

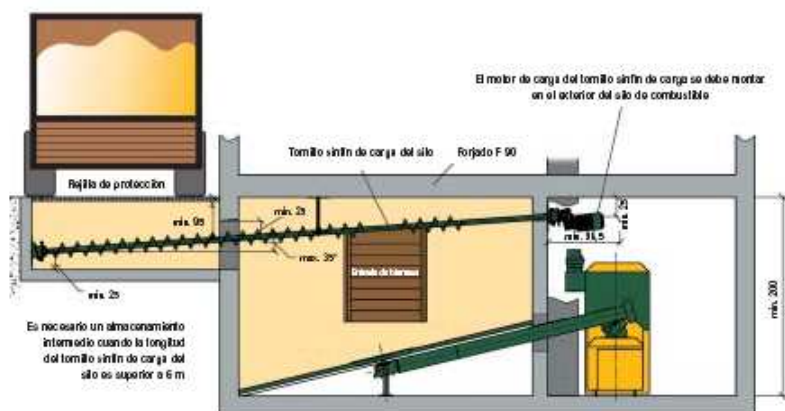
## Almacenamiento: consideraciones

- ➔ Lugar donde se vaya a almacenar la biomasa (depósito o silo, aéreos o subterráneos, exteriores o interiores)
- ➔ Volumen a almacenar (expectativas de demanda, tipo de biomasa, fiabilidad del suministro, espacio disponible y vehículo de transporte)
- ➔ El sistema de alimentación a la caldera (rascadores horizontales o giratorios, tornillos sinfín o sistemas neumáticos)

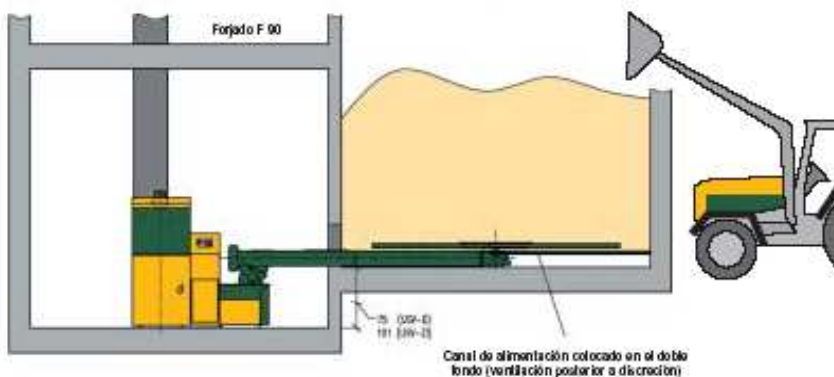
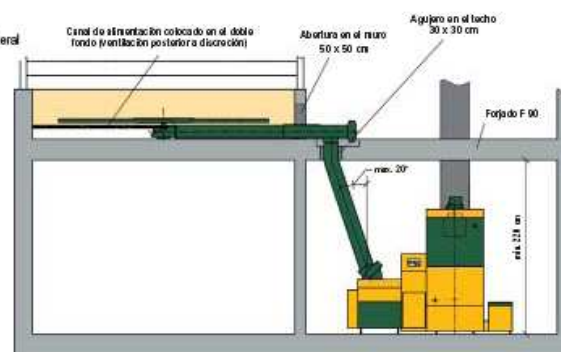
# Algunas disposiciones para el almacenamiento

**MòRe** MARKET OF OLIVE RESIDUES FOR ENERGY

Vista lateral



Vista lateral



**agener**  
agencia de gestión energética  
DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE JAÉN

# Cenizas

**MòRe** MARKET OF OLIVE RESIDUES FOR ENERGY

COMPONENTE	SiO <sub>2</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O	Na <sub>2</sub> O	P <sub>2</sub> O
% s/peso	24,6	46,6	4,8	6,9	0,5	3,8

- o Pueden depositarse en contenedores públicos de residuos urbanos, siempre y cuando la normativa local lo permita
- o Pueden emplearse como fertilizantes orgánicos, puesto que, dependiendo del tipo de biomasa, presentan elevadas concentraciones de nutrientes
- o Se pueden emplear para firmes de carreteras

# Partículas

Potencia térmica (MW)	Partículas (mg/Nm <sup>3</sup> )	Monóxido de carbono (ppm)
$0 < Pt \leq 10$	400	1.445
$10 < Pt \leq 30$	300	1.445
$30 < Pt \leq 50$	200	1.445

- Los equipos normalmente empleados para la retención de partículas son los ciclones. Son obligatorios para potencias superiores a 70 kW
- Son económicos, presentan una eficiencia cercana al 90% y permiten reducir los niveles de partículas por debajo de 150 mg/Nm<sup>3</sup>
- En aplicaciones industriales se utilizan filtros de mangas, precipitadores electrostáticos y lavadores vía húmeda

# Seguridad

- Una caldera de biomasa tiene una mayor inercia que otra de gasóleo o gas natural. Si se produce un corte en el suministro, por ejemplo eléctrico, el combustible continuará quemándose y, por tanto, generando calor
- Una solución puede ser la instalación de un recipiente de expansión abierto. Otra opción es un intercambiador de calor de seguridad refrigerado por agua o un depósito de acumulación también puede ser una solución
- Es necesario evitar el reflujo de llama mediante la instalación de un sistema de interrupción de combustible y otro de riego
- Otro sistema que protege la caldera contra la corrosión es el denominado “shunt”, que mezcla agua fría del retorno con caliente de salida de caldera

# Mantenimiento



- ◆ Seleccionar adecuadamente la potencia de la caldera según las necesidades térmicas del edificio a calefactar. Un ratio utilizado para el cálculo de la potencia necesaria es el siguiente:  $0,116 \text{ kW/m}^2$
- ◆ Realizar controles visuales periódicos y rutinarios
- ◆ Disponer de una correcta y planificada logística de suministro
- ◆ Controlar la producción y retirada de cenizas
- ◆ Es interesante contratar estos servicios con una empresa especializada

## 5º) Incentivos y financiación: preguntas



- \* ¿Cuánto cuesta una caldera de biomasa?. ¿Es más cara que una de gasóleo C?
- \* ¿Puedo amortizar una caldera de biomasa con el ahorro del combustible?
- \* ¿Existen incentivos de las distintas administraciones?
- \* ¿Y líneas de financiación de las entidades financieras?

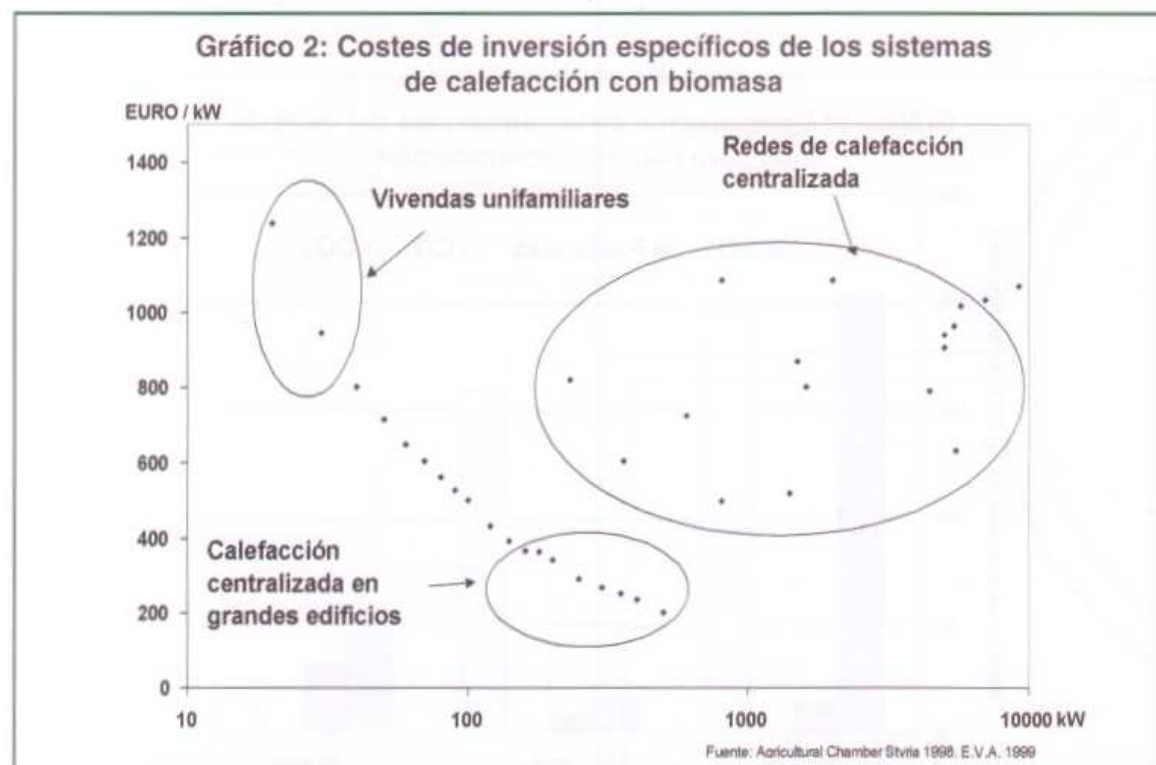
## 5º) Respuestas



- ✘ Una caldera de biomasa puede costar hasta 3 veces más que una de la misma potencia de gasóleo C
- ✘ Para una vivienda de unos 250 m<sup>2</sup> una caldera de 25 kW de potencia puede costar desde 6.000 € hasta 22.000 €
- ✘ La inversión en una caldera de biomasa se puede recuperar mediante el ahorro en combustible en un periodo de tiempo inferior a 4 años. A más potencia, menor periodo
- ✘ Existen incentivos de las administraciones. En Andalucía hasta el 50% a fondo perdido. También existen líneas de financiación de las entidades financieras, y del Ministerio de Industria, Turismo y Comercio a través del IDAE y del ICO

# Costes de inversión

**MòRe** MARKET OF OLIVE RESIDUES FOR ENERGY



**agener**

agencia de gestión energética  
DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE JAÉN

# Caldera de 200 kW: parámetros básicos

**MòRe** MARKET OF  
OLIVE RESIDUES  
FOR ENERGY

<b>POTENCIA (kW)</b>	200 (172.000 kcal/h)
<b>DISPONIBILIDAD (h/año)</b>	960 (6 meses, 20 día/mes, 8 h/día)
<b>ENERGÍA FINAL DEMANDADA (kWh/a)</b>	192.000
<b>COMBUSTIBLE</b>	Astillas de madera (20 humedad)
<b>PCI s/EUROSTAT (kcal/kg)</b>	3.440 (4,00 kWh/kg)
<b>RENDIMIENTO (%)</b>	85
<b>CONSUMO BIOMASA (kg/a)</b>	56.266
<b>PRECIO BIOMASA (€/kg)</b>	0.09 (15 pta/kg)
<b>INVERSIÓN "llave en mano" (€)</b>	47.000
<b>COSTES EXPLOTACIÓN (€/año)</b>	2.060,00
<b>COSTES ENERGÉTICOS (€/año)</b>	5.123,95
<b>COSTE POR MWh (€/MWhh)</b>	55,4
<b>VIDA ÚTIL (años)</b>	



**agener**

agencia de gestión energética  
DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE JAÉN

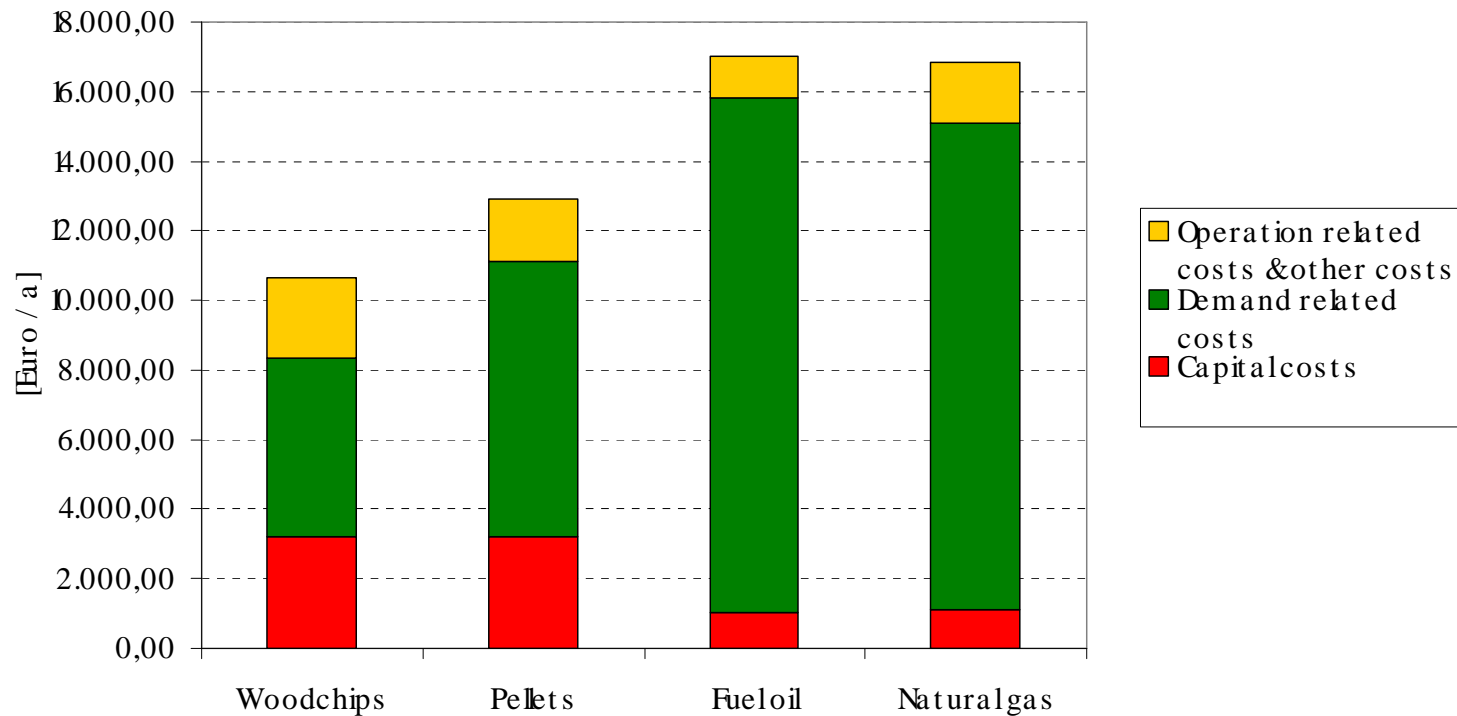
# Comparativa con otras biomasas

**MòRe** MARKET OF OLIVE RESIDUES FOR ENERGY

	Astillas	Pellets	fuel oil	Gas Natural
<b>Inversión (€)</b>	47.000	47.000	17.500	17.000
<b>Costes de capital (€/a)</b>	3.196,06	3.196,06	1.037,23	1.112,96
<b>Costes energéticos (€/a)</b>	5.123,95	7.923,19	14.787,38	13.944,00
<b>Costes de O&amp;M (€/a)</b>	2.060,00	1.600,00	1.090,00	1.355,00
<b>Otros costes (€/a)</b>	250,00	200,00	100,00	400,00
<b>Total €/a</b>	10.630,01	12.919,25	17.014,60	18.861,95
<b>Total €/MWh</b>	55,4	67,3	88,6	87,8

# Total costes anuales

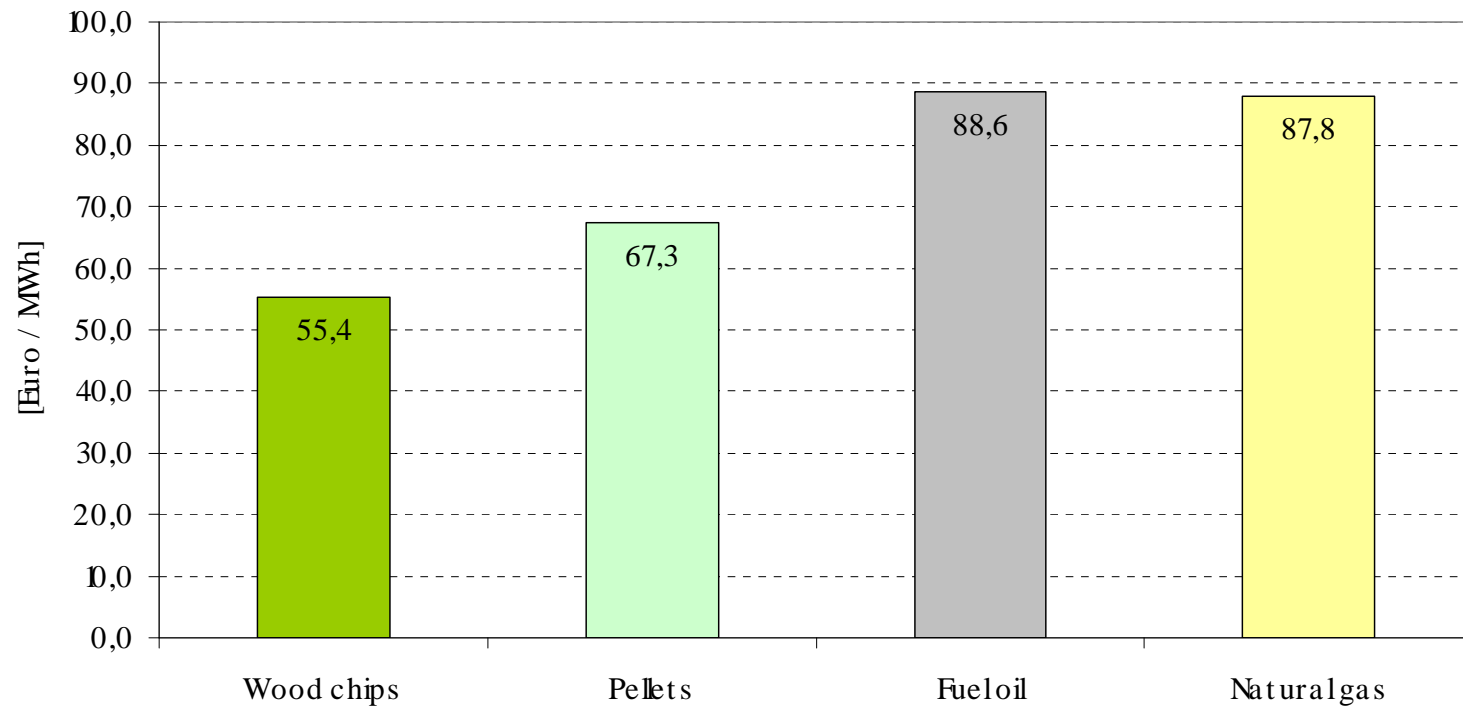
Total heating costs per year



# Total costes energéticos

**MòRe** MARKET OF OLIVE RESIDUES FOR ENERGY

Total costs per MWh of consumed heat

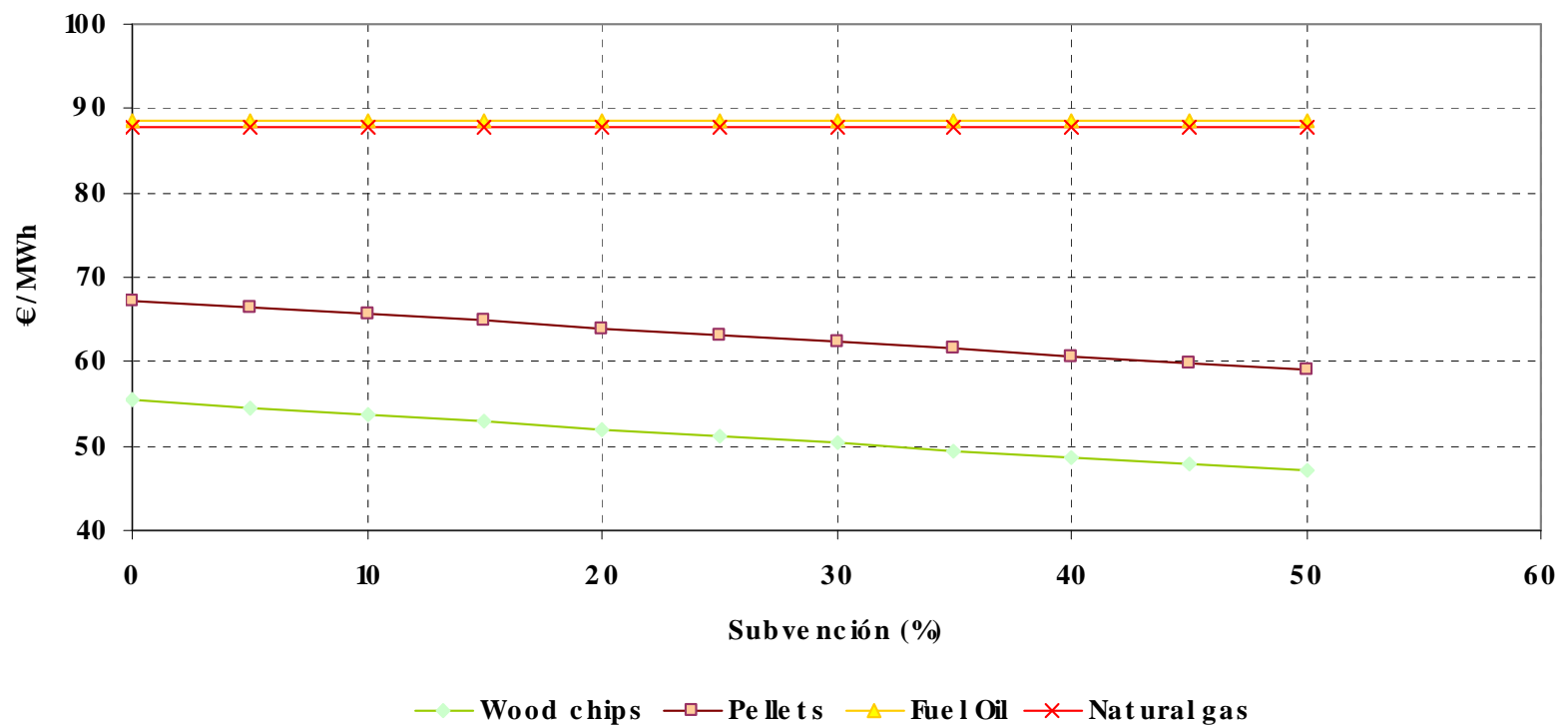


**agener**

agencia de gestión energética  
DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE JAÉN

# Costes vs incentivos

**MòRe** MARKET OF OLIVE RESIDUES FOR ENERGY



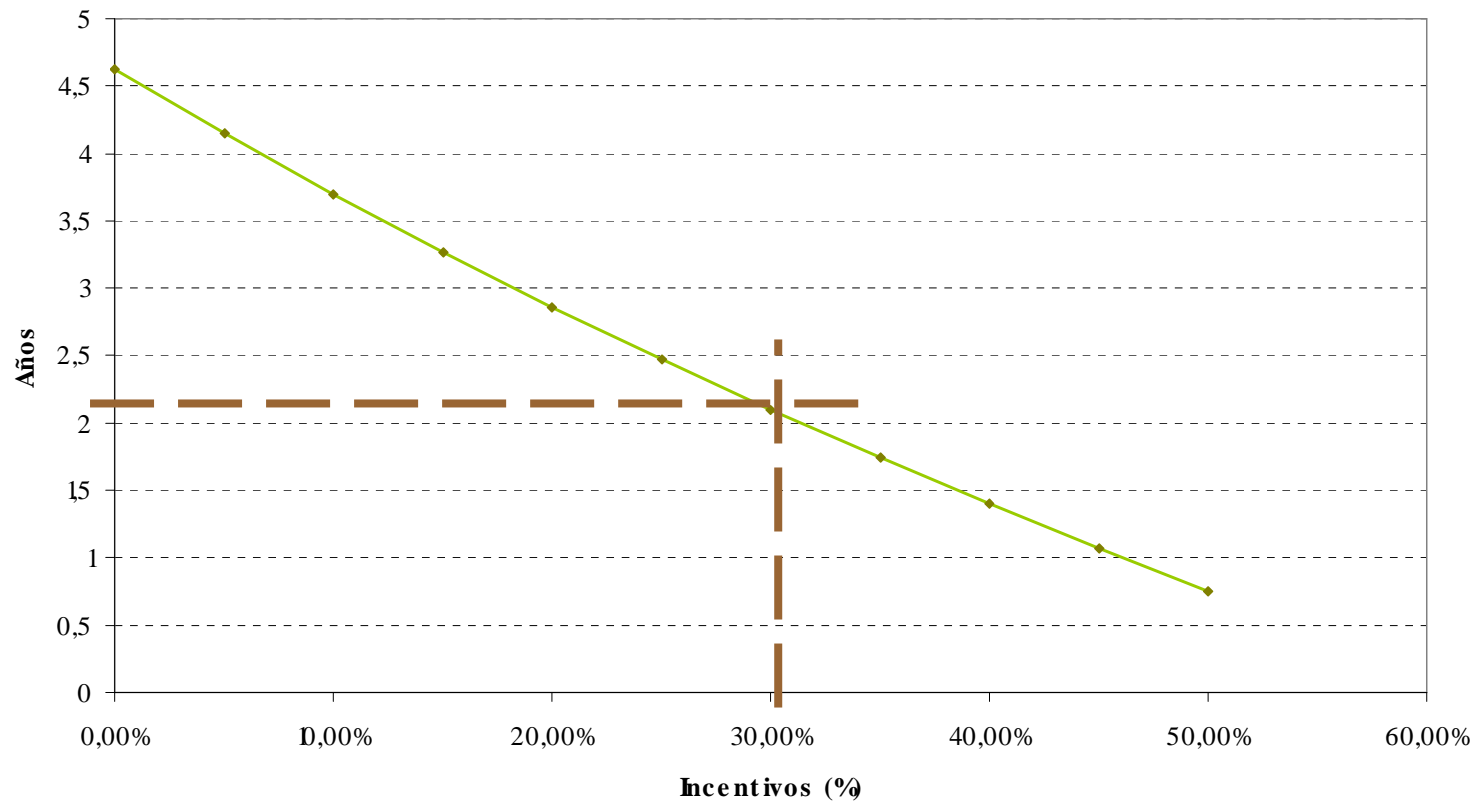
# Ahorro económico gasóleo vs biomasa

**MòRe** MARKET OF  
OLIVE RESIDUES  
FOR ENERGY

- Una caldera de 200 kW de potencia de gasóleo C supondría un gasto anual para el usuario de **17.014,60 €**, con un precio de 0,7 €/litro para el gasóleo
- Una caldera similar alimentada con astillas de madera acarrearía un gasto anual de **10.630,01 €**
- Es decir, la caldera de astillas supondría un ahorro anual con respecto a la de gasóleo de **6.384,59 €**
- Con este ahorro, la sobre inversión total que supone la instalación de biomasa (**29.500 €**) se recuperaría en **4,6 años**
- Con un **incentivo del 30% a fondo perdido**, el periodo de recuperación de la inversión se reduce a **2,5 años**

# Incentivos vs Pay back

**MòRe** MARKET OF OLIVE RESIDUES FOR ENERGY





## Escenarios previsibles

**MòRe** MARKET OF  
OLIVE RESIDUES  
FOR ENERGY

- a) Subida / bajada del gasóleo C
- b) Subida / bajada del coste de las calderas de biomasa
- c) Subida / bajada del precio de la biomasa
- d) Incremento gradiente temperaturas (más horas/año)

# El programa BIOMCASA

**MòRe** MARKET OF  
OLIVE RESIDUES  
FOR ENERGY

- Con este Programa se pretende establecer un sistema de financiación que impulse una oferta de calidad y adaptada a las necesidades de los usuarios de agua caliente y climatización en edificios, utilizando biomasa, todo ello en el marco del Plan de Energías Renovables en España 2005-2010

<http://www.idae.es/>



**Biomcasa**



**agener**  
agencia de gestión energética  
DIPUTACIÓN PROVINCIAL DE JAÉN

# Conclusiones

- ❑ Todavía no existe demasiada información relativa a las posibilidades de la biomasa para fines térmicos, incluida la producción de frío o los sistemas centralizados.
- ❑ Para instalar una caldera de biomasa en un edificio hay que tener en cuenta, al menos, lo siguiente: espacio disponible para almacenamiento, garantía de suministro de biomasa, mantenimiento de la instalación (cenizas, seguridad, ...) y grado de automatización (precio).
- ❑ La inversión en una caldera de biomasa siempre se puede recuperar, más aún si se consideran los incentivos.
- ❑ La biomasa es compatible con el Código Técnico.

**¡Gracias por vuestra  
atención!**

**Jose Antonio Lucena.  
Gerente Servigest**

**22/04/2010**