

Biomasa^y **propietario**

¿Has pensado en utilizar ENERGÍA DE BIOMASA?

Índice

BIOMASA Y PROPIETARIO

Introducción	3
¿Por qué ENERGÍA DE BIOMASA?	4
Combustibles (Fósiles vs Biomasa)	5
Propietarios Forestales y Biomasa	6

CALDERAS DE BIOMASA EN VIVIENDAS UNIFAMILIARES

Calderas de Biomasa	8
Estufas de Biomasa	9
Combustibles. Comparativa y costes	9
Biomasa en cifras. Ejemplo de instalación en vivienda unifamiliar	10
Combustible y Suministro	13

CALDERAS DE BIOMASA EN EDIFICIOS DE VIVIENDAS

Fortalezas de la energía térmica con biomasa	17
Acopio de biomasa	18
Sala de calderas	21
Biomasa en cifras. Ejemplo de instalación en edificio	22

Introducción

La biomasa forestal es un recurso natural y aprovechable para la generación de energía calorífica de un modo sencillo, eficaz y económico.

Tradicionalmente en los pueblos castellanoleonese se han consumido las leñas procedentes de la poda y otros trabajos forestales para generar calor. De esta forma, siguiendo el mismo principio de ayer, aunque adaptado a las necesidades de hoy, surge la energía de biomasa, capaz de suministrar calefacción y agua caliente con un alto grado de eficiencia, fiabilidad y confort, tanto en núcleos urbanos como rurales.

A lo largo de la última década, en España se ha trabajado en el impulso de esta energía renovable. La creación y adaptación de Empresas de Servicios Energéticos a la biomasa ha desarrollado una experiencia y profesionalidad en el sector, que ha permitido la adaptación, sustitución e instalación de miles de calderas en municipios, edificios y viviendas particulares.

Además el aprovechamiento de la biomasa como fuente energética se considera especialmente beneficioso, ya que los residuos forestales existen por sí mismos y su eliminación es necesaria para una buena preservación del medio ambiente.



¿Por qué energía de biomasa?

PORQUE ES VIABLE

- ▶ Castilla y León es la Comunidad Autónoma con mayor superficie forestal y volumen de biomasa en sus montes.
- ▶ Anualmente los montes de Castilla y León crecen 7,5 millones de m³, aunque tan sólo se extraen unos 2,5 millones de m³/año.
- ▶ La biomasa es capaz de producir energía térmica y/o eléctrica.
- ▶ Es una renovable que se puede gestionar, según necesidades o picos de demanda (a diferencia de otras como la solar o la eólica).

PORQUE ES ECONÓMICA

- ▶ Es una fuente de energía autóctona, con un coste de producción mucho menor que otras derivadas de residuos fósiles.
- ▶ Evita la dependencia e importación de combustibles fósiles a otros países, con variaciones del precio siempre al alza.
- ▶ Algunas instalaciones permiten consumir distintos tipos de biomasa
- ▶ Existen ayudas y subvenciones para instalaciones de biomasa.

PORQUE ES ECOLÓGICA Y SOSTENIBLE

- ▶ Existe gran acumulación de biomasa en los montes y algunos de ellos presentan cierto estado de abandono, con riesgos asociados.
- ▶ El aprovechamiento de biomasa contribuye a la prevención de incendios y reduce el riesgo de plagas forestales.
- ▶ Es una energía limpia, con balance de contaminación neutro.
- ▶ Es una energía limpia, con balance de contaminación neutro.

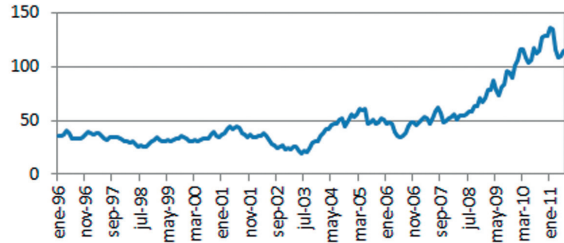
Y EN EL ÁMBITO SOCIAL...

- ▶ Crea empleo local (principalmente en el medio rural) con un recurso autóctono, abundante e incluso excesivo.

Combustibles (fósiles y biomasa)

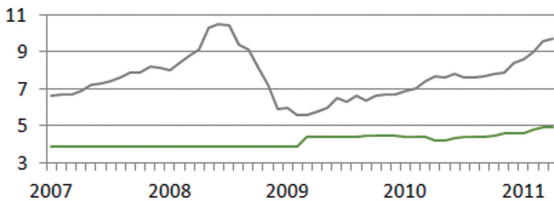
La dependencia de combustibles fósiles para la generación de energía es preocupante. Cada vez hay menos yacimientos petrolíferos que explotar, aunque las extracciones de crudo no dejan de aumentar, por lo que el desarrollo de Energías Renovables se considera adecuado y necesario.

Evolución del Precio Petróleo Crudo (últimos 15 años)



Fuente: FMI (Fondo Monetario Internacional)

Evolución del precio de combustibles (c€/kWh)



Fuente: PROPELLETS

— Pellets
— Gasóleo C

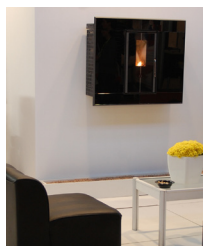
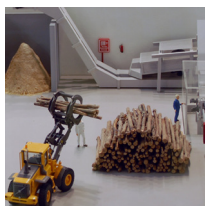
El mercado de la biomasa es relativamente reciente, así que para analizar la evolución del coste de éste combustible se han tenido en cuenta datos de un sistema consolidado, como es Austria. Para la evolución del precio de Gasóleo C se ha analizado el mercado español.

Propietarios forestales y biomasa

Son propietarios del recurso y se encuentran cercanos a éste. Pueden valorizar lo que actualmente se considera residuo forestal. Tienen capacidad de gestión forestal y aprovechamiento energético. Pueden introducirse en un nuevo mercado con grandes expectativas, mediante generación, consumo y/o comercialización de biomasa.

¿Y QUÉ PUEDES HACER TÚ COMO PROPIETARIO FORESTAL?

- ▶ Informarte en la Asociación Forestal de tu Provincia.
- ▶ Solicitar información y presupuesto a Empresas de Servicios Energéticos para la instalación de una caldera de biomasa.
- ▶ Comercializar la biomasa residual procedente de aprovechamientos y tratamientos selvícolas.
- ▶ Instalar sistemas de generación de energía de biomasa en nuevas construcciones de obra.
- ▶ Adaptar la vieja caldera de carbón o gasoil para su uso con biomasa.
- ▶ Sustituir la vieja caldera de carbón, gasoil o gas natural por una de biomasa.



CASOS MUY RECOMENDABLES EN LOS QUE INSTALAR BIOMASA

- ▶ Viviendas y edificios en los que se va a sustituir la vieja caldera de carbón, gas natural o gasóleo.
- ▶ Instalaciones con gran consumo (y gasto) de combustible.
- ▶ Edificios públicos que quieran apostar por las energías renovables.
- ▶ Fábricas o procesos productivos que consumen gran cantidad de calor.
- ▶ Edificios del sector industrial o agroforestal, que generan residuos de biomasa en sus procesos productivos.

Calderas de biomasa en viviendas unifamiliares



Calderas de biomasa

Se distinguen varios tipos:

Calderas convencionales adaptadas para biomasa.

Suelen ser antiguas calderas de carbón o gasoil. Resultan más baratas, aunque su eficiencia es reducida (entre 75-80%). Su limpieza no es totalmente automática.

Calderas estándar de biomasa.

Diseñadas para consumo de un biocombustible determinado, aunque suelen ser posibles otros, a costa de una menor eficiencia. Rendimientos de hasta un 92%.

Calderas mixtas.

Suelen ser automáticas y permiten el uso de varios combustibles, pudiendo elegir según las condiciones económicas o de suministro de distintas biomasa. Alcanzan rendimientos de hasta 92%.

Calderas de pellets.

Son pequeñas, automáticas y para uso exclusivo de pellets. Tienen buenas prestaciones, según fabricante, y su eficiencia es bastante elevada (más del 90%).



CONSIDERACIONES PREVIAS A LA ELECCIÓN DE UNA CALDERA:

- ▶ Tener en cuenta el tipo de combustible con el que se prevé contar.
- ▶ Elegir un equipo de alta eficiencia, de acuerdo a las condiciones y limitaciones de partida.
- ▶ Seleccionar una caldera que permita un alto grado de automatización. Suelen ser más eficientes aunque con mayor coste.
- ▶ Invertir en equipos de calidad, que permitan garantizar un buen funcionamiento y una vida útil prolongada.

Estufas de biomasa

Aptas para locales y estancias pequeñas, como una de las plantas de la vivienda, una habitación, buhardilla, etc.

- ▶ Se pueden alimentar con leña o pellets.
- ▶ Algunas tienen función para cocinar.
- ▶ Son totalmente automáticas
- ▶ Se pueden conectar a través del móvil.
- ▶ Disponen de un termostato de seguridad y sistema de autolimpiado.
- ▶ Son muy decorativas.



Consumo de combustible (comparativas y precios)

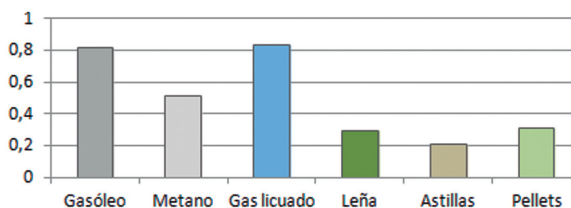
La siguiente tabla permite comparar el precio del Gasóleo con varios tipos de biomasa, según el contenido real de energía que poseen. La comparación se ha realizado en base a la biomasa equivalente a una cantidad estándar de combustible fósil (1 litro equivalente de gasóleo).

Tipo de Combustible	P.C. Neto* (kWh/kg)	Coste	Litro Equivalente de Gasóleo	
			kg	€
Gasóleo C	11,7	0,840 €/l (0,990 €/kg)	0,83	0,83
Leña 25% humedad	3,5	0,130 €/kg	2,79	0,29
Astillas 25% humedad	3,3	0,052 €/kg	2,92	0,15
Pellet 10% humedad	4,9	0,180 €/kg	2,00	0,36

Serán necesarios **2,92 kg** de astillas al 25% de humedad para obtener la misma energía que produce 1 litro de gasóleo. Por tanto, si el precio de 1 kg de astillas es de 0,052 €/kg, el coste equivalente de producción de energía con biomasa será de 0,15 €/kg frente a los 0,83 €/kg para el gasóleo.

Cualquiera de los combustibles de biomasa es notablemente más rentable que el gasóleo, a pesar de tener que emplear mayor volumen de combustible para la misma producción de energía. Esto es debido a que el poder calorífico de la biomasa es menor que el de los combustibles fósiles. El siguiente gráfico compara los costes energéticos de los tres principales combustibles fósiles con tres tipos de biomasa. La comparación es en base al coste de la energía correspondiente a 1 LEG (litro equivalente gasóleo).

Coste (€) de la misma producción energética para distintos combustibles



Fuente: CECU (Confederación de Consumidores y Usuarios)

Biomasa **cifras**

¿QUÉ POTENCIA DE CALDERA NECESITARÍA PARA CALENTAR SU HOGAR?



En términos generales, se considera 1kW de potencia de caldera por cada 10 - 15 m² de superficie a calentar, aunque se tendrá en cuenta:

- ▶ La eficiencia energética del modelo de caldera.
- ▶ La altura del local o estancias a calentar.
- ▶ El aislamiento térmico del que dispone la vivienda o edificio.

Ejemplo de instalación en una vivienda unifamiliar

A continuación se detallan todos los costes a tener en cuenta desde el momento inicial y a lo largo de toda la vida útil de la caldera. Los datos se han calculado para una vivienda unifamiliar de unos 300 m² y una potencia de caldera de 30 kW.

Con Gasóleo C:

- ▶ Consumo de una comunidad de estas características: 3.000 l/año
- ▶ Consideración del coste de gasoil: 0,8 €/l
- ▶ Coste anual de gasoil: 2.400 €/año
- ▶ Incremento IPC anual del gasoil: 5% (tendencia de los últimos años)

Con biomasa (pellets):

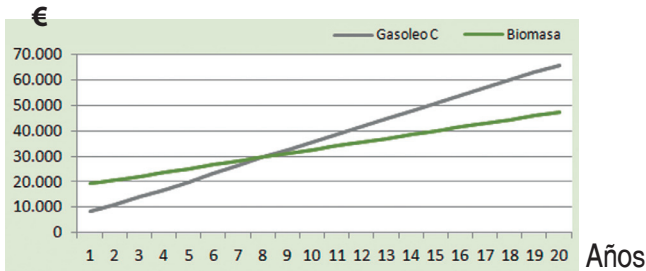
- ▶ Consumo anual de biomasa (pellets): 6.000 kg/año
- ▶ Consideración del coste biomasa: 0,19 €/kg pellets
- ▶ Coste anual de biomasa: 1.140 €/año
- ▶ Incremento IPC anual de la biomasa: 2%

GASTOS		GASÓLEO C (€)	BIOMASA (€)
Inversión inicial de la instalación		6.000	18.000
Coste de obra y mantenimiento y seguros		120	120
Coste combustible/año		2.400	1.140
Gastos anuales (mantenimiento + combustible)		2.520	1.260
Inversión inicial	Año 1	8.520	19.260
	Año 2	+ 2.640	+ 1.405
	(Gasto acumulado + anual +IPC)	11.160	20.665
	Año 3	+ 2.766	+ 1.431
	(Gasto acumulado + anual +IPC)	13.926	22.096
	Año 4	+ 2.898	+ 1.457
	(Gasto acumulado + anual +IPC)	16.824	23.553
	Año 5	+ 3.037	+ 1.484
	(Gasto acumulado + anual +IPC)	19.861	25.037
	Año 6	+ 3.182	+ 1.511
	(Gasto acumulado + anual +IPC)	23.043	26.548
	Año 7	+ 3.336	+ 1.539
	(Gasto acumulado + anual +IPC)	26.379	28.087
	Año 8	+ 3.497	+ 1.567
	(Gasto acumulado + anual +IPC)	29.876	29.654

Desde el año 8 estará amortizada la inversión y comenzará el ahorro. Teniendo en cuenta que las calderas de biomasa tienen una vida útil similar a las alimentadas con otros combustibles, es decir, de unos 20 años, a continuación se exponen gráficamente los datos para todo el periodo.

Costes de instalación y consumo: Biomasa vs Gasóleo C

(Viviendas unifamiliares)



**Los cálculos se han realizado sin considerar posibles subvenciones o ayudas.*

Subvenciones y ayudas para instalaciones térmicas con biomasa

A través del **EREN** (Ente Regional de la Energía en Castilla y León) se subvencionan proyectos de aplicaciones térmicas con biomasa en el ámbito residencial y servicios para viviendas aisladas, con una cuantía máxima de 10.000 euros y porcentaje máximo del 30%.



El **IDAE** (Instituto de Diversificación y Ahorro de Energía) ha desarrollado un programa llamado **BIOMCASA** mediante el cual se fomenta la participación de Empresas de Servicios Energéticos (ESE) para el diseño, montaje, puesta en marcha, mantenimiento de instalaciones y suministro de la biomasa. Además se prorroga la inversión inicial de la instalación, de forma que la ESE factura mensualmente al cliente por la instalación, servicios y en base a la energía térmica consumida.

combustible

Combustible y suministro

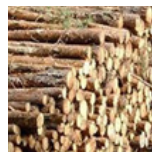
Consideraciones para la **elección y aprovisionamiento del combustible**: **1.** Capacidad, características y condiciones del **siló de almacenamiento**. **2.** Procedencia y **transporte** de la biomasa, ya que influirá en el coste. **3.** Tipo, calidad y formato de suministro del **combustible**.

TIPOS DE COMBUSTIBLE:

- ▶ Pellets (distintas calidades)
- ▶ Astillas
- ▶ Residuos de procesos industriales (cáscaras)
- ▶ Leñas

FORMATOS DE SUMINISTRO:

- ▶ Bolsa/Saco: Con una capacidad entre 15 y 25 Kg.
- ▶ Big-Bag: Con una capacidad entre 500 y 1.000 Kg.
- ▶ A granel, en camión cisterna, con bomba o basculante.





ALMACENAMIENTO DEL COMBUSTIBLE

El aprovisionamiento y descarga de la biomasa vendrá determinado por la ubicación y características del contenedor de almacenamiento.

Depósitos prefabricados: Diseñados para acopio de pellets y astillas.

- ▶ **1. Contenedor o Tolva Exterior.** Capacidad de hasta 3.000 kg.
- ▶ **2. Depósito subterráneo.** Su estructura y materiales deberán soportar condiciones de estanqueidad, humedad y presión.
- ▶ **3. Tolva o almacenamiento integrado,** con capacidad de hasta 2 m³.
- ▶ **4. Tolva o depósito rígido e independiente** a la caldera. Capacidad hasta 500 kg.
- ▶ **5. Silo flexible:** Con capacidad de hasta 5.000 kg. Muy adecuado en caso de disponer de espacio suficiente. Se puede situar en el interior o exterior de la vivienda, donde habría que protegerlo del sol y la lluvia.

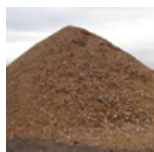
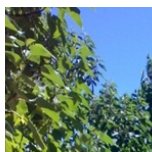
Almacenamientos de obra: Son salas de nueva construcción o ya existentes y adaptadas para contener biomasa. Deben estar aisladas de cualquier entrada de humedad.

El silo puede estar:

- ▶ 1. En el edificio
- ▶ 2. Bajo el edificio
- ▶ 3. Fuera del edificio
- ▶ 4. Cercano al edificio



Calderas de biomasa en edificios de viviendas



fortalezas

Fortalezas de la energía térmica con biomasa

- ▶ La instalación es sencilla y aunque el coste inicial es algo mayor, en pocos años se comprobará la rentabilidad económica.
- ▶ Las calderas son aptas para todo tipo de edificios; de viviendas, Ayuntamientos, Centros escolares, deportivos, sociales, etc.
- ▶ Es posible instalarlas en sustitución de las tradicionales calderas de gasoil/gas natural porque ocupan un espacio similar.
- ▶ Muy recomendable en edificios que en el pasado tuviesen calderas de carbón, por estar ya preparados para almacenar grandes cantidades de combustible.
- ▶ Generan aire o agua caliente que se distribuirá a través de radiadores, ventiladores, o suelo radiante.
- ▶ La calefacción con biomasa permite conseguir el mismo confort que con otras fuentes, aunque con un ahorro de hasta el 40%.
- ▶ Las instalaciones de biomasa son compatibles con la energía solar térmica y el Código Técnico de la Edificación (CTE*).

*El CTE, vigente en nuestro país desde marzo de 2006, regula la aplicación de fuentes de energías renovables en nuevas construcciones y señala que se deben incluir de manera obligatoria este tipo de energías para la generación de agua caliente sanitaria (ACS) y electricidad; de modo que al menos el 70% del agua caliente debe provenir de una fuente renovable, como la **biomasa** o la solar térmica.



Equipos necesarios para la instalación de un sistema de calefacción, agua caliente y/o refrigeración con biomasa:

- ▶ Depósito para el almacenamiento del combustible.
- ▶ Sistema de alimentación mediante tornillo sin fin, neumático o gravedad.
- ▶ Caldera de biomasa
- ▶ Chimenea, sistema de impulsión y distribución, de regulación y control, así como equipos similares o idénticos a los utilizados en otras instalaciones energéticas.
- ▶ Máquina de absorción, en caso de instalación para refrigeración.



Acopio de biomasa

Consta de dos pasos: el aprovisionamiento de combustible al silo de almacenamiento y el sistema de suministro desde el silo a la caldera.

SUMINISTRO DE BIOMASA AL SILO O ALMACÉN

Almacenamiento en superficie o en altura

En edificios sin terrenos aledaños o que dispongan de un habitáculo como almacén, el suministro será a través de sistema neumático.

Debe asegurarse la viabilidad y método de suministro al silo mediante camión. La distancia máxima del sistema de carga es de 40 m.

Almacenamiento subterráneo o en sótano

a) Suministro a través de sistema neumático, en casos de silo no accesible directamente o para evitar el acceso hasta el mismo (por ejemplo en caso de que para acceder al silo hubiese que atravesar un jardín).





b) Suministro mediante volquete, para lo que sería necesario una trampilla del silo accesible directamente por el camión de suministro. Asegurar que el volquete tiene acceso directo al punto de suministro.

c) Suministro mediante remolque de piso móvil, ejemplo en el que exista una trampilla del silo accesible directamente por el camión de suministro. Asegurar que el camión remolque tiene acceso directo al punto de suministro.

SILO/ALMACÉN DE APROVISIONAMIENTO

En casos en que ya exista sala de almacenamiento para combustible, se recomienda adaptar el sistema de suministro al silo existente, en vez de construir uno nuevo. Para diseñar un silo de almacenamiento nuevo se tendrán en cuenta:

- ▶ Potencia de la caldera
- ▶ Densidad aparente del combustible.
- ▶ Poder calorífico del combustible.
- ▶ Es aconsejable descargar un camión entero, sin tener que esperar a que se vacíe por completo el almacén. Por ello se recomienda un tamaño mínimo de silo 1,5 veces el volumen del camión de suministro o 2 semanas de consumo máximo de combustible (volumen máximo según el RITE* para edificios nuevos).

*RITE: Reglamento de Instalaciones Térmicas en Edificios.

Para combustibles estandarizados, se puede acudir a la siguiente tabla orientativa en la que se ha calculado el volumen del silo, en función de la potencia instalada de caldera (m^3/kW).

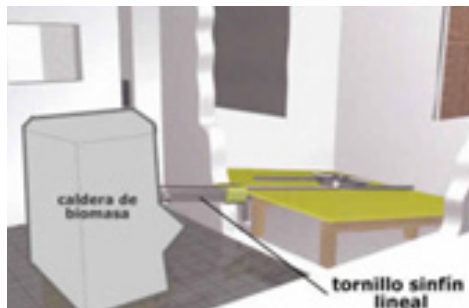
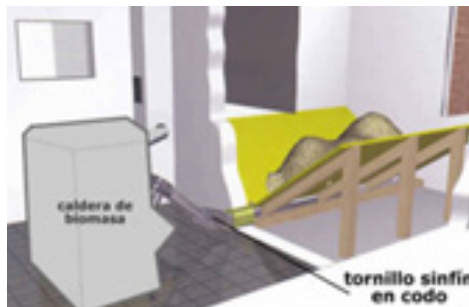
Tipo de biomasa	Densidad aparente (kg/m^3)	Poder Calorífico Inferior (kJ/kg)	Volumen de combustible (m^3/kW)
Pellets	650	18.000	0,30
Astillas	250	13.000	1,10

Se escogerá el tipo de almacenamiento de obra que mejor se adapte a la caldera:

1.-Silo con suelo inclinado de dos lados: La biomasa se desliza por gravedad hasta el tornillo sinfín, y éste lo transportará hasta la caldera.

2.-Silo con suelo inclinado de un lado: La inclinación implica la necesidad de un rascador.

3.-Silo con suelo horizontal: Es la opción más acertada cuando existe poco espacio y el combustible tiene baja densidad.



CONSIDERACIONES DEL SILO/ALMACÉN:

- ▶ No debe contener humedad, ni posibilidad de entrada de agua.
- ▶ No se permiten instalaciones eléctricas dentro del almacén.
- ▶ Las paredes y puertas deben soportar la presión del biocombustible.
- ▶ Para transportes neumáticos el sistema deberá contar con una toma de tierra para evitar la aparición de chispas por cargas electrostáticas.
- ▶ Se debe prever un sistema de vaciado del almacén (en caso de fallo técnico, realización de trabajos de mantenimiento, reparación o situaciones de riesgo de incendio).
- ▶ Al menos una vez al año se limpiará el sinfín y engrasarán sus cojinetes.
- ▶ En edificios nuevos, el almacenamiento y sala de calderas deben encontrarse en locales distintos. Si no fuera posible, el depósito estará separado al menos 0,7 m por una pared resistente al fuego.

Dado que los pellets son generalmente más baratos en verano que en invierno, en caso de disponer de espacio suficiente, sería conveniente almacenar la demanda anual de este combustible.

La biomasa se distribuye en los edificios de entornos urbanos mediante sistemas estancos de descarga neumática, con procedimientos muy parecidos a los de gasóleo y una vez en el silo del edificio, la biomasa puede transportarse hasta la caldera con equipos neumáticos o tornillos sin fin.

ALIMENTACIÓN DEL COMBUSTIBLE DEL SILO A LA CALDERA:



En la alimentación de combustible a la caldera, deberá limitarse la granulometría, su densidad y caudal, para evitar bloqueos.

- ▶ **Sistema manual:** Se suele emplear en calderas pequeñas con almacenamiento tipo tolva integrada.
- ▶ **Tornillo sinfín flexible:** Con menor capacidad de transporte y ángulo de inclinación que los tornillos convencionales, aunque permite la alimentación a grandes distancias y el uso de combustibles con impurezas que puedan atascar un sinfín tradicional.
- ▶ **Tornillo sinfín rígido:** Adecuado para silos cuadrados. Este sistema no precisa mantenimiento y tiene un consumo propio mínimo. Permite un aprovechamiento óptimo del volumen del silo.
- ▶ **Tornillo sinfín con codo:** Se compone de un tornillo horizontal y otro de subida. Tanto el consumo propio de energía eléctrica como el nivel de ruido se reducen considerablemente.
- ▶ **Sistema neumático:** Una bomba succiona el combustible y lo impulsa a la caldera a una distancia de hasta 15 m. Es un sistema económico, aunque sólo admite pellets de tamaño y forma estandarizados.

Sala de calderas

DIMENSIONAMIENTO

- ▶ Los equipos deben estar perfectamente accesibles, permitiendo el paso de cualquier equipo, para mantenimiento y reparaciones.
- ▶ La altura mínima de la sala debe ser de 2,5 m.
- ▶ Se respetarán al menos 0,5 m libres de tuberías sobre la caldera.
- ▶ Se recomienda un espacio libre al frente de la caldera de 1 m.
- ▶ Para acceder al hogar de la caldera es necesario un espacio libre frontal al menos vez y media la profundidad de la caldera.
- ▶ Entre calderas, y entre éstas y muros laterales y fondo, deben existir al menos 50 cm.

VENTILACIÓN

El aire de ventilación de la sala de calderas tiene el doble propósito de ventilar el local, con la finalidad de evacuar parte del calor desprendido por el sistema, así como suministrar aire para la combustión. Se intentará lograr siempre una ventilación cruzada gracias a corrientes de aire creadas, colocando aberturas sobre paredes opuestas de la sala.

SEGURIDAD

Las calderas deben contar con sistemas de seguridad propios. El fabricante indicará cada uno de los siguientes elementos.

- ▶ Interruptor de flujo, que permite detectar la circulación del fluido dentro de la caldera.
- ▶ Dispositivo de interrupción de funcionamiento del sistema de combustión, que permite detener la combustión si fuera necesario, en caso que se alcanzasen temperaturas superiores a las de diseño o de existir un retroceso de los productos de la combustión o de llama.
- ▶ Sistema de eliminación del calor residual: permite eliminar el calor producido en la caldera cuando se interrumpe la combustión.
- ▶ Válvula de seguridad para desviar el agua a sumidero en caso de sobrepasar el límite de presión de trabajo del agua.



Biomasa en cifras

Ejemplo de instalación en edificio de viviendas

A continuación se detallan todos los costes desde el momento inicial y a lo largo de toda la vida útil de la caldera. Los datos se han calculado para un edificio de viviendas de unos 2.000 – 2.500 m², por lo que la caldera a instalar tendrá una potencia entre 200 y 250 kW.

Con Gasóleo C:

- ▶ Consumo de una comunidad de estas características: 30.000 l/año
- ▶ Consideración del coste de gasoil de 0,75 €/l
- ▶ Coste anual de gasoil: 22.500 €/año
- ▶ Incremento IPC anual del gasoil: 5-6% (tendencia de últimos años)

Con biomasa (pellets):

- ▶ Consumo anual de biomasa: 65.000 kg/año de pellets
- ▶ Consideración del coste biomasa de 0,18 €/kg pellets
- ▶ Coste anual de biomasa: 11.700 €/año
- ▶ Incremento IPC anual de la biomasa: 2-3%

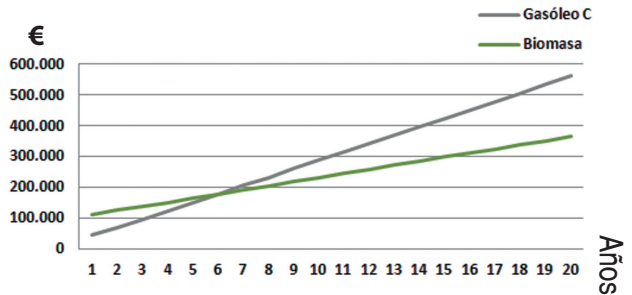
GASTOS	GASÓLEO C (€)	BIOMASA (€)
Inversión inicial de la instalación	24.000	100.000
Coste de obra y mantenimiento y seguros	230	800
Coste combustible/año	22.500	11.700
Gastos anuales (mantenimiento + combustible)	22.730	12.500
Tot. inversión inicial Año 1	46.730	112.500
Año 2	+ 23.855	+12.734
(Gasto acumulado + anual +IPC)	70.585	125.234
Año 3	+ 24.806	+12.973
(Gasto acumulado + anual +IPC)	95.391	138.207
Año 4	+ 26.046	+13.216
(Gasto acumulado + anual +IPC)	121.437	151.423
Año 5	+ 27.348	+13.464
(Gasto acumulado + anual +IPC)	148.785	164.887
Año 6	+ 28.715	+13.717
(Gasto acumulado + anual +IPC)	177.500	178.604

Desde el año 6 estará amortizada la inversión y comenzará el ahorro.

Teniendo en cuenta que las calderas de biomasa tienen una vida útil similar a las alimentadas con otros combustibles, es decir, de unos 20 años, a continuación se exponen gráficamente los datos para todo el periodo.

Es muy recomendable invertir en equipos de calidad media/alta, que permitan asegurar los valores durante todo el periodo de instalación.

Costes de instalación y consumo: Biomasa Vs Gasóleo C (Edificios)



**Los cálculos se han realizado sin considerar posibles subvenciones o ayudas.*

SUBVENCIONES PARA INSTALACIONES TÉRMICAS CON BIOMASA:

A través del **EREN** (Ente Regional de la Energía en Castilla y León) se subvencionan proyectos de aplicaciones térmicas con biomasa en el ámbito residencial y servicios para edificios de viviendas y edificios públicos, con un máximo de 50.000 euros y porcentaje máximo subvencionable del 35%.



A través del **IDAE** (Instituto de Diversificación y Ahorro de Energía) se ha creado un programa llamado BIOMCASA mediante el cual se ha fomentado la participación de Empresas de Servicios Energéticos (ESE) para el diseño, montaje, puesta en marcha, mantenimiento de las instalaciones y suministro de la biomasa. La ventaja principal para el cliente es que no tiene que aportar la totalidad de la inversión inicial, sino que la ESE factura mensualmente por la instalación, servicios y en base a la energía térmica consumida.

FUENTE DE INFORMACIÓN Y DOCUMENTACIÓN:
EREN. *Ente Regional de la Energía de Castilla y León*
IDAE. *Instituto para la Diversificación y Ahorro de Energía*
APPA. *Asociación de Productores de Energías Renovables*
Cátedra de Energías Renovables. *Universidad de León.*



FAFCYLE

Avda/Victor Gallego, 15 - 1º . 49009 ZAMORA. fafcyle@fafcyle.org. **Tel:** 980 55 77 72/ **Fax:** 980 55 77 73



ASFOAVI

C/ Arévalo, 1, Centro Comercial Ávila 2, local 21 05001 ÁVILA
asfoavi@hotmail.com
Tel/Fax: 920 25 16 08 / 635 54 37 99



ASFOPA

C/ Don Sancho, 11
Entreplanta 34001 PALENCIA
asfopa@fafcyle.org
Tel: 979 104 684 / 656 838 032



ASFOSO

Pol. Industrial Las Casas, calle N 42005 SORIA
asfoso@asfoso.com
Tel: 975 23 37 93; **Fax:** 975 23 90 16



ASFOBUR

Plaza Alonso Martínez, 7A, 5º pta 53 09003 BURGOS
asfobur@asfobur.e.telefonica.net
Tel: 947 25 62 95; **Fax:** 947 25 57 78



ASFOVA

Doctor Piñuela, 2 esc drcha Of. 13 37002 SALAMANCA
asfosa@terra.es
Tel: 923 28 04 69



ASFOVA

Plaza Fuente Dorada nº4, 1º piso, oficina 1 47001 VALLADOLID
asfova@gmail.com
Tel y Fax: 983 33 42 94



ASFOLE

C/Sancho el Gordo, 1, piso 1 of.1 24009 LEÓN
asfole@asfole.com
Tel: 987 21 27 90; **Fax:** 987 03 08 71



ASFOSE

Paseo Ezequiel González, 24, 3º F 40.002 SEGOVIA
asfose@asfose.com
Tel: 921 43 13 09; **Fax:** 921 44 42 25



ASFOZA

Avda. Víctor Gallego, 15, Entreplanta 49009 ZAMORA.
asfoza1@gmail.com; asfozacarlos@gmail.com
Tel/Fax: 980 51 05 80