V (mg/kg)		
Zinc como Zn (mg/kg)		
GRANULOMETRÍA		DENSIDAD
Molido (1 x 1 x 3,0 mm. max.)		550 kg/m³

L'estella i el pèl·let

Tipus de combustible	Kg equivalents a un litre de gasoil
Pèl·lets de fusta amb un màx. del 10% d'humitat (b.h)	2 – 2,20
Estella a menys del 25% d'humitat (b.h.)	2,5
Estella verda	3,5

- **Densitat aparent**

- Estella: 300 kg/esteri Pèl·let: 650 kg/esteri

- **Normalització estella**

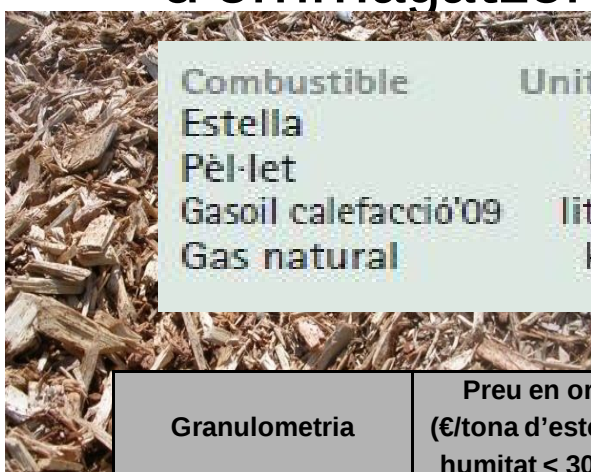
- Múltiples paràmetres: granulometria, humitat, cendres, densitat, contingut en nitrogen, ...
- Poc conegudes i utilitzades a casa nostra
- UNE-CENT/TS 14961 - *Biocombustibles sólidos. Especificaciones y clases de combustibles*
- ÖNORM 7133 (normativa austríaca)

L'estella i el pèl·let

- Normalització pèl·lets i briquetes
 - ÖNORM 7135 (AU) - Especificacions pels pèl·lets i briquetes de fusta, amb o sense escorça.
 - SS 187120 (SW) – Especificacions pels pèl·lets. Per les briquetes existeix la norma SS 187121.
 - DIN 51 731 (GER) - Especificacions pels pèl·lets i les briquetes.
 - DIN Plus (GER) – Requisits pel pèl·let de de gran qualitat utilitzat per a calderes que només treballen amb aquest tipus de producte.
- Actualment en elaboració Reglament UE
- UE: especificacions tècniques CEN/TC 335
 - Biocombustibles sòlids i mètodes d'anàlisi,
 - Actualment caràcter no normatiu

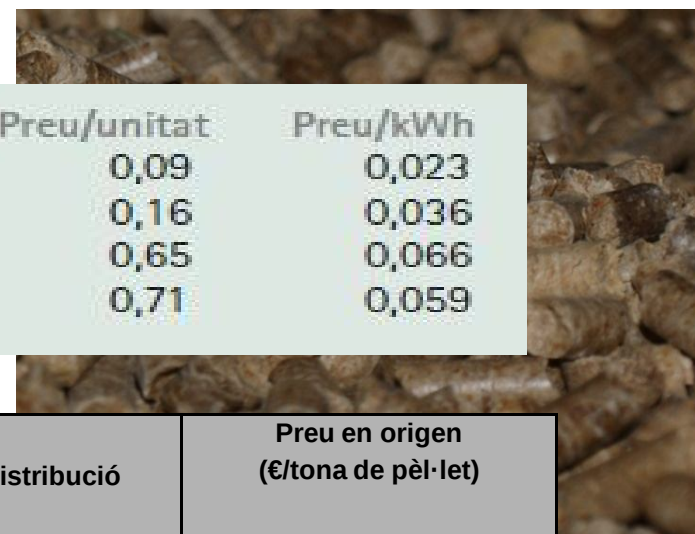
L'estella i el pèl·let. Costos

- Mercat global vs mercat local
- Variabilitat segons qualitat, quantitat, sistema d'emmagatzement



Combustible	Unitat	PCI (kWh/kg)	Preu/unitat	Preu/kWh
Estella	kg	3,9	0,09	0,023
Pèl·let	kg	4,5	0,16	0,036
Gasoil calefacció'09	litre	9,8	0,65	0,066
Gas natural	kg	12	0,71	0,059

Granulometria	Preu en origen* (€/tona d'estella amb humitat < 30% b.h.)
< 2 cm	80-90
< 3 cm	70-80
3 – 6 cm	60-70
Estella sense garbellar (presència de fins)	50



Tipus de distribució	Preu en origen (€/tona de pèl·let)
Granel	170-180
Big bag de 650 a 1200 kg	160-185
Palet amb 66 sacs de 15 kg	200-210

Classificació estella

- Granulometria

Norma UNE-CEN/TS 14961			
	Fracció fina (màx 5%)	Fracció principal (mín. 80%)	Fracció grossa (màx 1%)
P16	< 1 mm	3,15- 16 mm	> 45 mm, totes < 85 mm de longitud
P45	< 1 mm	3,15- 45	> 63 mm
P63	< 1 mm	3,15- 63	> 100
P100	< 1 mm	3,15- 100	> 200

Norma ÖNORM 7133						
	Rangs de granulometria (mm)				Valors màxims permesos	
	màx. 20%	60- 100%	màx. 20%	màx. 4%	Secció màx.	Long .cm
G30	> 16	16- 2.8	2,8- 1	< 1	3 cm ²	8.5
G50	> 31.5	31,5- 5.6	5,6-1	< 1	5 cm ²	12
G100	> 63	63- 11.2	11,2- 1	< 1	10 cm ²	25

- Humitat

UNE-CEN/TS 14961		ÖNORM 7133	
M20	≤ 20%	W20	≤ 20%
M30	≤ 30%	W30	20-30%
M40	≤ 40%	W35	30-35%
M55	≤ 55%	W40	35-40%
M65	≤ 65%	W50	40-50%

Font: Elaboració pròpia a partir de la normativa original

Classificació pèl·let

- Principals paràmetres

		Propietats				
Norma		Ø (mm)	Long. (mm)	Humitat (% b.h.)	Cendres (% b.s.)	Poder calorífic (MJ/kg)
ÖNORM M7135		4-10	< 5 x Ø	< 10%	< 0,5%	> 18
SS 187120	Grup 1	< 25	< 4 x Ø	< 10%	< 0,7%	> 16,9
	Grup 2	< 25	< 5 x Ø	< 10%	< 1,5%	> 16,9
	Grup 3	< 25	< 6 x Ø	< 12%	< 1,5%	> 15,1
DIN 51731		4-10	<50	<12%	<1,5%	17,5-19,5
DIN Plus		4-10	< 5 x Ø	< 10%	< 0,5%	> 18

Font: Elaboració pròpia a partir de la normativa original

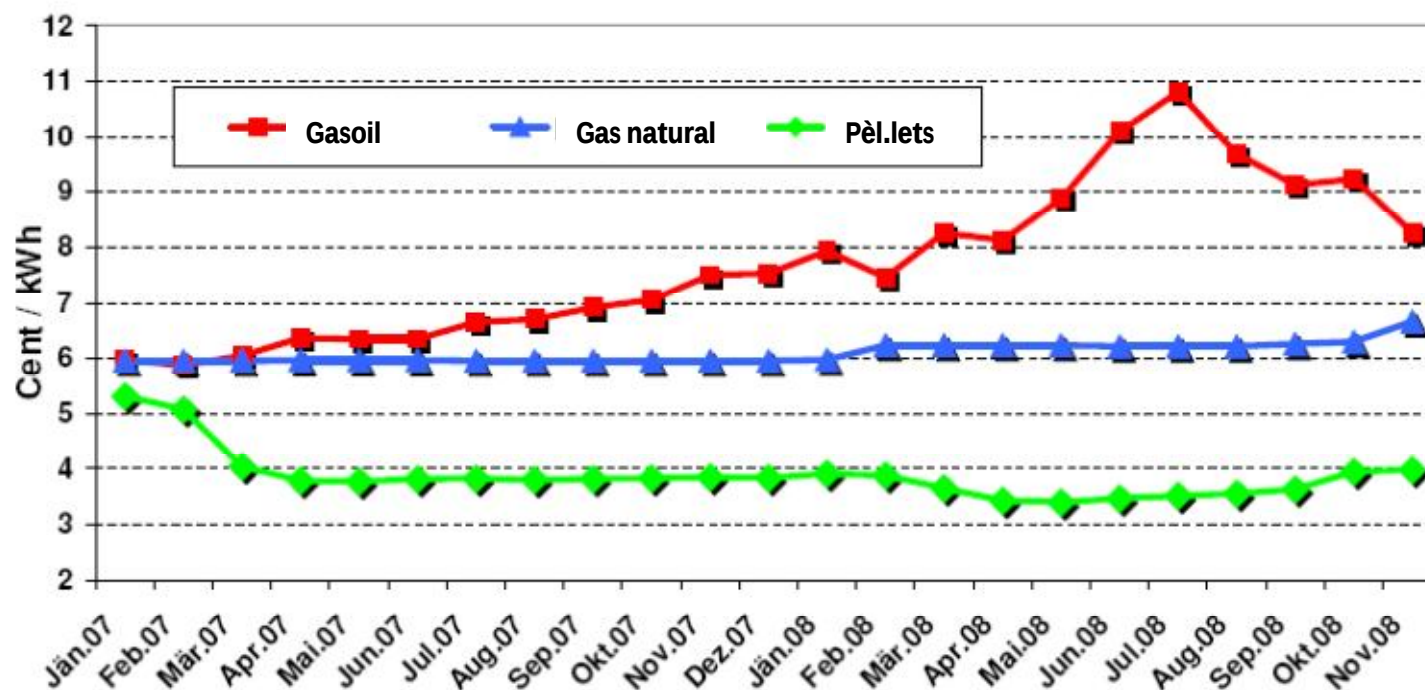


estalvi



estalvi

> Evolució preus de diferents combustibles (Àustria)

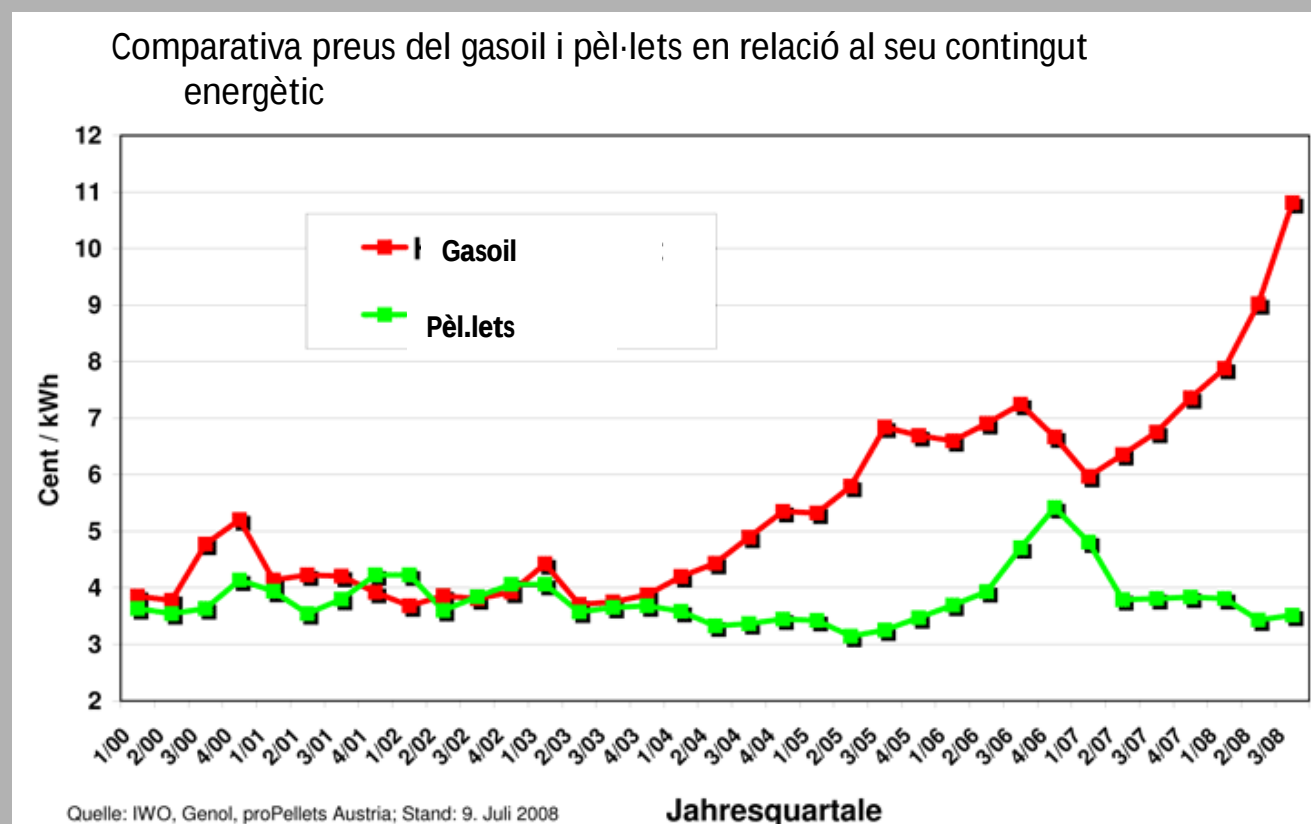


Quelle: proPellets Austria, e-control, IWO; Stand: 12. November 2008



estalvi

> Comparativa preu gasoil/pèl·let en relació al contingut energètic

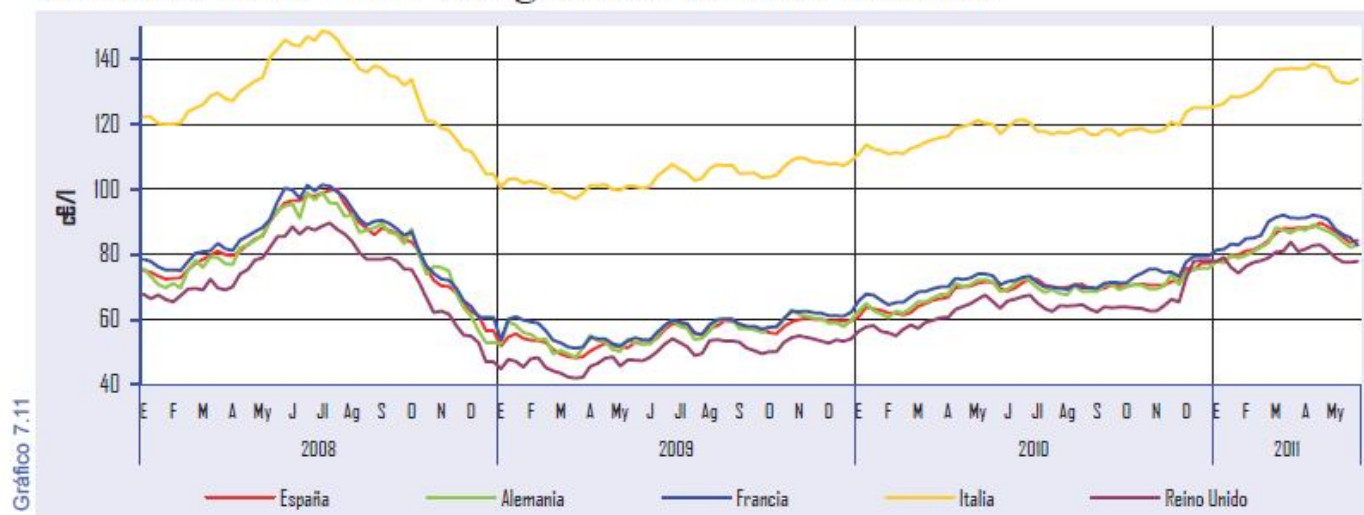




estalvi

> Gràfica d'evolució del preu del gasoil en els últims 4 anys

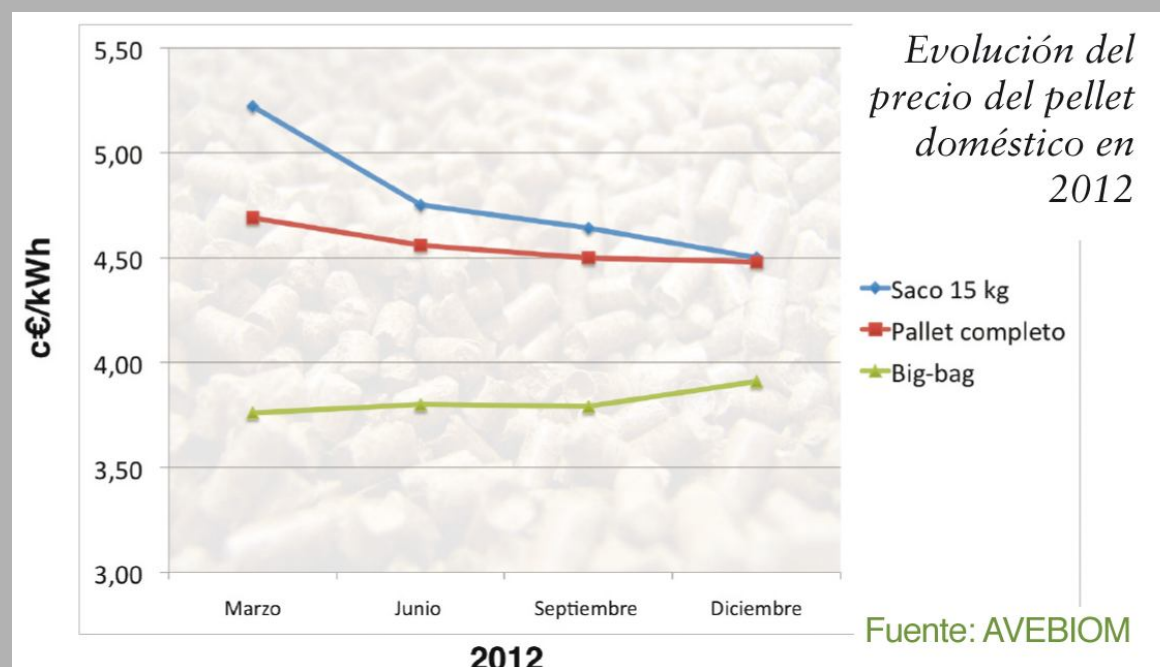
Evolución de PVP del gasóleo de calefacción



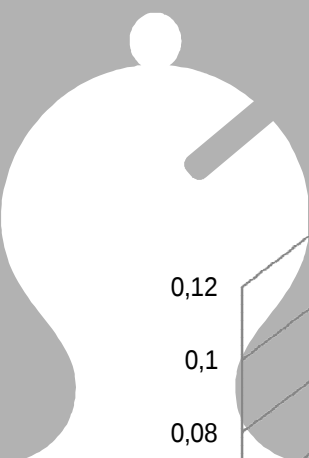


estalvi

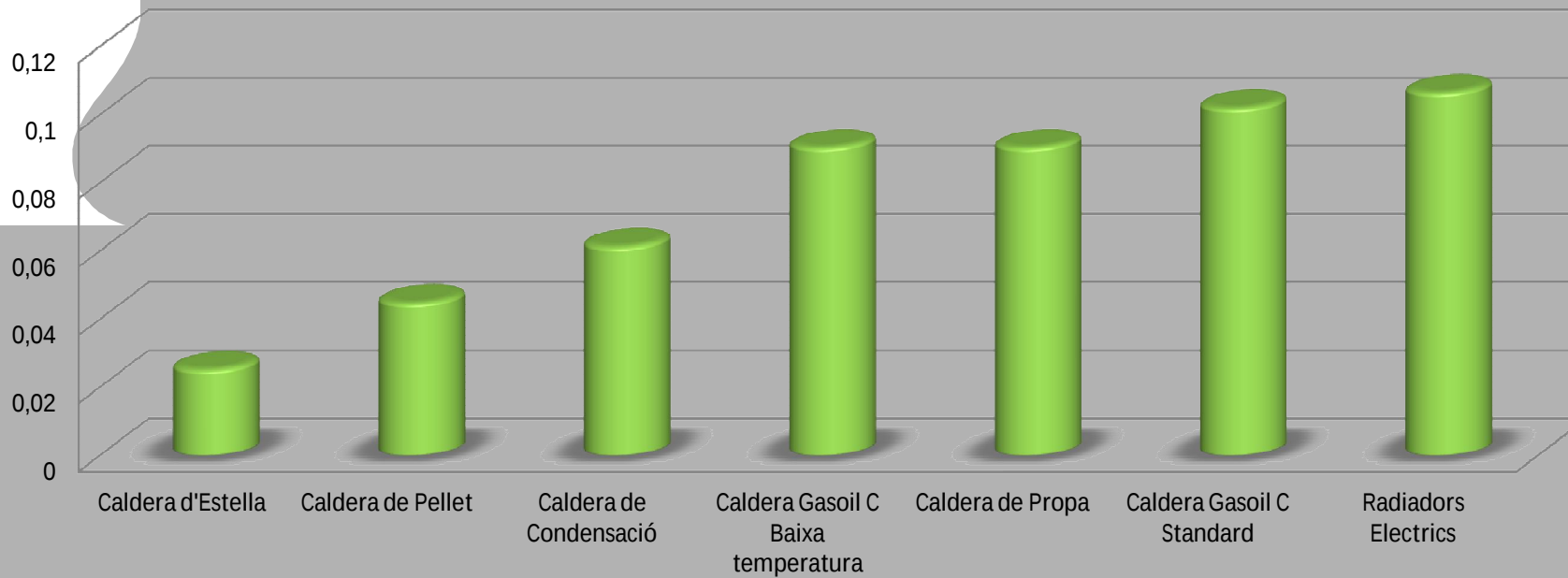
> Gràfica d'evolució del preu del pèl·let en el últim any



> Relació €/kWh en funció del combustible i tipus de caldera



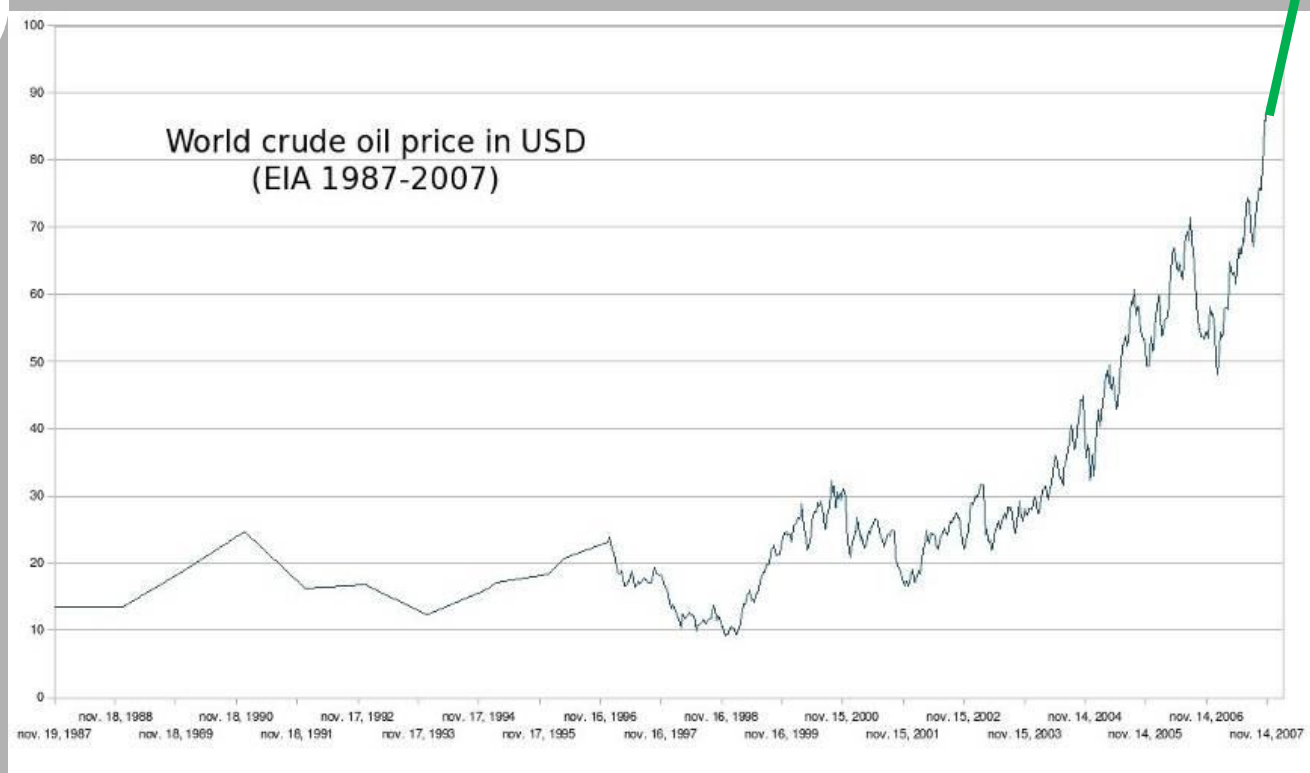
estalvi



INESTABILITAT DEL PETROLI

- El preu del cru constantment a l'alça:

Juliol 2008:
>140€



Novembre 1987:
13 €

estalvi



energia
sostenible

energia
renovable

CO₂
NEUTRE



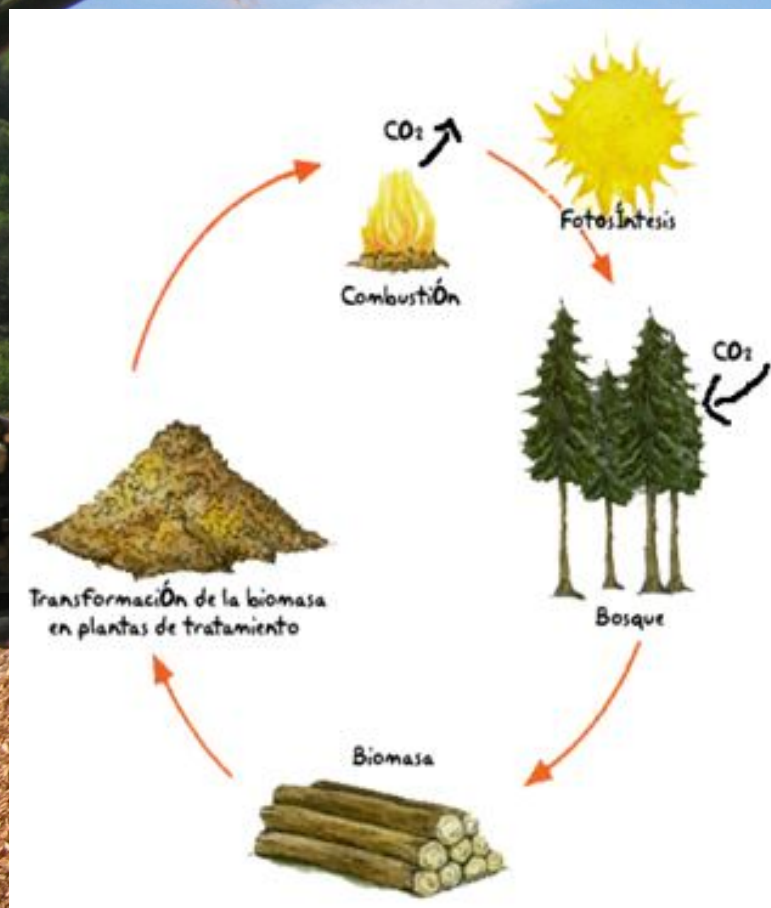
energia
sostenible

energia
renovable



CO₂
NEUTRE

**> Cada 1.000 litres
de gasoil que
substituïm per
estella deixem
d'emetre 3.250 kg
de CO₂.**



energia
sostenible

energia
renovable



CO₂
NEUTRE



qualitat i



confort

Control emissions

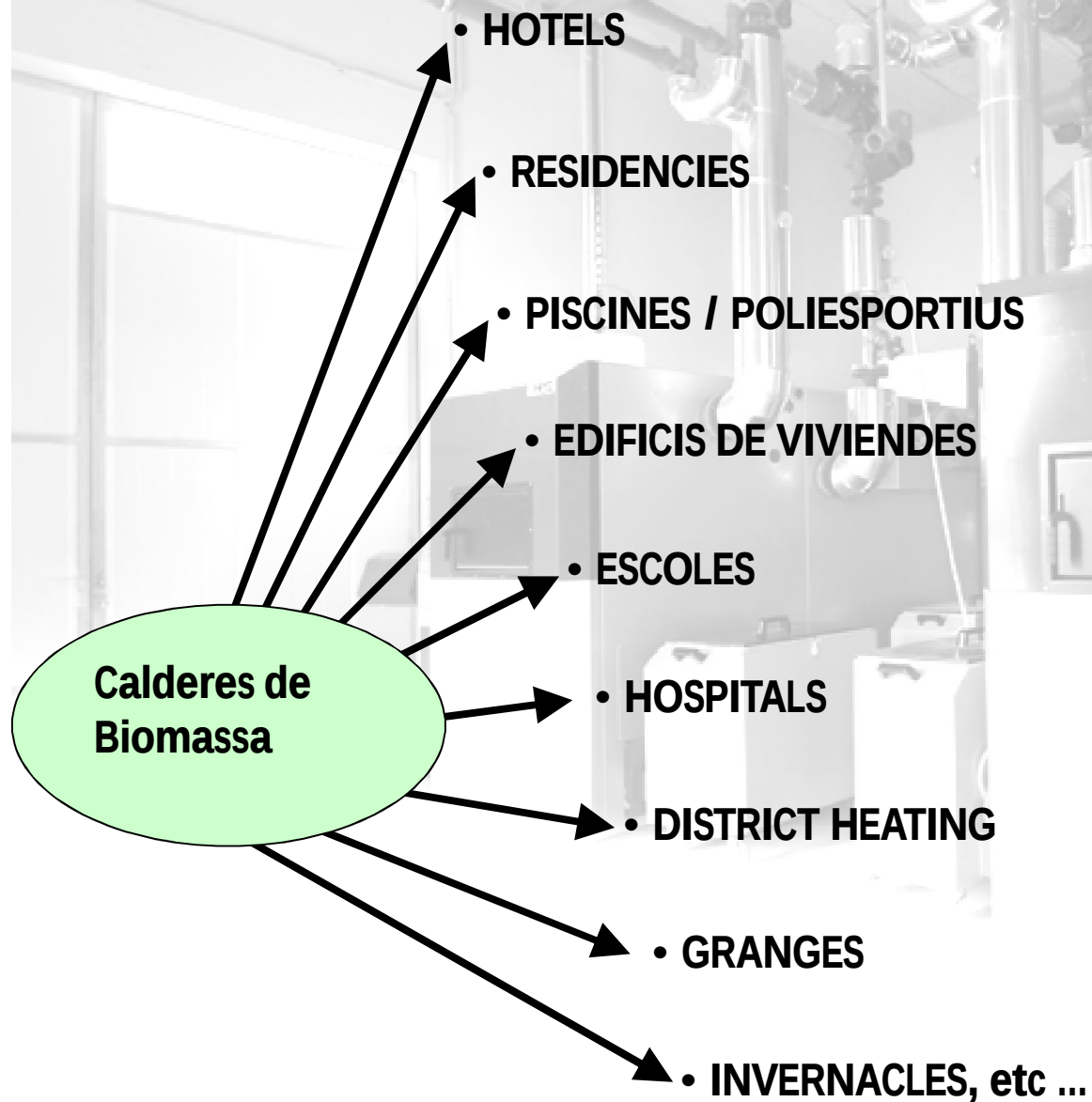


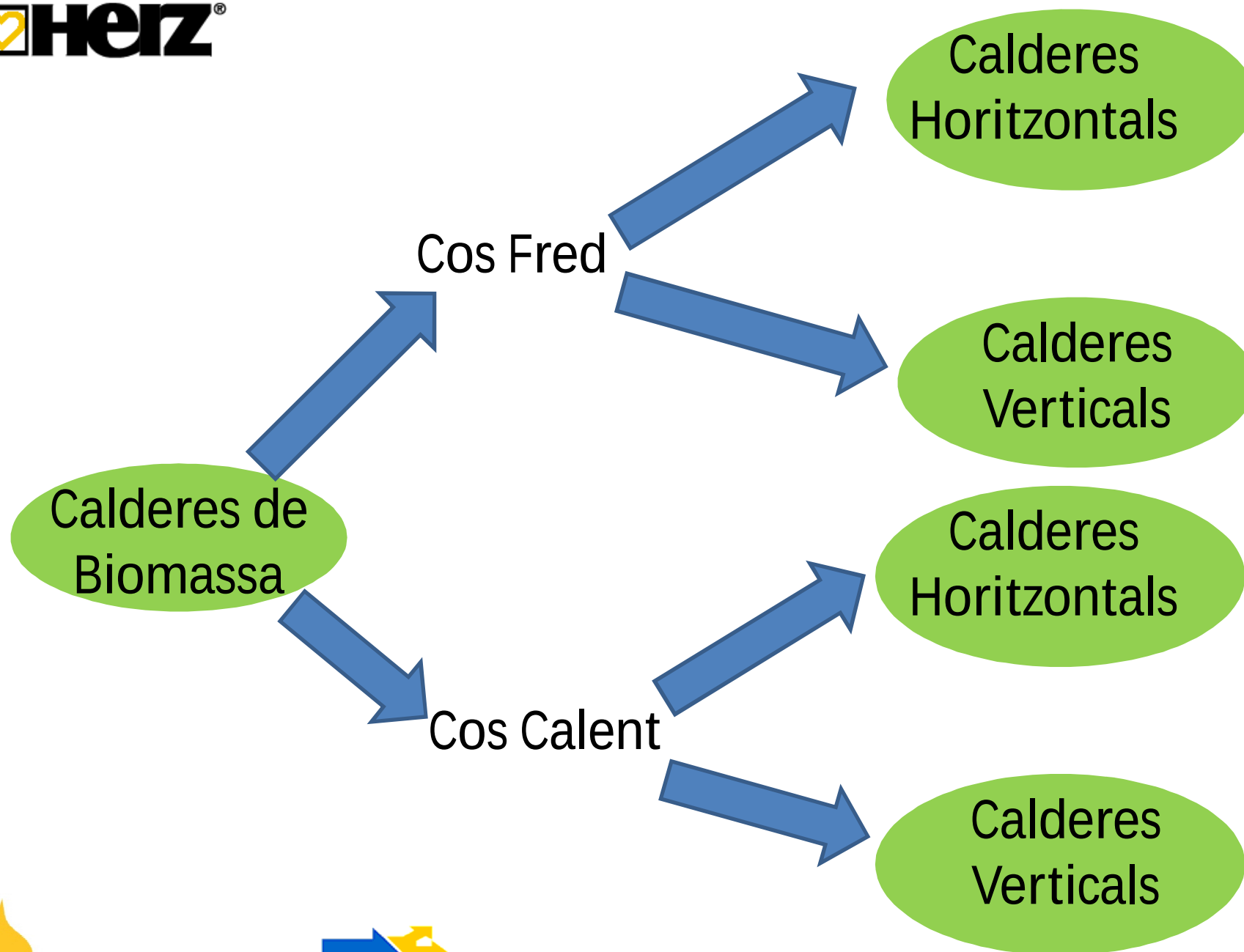
Piscines de Torelló



qualitat i confort

PRINCIPALS APLICACIONS

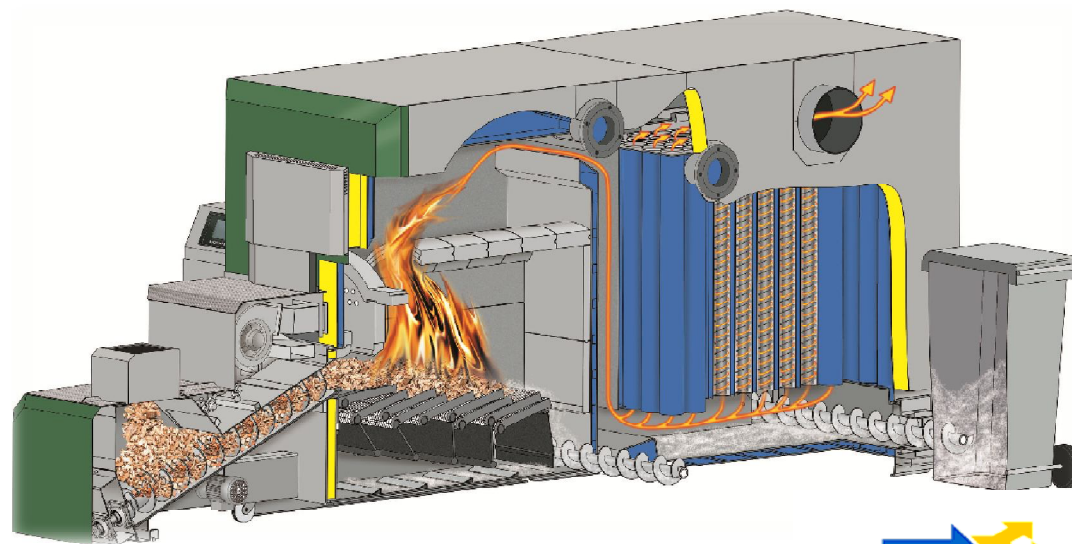
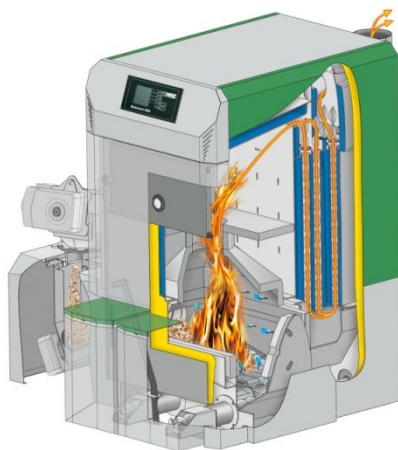
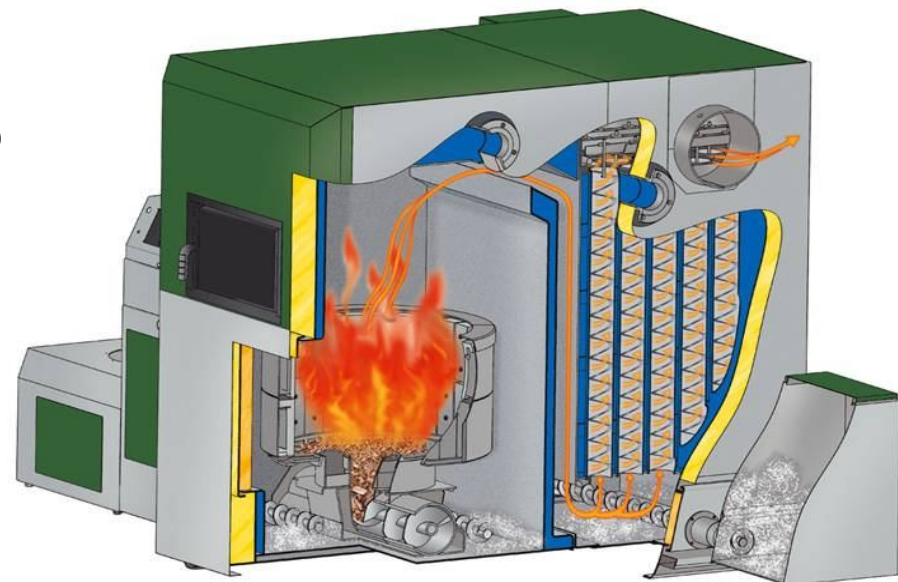
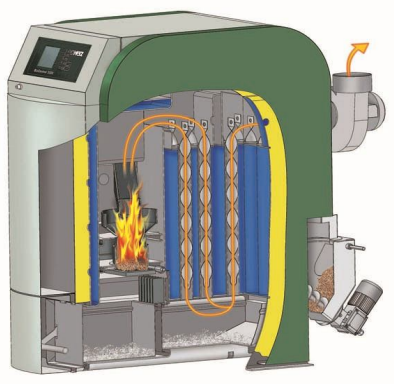


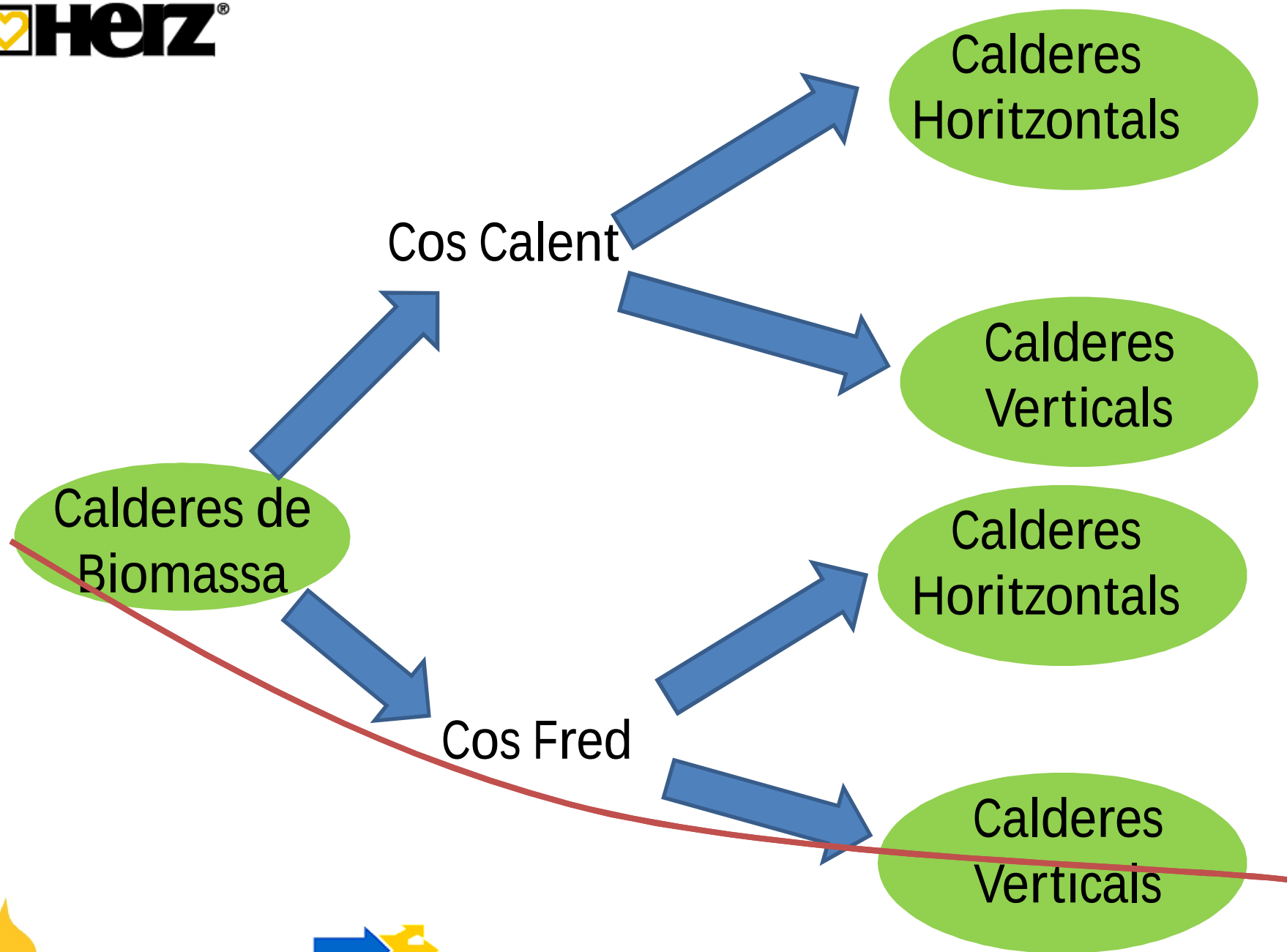


Calderes Horitzontals



Calderes Verticals







 **Herz®**



HERZ Armaturen Ges.m.b.H.:



- L'empresa fundada l'any 1896,
- Compte amb quatre fàbriques a Austria i una altres 5 al reste d'Europa
- Plantilla de mes de 1.500 treballadors.

GAMA CALDERES TOTALMENT AUTOMÀTIQUES

Pel·let

Pelletstar

10 kW
20 kW
30 kW
45 kW
60 kW



Policombustibles: Estella, Pel·let, etc

Firematic

20 kW
35 kW
45 kW
60 kW



Firematic

80 kW
101 kW
130 kW
151 kW
180 kW
201 kW



BioMatic

220 kW
250 kW
300 kW
350 kW
400 kW
500 kW



Biofire

500 kW
600 kW
800 kW
1.000kW



Solucions per cubrir les necessitats de calefacció i ACS en tot tipus d'instal·lacions.

NECESSITAT



SOLUCIÓ



TIPUS DE CALDERA

Combustibles habituals a la zona:

- Estella
- Pel·let

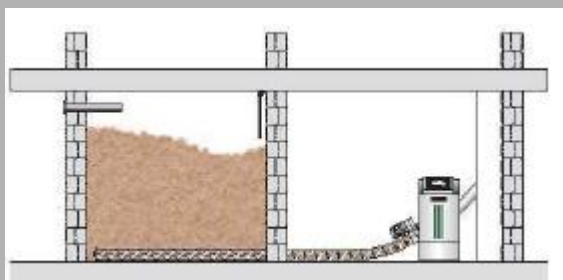




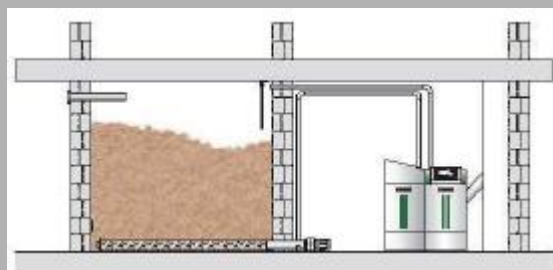
SOLUCIONS



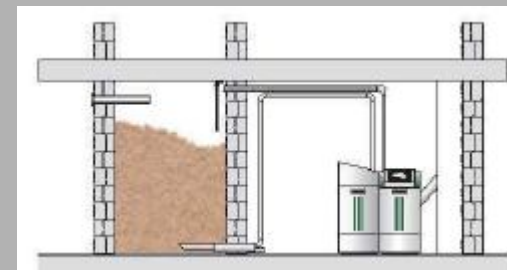
Sistema d'extracció de combustible ADAPTAT A TOTES LES NECCESSITATS



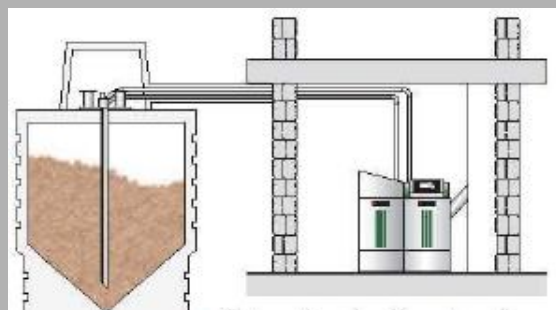
1.- Extractor mitjançant sensefi flexible



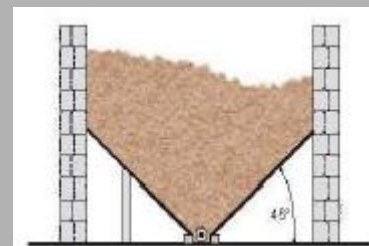
2.- Extractor mitjançant sensefi i aspiració



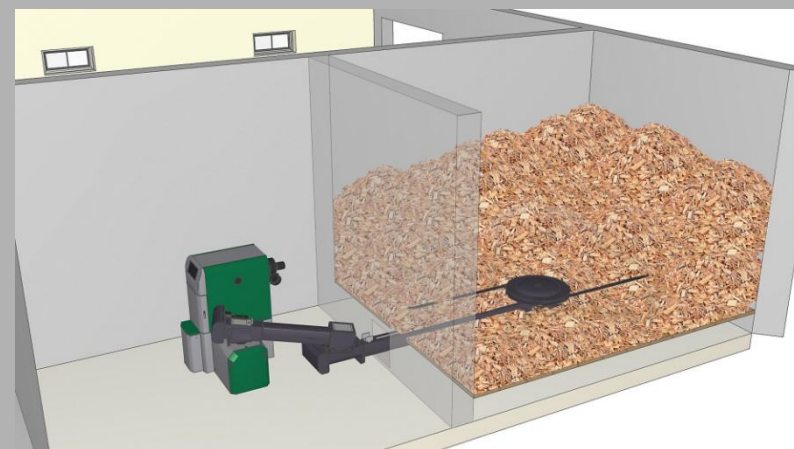
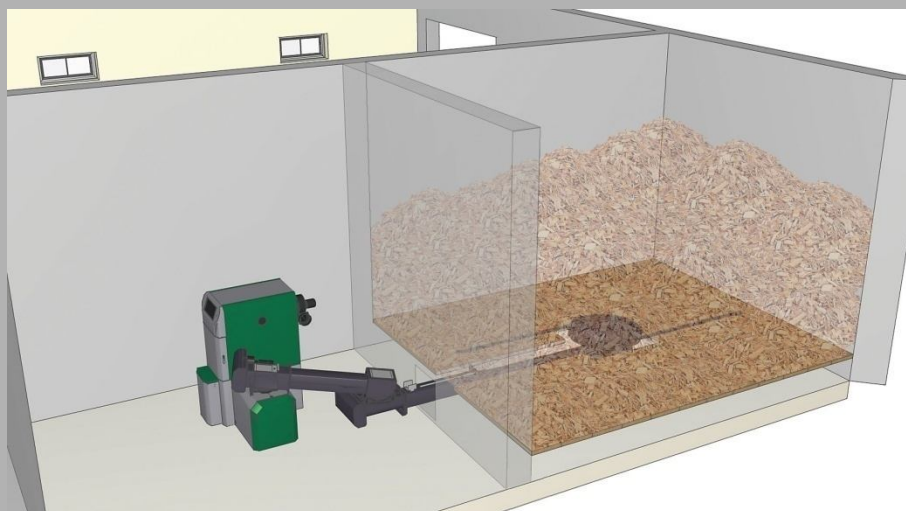
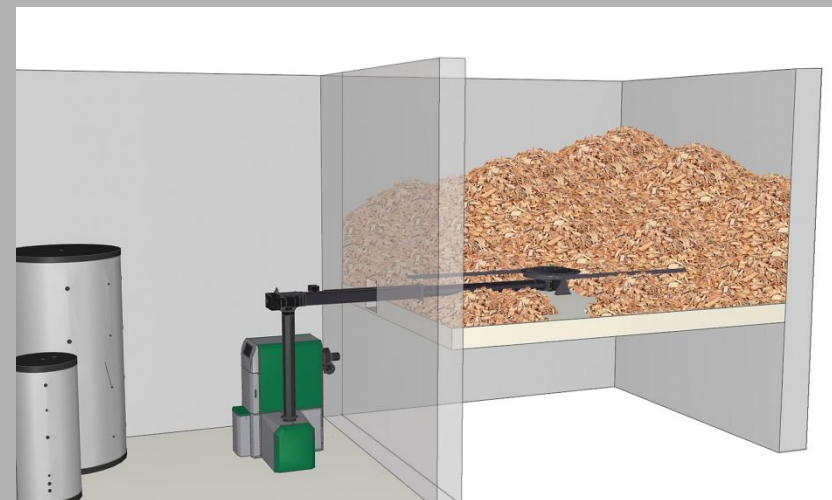
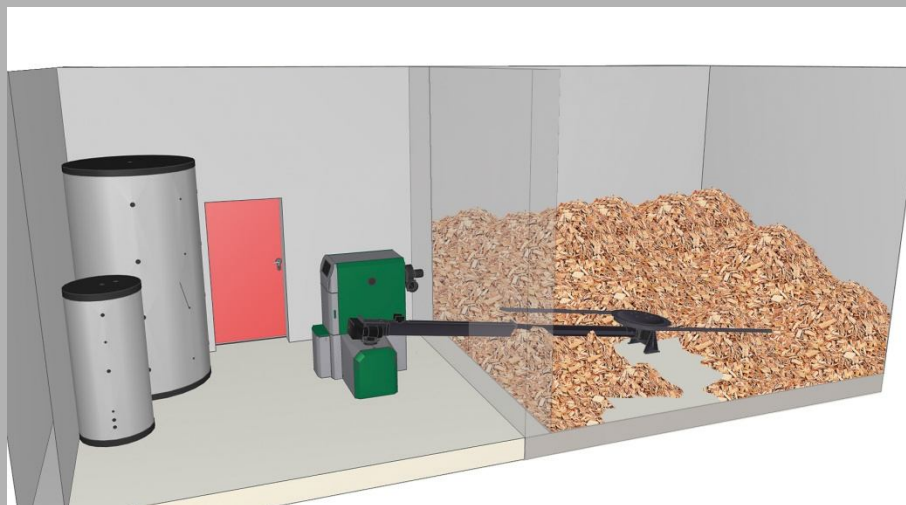
3.- Extractor mitjançant sonda d'aspiració



4.- Extractor mitjançant sonda d'aspiració des de dipòsit enterrat

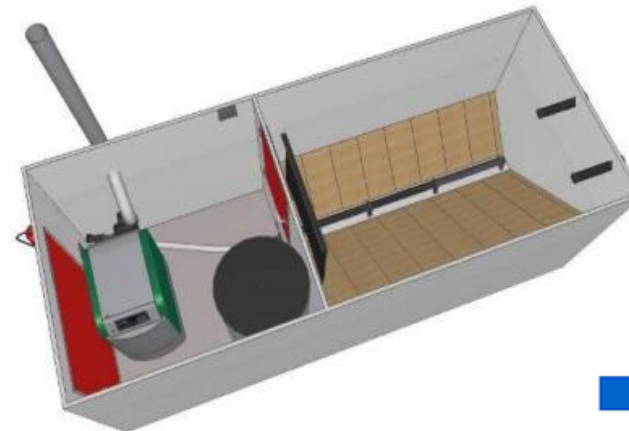


Laterals de la sitja a 45° amb la superfície llisa





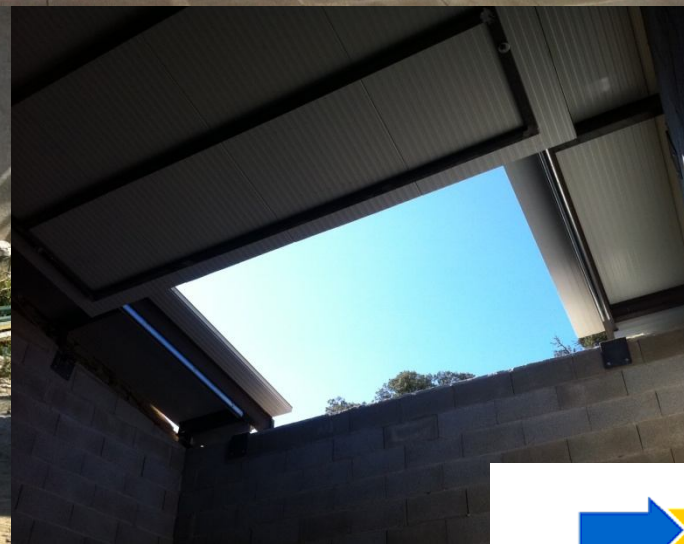
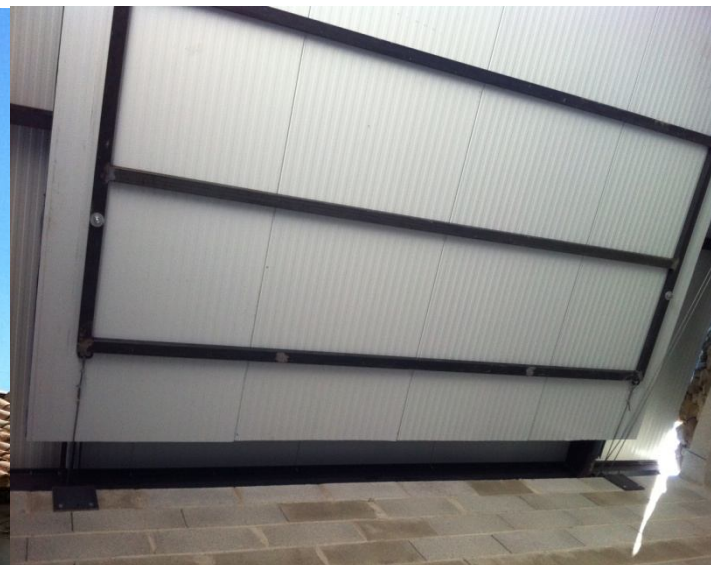
- **Sistema complet caldera i sitja en contenidor**





Omplerta sitja soterrada

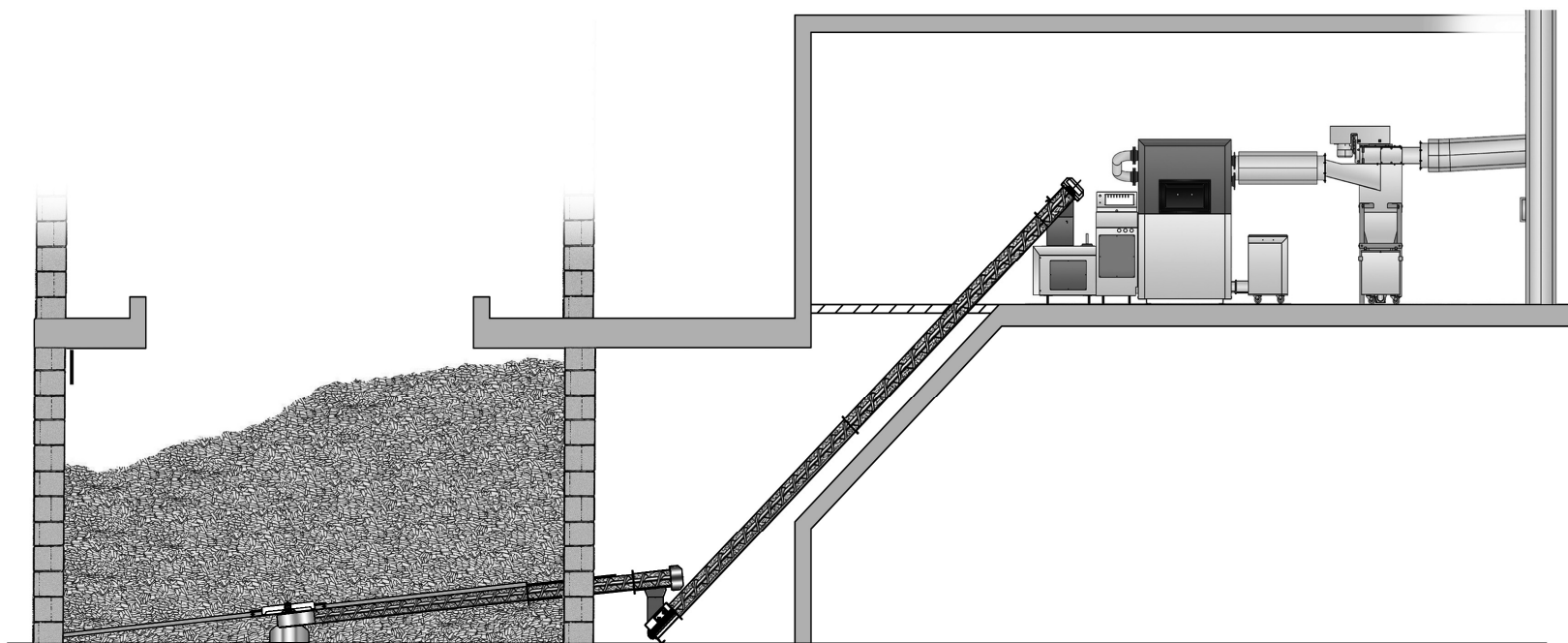
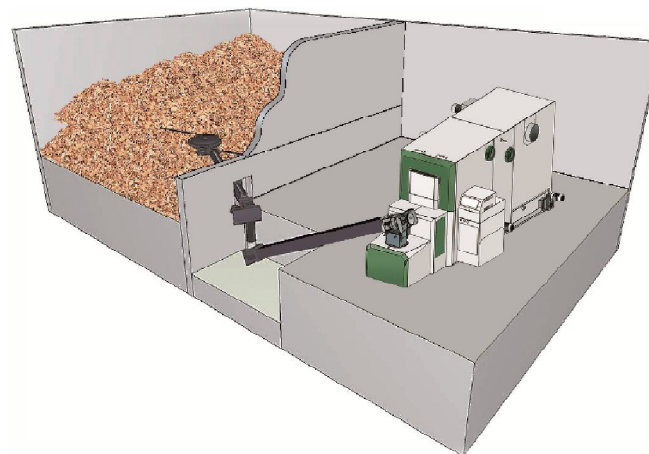




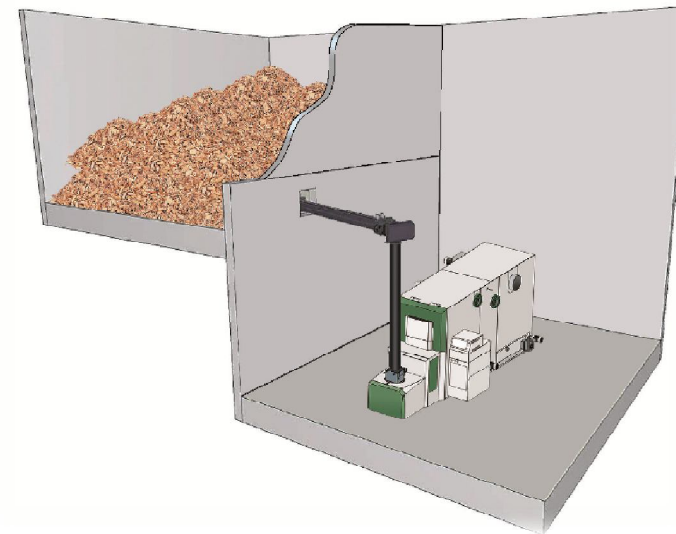
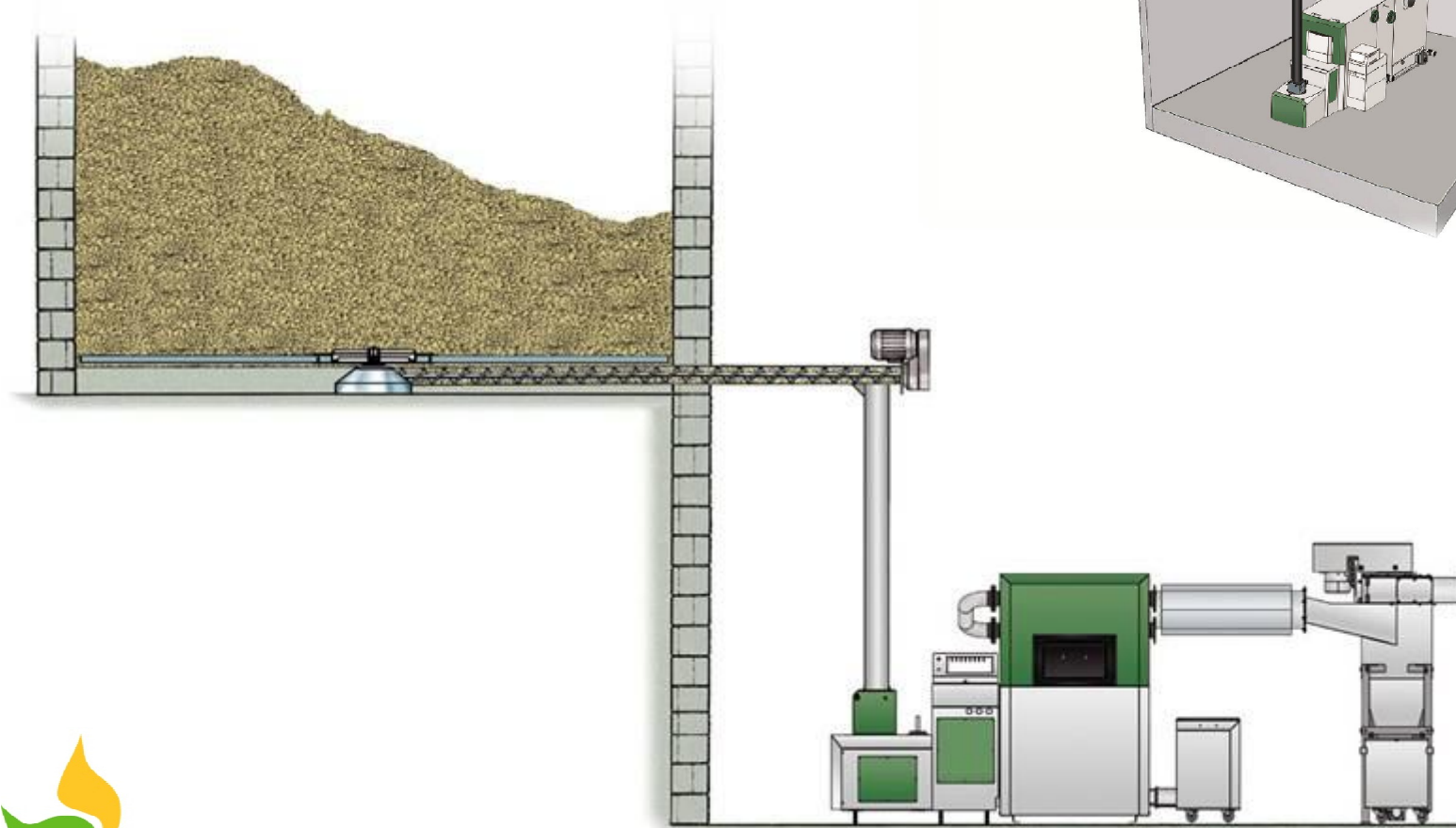
Sitjes obra. Omplerta desde un lateral



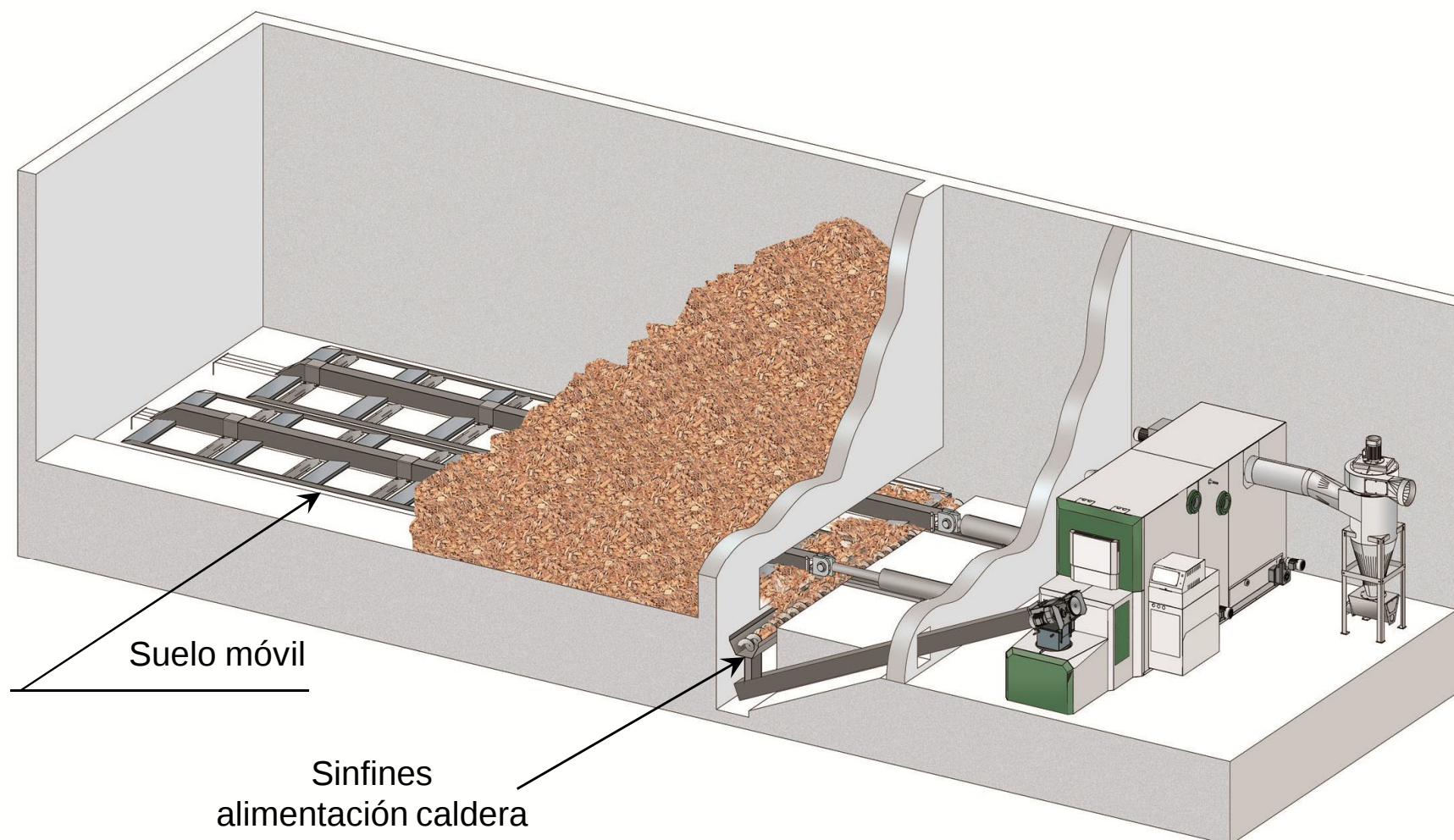
Sistema per a sitjes soterrades



Sistema per a sitjes elevades



Sistema Pis Mòbil



Sistema complet caldera i sitja en contenidor



Sistema Omplerta sitjes

