



Chimeneas térmicas

Chimeneas y estufas domésticas para producir calor con madera

Proyecto

RES & RUE Dissemination



ÍNDICE

INTRODUCCIÓN

1. La madera, fuente energética, ecológica, renovable y económica

1.1 La madera como fuente de calor a buen precio

1.2 Una fuente energética abundante y fácilmente disponible

2. Aparatos y sistemas para la calefacción doméstica de leña

2.1 Modelos de aparatos según la conformación del hogar

2.2 Modelos de sistemas según el ritmo y las modalidades de utilización

2.3. Modelos de sistemas según el medio de difusión del calor

3. Chimeneas y chimeneas térmicas

3.1 Chimenea: componentes y funcionamiento

3.2 Chimenea tradicional

3.3 Chimenea ventilada

3.4 Chimeneas integrantes de los sistemas tradicionales de calefacción

3.5 Chimenea empotrada

3.6 Chimenea térmica de aire

3.7 Chimenea térmica de agua.

4. Estufas

4.1 Componentes y funcionamiento

4.2 Estufa chimenea de aire a convección natural

4.3 Estufa chimenea de aire a convección forzada

4.4 Estufa de pellets

5. Diez reglas fundamentales para el perfecto funcionamiento de la chimenea

CECU agradece a todos los que han contribuido a la realización de esta publicación en el contexto del proyecto europeo RES & RUE Dissemination – Programa ALTENER. Se agradece a las entidades públicas, las asociaciones, y las empresas constructoras y/o distribuidoras de componentes por su disponibilidad y participación activa.

Informe realizado por:

Bruno Vettraiño

Maddalena Carlino

Simona Rosati

CEAR

Adaptado a la situación española por CECU

INTRODUCCIÓN

ARRIBA

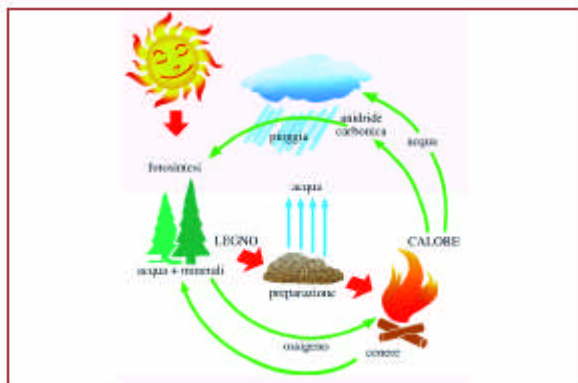
Antes de abordar el tema central de la investigación, que es presentar la Chimenea Térmica y afines, como las máquinas para producir calor, hemos considerado necesario profundizar en la valoración del combustible **leña para quemar**, que es una fuente de energía renovable, válida en términos económicos y de eficiencia.

En España todavía se utiliza una considerable cantidad de leña para quemar pero, a menudo, en la forma tradicional, con chimeneas abiertas, de poca eficiencia y gran pérdida de calor. La utilización de la leña en las chimeneas

térmicas, en cambio, puede resultar una forma válida de mejora de la eficiencia energética y la apreciación de una importante fuente renovable.

En estos últimos años se ha registrado una gran evolución, tecnológica e industrial de los sistemas de producción de calor para la calefacción doméstica. La tradicional chimenea doméstica se ha convertido cada vez más en una verdadera máquina para producir calor, integrable y subsidiaria a los tradicionales sistemas de calefacción.

Este proceso ha sido determinado por el gran esfuerzo y los recursos financieros invertidos por las empresas productoras en la investigación de nuevas tecnologías y materiales innovadores. El CEAR, el consorcio que reúne a las principales empresas productoras del sector, está empeñado tanto en la promoción de la utilización de estas máquinas como en la investigación constante de aportaciones desde el mundo científico para favorecer la evolución de las empresas del consorcio. Además, el CEAR está empeñado en realizar proyectos para ayudar y valorizar la producción de leña para quemar y para promover su comercialización y su distribución en todo el territorio nacional, con especial referencia a las grandes áreas urbanas.



1. La madera, una fuente energética ecológica, renovable y económica

ARRIBA

1.1 La madera como fuente de calor económica

El hombre utiliza una amplia gama de fuentes energéticas (carbón, petróleo, gas natural, biomasa, viento, luz solar, calor geotérmico, elementos radioactivos) para obtener las diferentes formas de energía (mecánica, térmica, eléctrica, química) que necesita en sus actividades.

A lo largo de gran parte de la historia, las principales fuentes utilizadas han sido la madera y el trabajo de los animales, mientras que las formas de empleo han sido el calor y la energía mecánica. Nuestra época, en cambio, está caracterizada por la utilización de los combustibles fósiles y sus formas de empleo son, sobre todo, el calor y la electricidad. Por tanto, actualmente, como sucedía en el pasado, el calor es la forma más común de utilización de la energía usada en todos los sectores de la actividad humana.

Para intentar limitar el impacto medioambiental de la producción y utilización de la energía, la Unión Europea y los Estados miembros incentivan la utilización de fuentes renovables (luz solar, viento, saltos de agua, biomasa) y la eficiencia energética, incluso con medidas de protección del medio ambiente durante el ciclo completo de la producción de energía.

La comparación de la leña para quemar con otras fuentes energéticas es complicada; en cualquier caso, cuanto más se analiza el impacto total, más ventajosa resulta ser la madera en términos medioambientales. La madera, de hecho:

- es una fuente energética renovable;
- casi no presenta riesgos para el medio ambiente durante la producción, el transporte y el almacenamiento;
- consume un tercio de la energía requerida por el gasóleo;
- produce, utilizada correctamente, emisiones comparables a las del gas natural, pero que no contribuyen al

efecto invernadero porque son parte del ciclo natural

- contribuye a la conservación de los bosques, ya que la recogida de madera mejora la viabilidad económica de los usos forestales y su correcta extracción de los bosques beneficia al ecosistema forestal;
- favorece el cuidado y mejora de los campos, con la manutención de los cercos vivos, de las zonas fluviales y de los árboles en general.

Tabla. 1 - Poder calorífico y calor producido por algunos tipos de combustible

COMBUSTIBLE	UNIDAD	PODER CALORÍFICO EN KWH/UNIDAD	RENDIMIENTO EN PORCENTAJE	CALOR REAL EN KWH/UNIDAD	COMBUSTIBLE PARA PRODUCIR 100 KWH DE CALOR
GASÓLEO	Litros	10	58-83	5,8-8,3	17-12
GAS NATURAL	Metros cúbicos	9,5	58-83	5,5-7,9	18-12
CARBÓN COKE	Kg	7,9	56-74	4,4-5,8	23-17
LIGNITO AGLOMERADO	Kg	5,6	56-74	3,1-4,1	32-24
LEÑA EN TARUGOS SECADA AL AIRE	Kg	4,3	45-74	1,9-3,2	52-31
MADERA DESMENUZADA (HUMEDAD 40%)	Kg	2,9	53-76	1,5-2,2	67-45
PAJA SECADA AL AIRE	Kg	3,8	41-55	1,6-2,1	63-48

1.2 La madera como fuente energética abundante y fácilmente disponible

ARRIBA

Los bosques se pueden cultivar para producir leña para quemar o madera para trabajar. Incluso cuando los bosques se cultivan para producir madera para trabajar, la correcta ejecución de las prácticas forestales produce grandes cantidades de leña para quemar.

La recogida de la madera en los bosques no es una actividad destructiva si se realiza siguiendo prácticas adecuadas. Al contrario, la capacidad energética de la madera es un instrumento que permite aumentar el valor total de los bosques, haciendo interesante para sus dueños cultivarlos y gestionarlos de forma correcta.

Además de poder ser producida en los bosques, la madera se puede producir en los campos: los cercos vivos, los árboles aislados, los árboles y arbustos que crecen en las riberas de los ríos producen grandes cantidades de madera que se destina, sobre todo, al uso energético. La leña para quemar proviene también de los residuos de muchas actividades agrícolas (árboles frutales, alamedas, etc.), de la poda de los árboles de las carreteras y del verde ornamental, de productos residuales (viejos embalajes y palets).

Las diferentes características de la leña influyen en el rendimiento de la combustión. Por lo tanto, hay que conocer el poder calorífico de los diferentes tipos de leña. Para un mejor rendimiento, la leña tiene que estar cortada en tarugos: de esta manera la humedad en su interior es más baja y la combustión es mejor.

Tab. 2 – Poder calorífico de algunos tipos de leña

Tipo de leña	Kcal x Kg
CHOPO	4.022
ENCINA	4.548
PINO SILVESTRE	4.557
HAYA	4.578
ABETO	4.588
ROBLE	4.619
FRESNO	4.660
CASTAÑO	4.731
ABEDUL	4.800
CARPE	4.925

2. Aparatos y sistemas para la calefacción doméstica de leña

ARRIBA

2.1 Modelos de aparatos según la conformación del hogar

Por aparatos de combustión de leña se entienden aquellos generadores de calor, a veces utilizados incluso para la cocción de los alimentos, como las **chimeneas**, las **chimeneas térmicas** y las **estufas** con tiro natural y potencia inferior a 35 Kw, alimentados con leña natural o prensada sin aditivos.

Lo que diferencia los aparatos de combustión de leña es principalmente la estructura del hogar que puede ser:

- **abierto**, o sea sin ningún cierre;
- **cerrado**, con una puerta de cierre, que puede resistir las altas temperaturas.

Se consideran con **hogar abierto** todos los aparatos cuyas puertas tienen una función fundamentalmente de parachispas y pueden funcionar regularmente incluso con la puerta abierta. En cambio, son aparatos con **hogar cerrado** aquellos cuya delimitación del hogar tiene la función de separar claramente el flujo de aire necesario para la combustión (proveniente del exterior a través de la toma de aire), de la del ambiente interno. En este caso, aunque siga viéndose el fuego, se logra un mayor rendimiento del aparato, evitando que el aire caliente del ambiente interno se pierda a través de la chimenea. En este tipo de aparatos se puede abrir la puerta de cristal durante el funcionamiento sólo para reponer el combustible.

2.2 Modelos de sistemas según el ritmo y las modalidades de utilización

ARRIBA

Según la frecuencia con la que se utilizan, los sistemas de leña para la calefacción doméstica se dividen en **sistemas continuos**, si el calor se produce y distribuye de forma constante y regular a lo largo de todo el tiempo de calefacción, y en sistemas **discontinuos o intermitentes**, si el calor es utilizado de forma irregular y/o de vez en cuando.

Basándose en la modalidad de utilización, los sistemas de calefacción de leña pueden llamarse de tres diferentes formas:

- **Principales**, si pueden satisfacer por sí mismos la necesidad de calefacción (y a lo mejor de agua caliente sanitaria) de una unidad inmobiliaria o de un edificio;
- **Integrantes**, si funcionan como suplemento (añadidos) o en paralelo (junto con) con otros aparatos de combustión (por ejemplo, calderas que utilizan otros tipos de combustibles). En este caso, normalmente, existen dispositivos automáticos que permiten al sistema sacar calor de uno o más aparatos según la

necesidad;

- **De suplencia o de emergencia**, si funcionan en primavera y otoño para compensar débiles descensos de la temperatura interna (es decir, cuando resultaría poco práctico o poco económico utilizar el sistema principal), o en las temporadas más frías para aumentar la calefacción producida por el sistema principal y neutralizar eventuales insuficiencias momentáneas del mismo.

2.3 Modelos de sistemas según el medio de difusión del calor

ARRIBA

Un ambiente interno ofrece condiciones de bienestar que proceden de la relación entre varios elementos (humedad, temperatura, velocidad del aire, etc.). Las condiciones de bienestar, en gran parte, están relacionadas con la forma en la que el calor se propaga dentro del ambiente mismo.

La combustión de la leña produce un efecto térmico que perciben los habitantes en relación con las diferentes formas con las que los sistemas difunden el calor. Según el medio con el que se distribuye el calor, se pueden distinguir tres tipos de sistemas: radiante, de aire y de agua.

Con el **sistema radiante** (llamado también de **radiación térmica**) funcionan los aparatos de combustión de origen más antiguo, como la chimenea tradicional abierta o las estufas de cerámica. El tipo de calefacción producido con el sistema radiante tiene la misma naturaleza que los rayos del sol, es decir, se propaga en forma de rayos caloríficos que, saliendo de la llama, llegan directamente a los objetos a su alrededor y visibles desde la fuente de calor. Normalmente, ningún aparato funciona exclusivamente por radiación térmica.

La limitación de los sistemas de radiación térmica (es decir, la de poder calentar sólo las habitaciones en la que se encuentran los aparatos) se ha superado utilizando **sistemas de aire**. Estos producen grandes cantidades de aire caliente aspirándolo, con sistemas naturales o mecánicos, de las ranuras en contacto con el hogar y luego sopándolo caliente, no sólo en la habitación en la que está el hogar, sino también en las que están cerca. Los sistemas de aire tienen la ventaja de producir en poco tiempo en el ambiente condiciones óptimas de temperatura.

Los **sistemas de agua** calientan el líquido dentro de una caldera colocada en el hogar y, haciéndola circular en tubos especiales aislados, pueden calentar incluso habitaciones lejanas a la fuente de calor o que se encuentren en diferentes niveles. Además, los sistemas de agua son perfectos para realizar soluciones de instalaciones de calefacción radiante, (calefacción por suelo, por rodapié, por pared o por techo), que son las mejores para la salud.

3. Chimeneas y chimeneas térmicas

ARRIBA

Los aparatos de combustión de leña de los que trata este dossier pertenecen a las tipologías más difundidas y utilizadas en las casas. A los modelos clásicos se han añadido recientemente una serie de modelos y variedades que, recogiendo más características y ofreciendo prestaciones añadidas, tienen denominaciones diferentes y compuestas como “termo-chimenea”, “estufa-chimenea”, etc. En las descripciones que siguen se trazan sus características más interesantes.

3.1 Chimenea: componentes y funcionamiento

ARRIBA

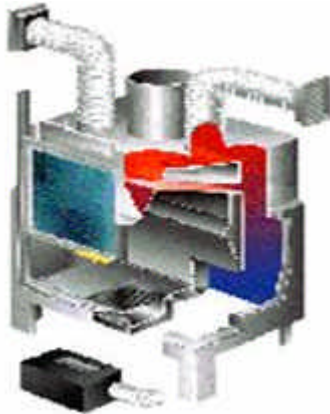
La chimenea es un aparato de combustión de leña con llama vista empleada para:

- Producir calor para la calefacción del ambiente interno

- Cocer alimentos
- Producir agua caliente para su uso doméstico (con dispositivos especiales).

A los modelos tradicionales con hogar abierto, que tienen además una función decorativa, la amplia vista del fuego y la cocción, se han añadido modelos innovadores con hogar cerrado, proyectados especialmente para obtener altos rendimientos en la calefacción y un importante ahorro de combustible.

Las chimeneas modernas están dotadas de avanzadas soluciones tecnológicas tanto en la utilización de los materiales como en lo que concierne a los aparatos de regulación y los sistemas de combustión. Su configuración fundamental difiere poco de la original que, en síntesis, está formada por un hogar (de diferentes formas) conectado a una toma de aire (para coger, desde el exterior y/o el interior del edificio el aire que sirve para la combustión) y a la chimenea (para la expulsión de los humos hacia el exterior del edificio).



Chimenea de material metálico



Chimenea de cemento refractario

El calor producido por la combustión de la leña desarrolla encima del hogar una columna de aire caliente que, por su menor peso específico y, por tanto, por la diferencia de presión respecto al aire, crea una depresión que provoca un movimiento ascendente del humo. Ya que el humo por efecto del combustible quemado contiene sustancias nocivas para el hombre (óxidos de nitrógeno, óxidos de azufre, óxidos de carbono), la chimenea tiene la importantísima tarea de canalizarlo rápidamente y sin fugas hacia fuera y dispersarlo en la atmósfera sin peligros de reflujo o de contaminación.

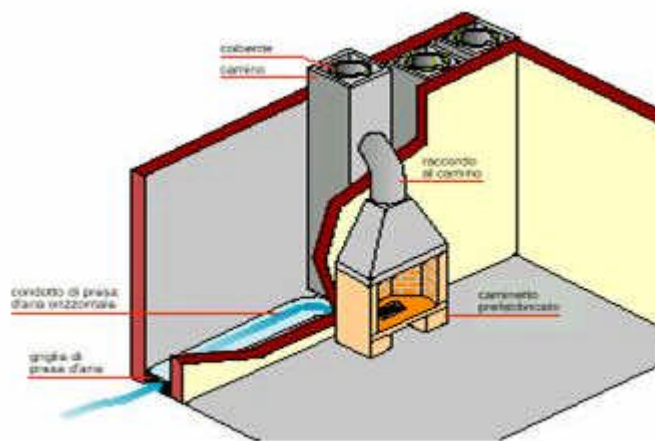
En la siguiente **tabla** se especifican los principios y las condiciones correspondientes a la mejor eficacia de la eliminación de los humos.

Tabla 3. Principios y condiciones para la mejor eficacia en la eliminación de los humos

Principio	Condición
	<ul style="list-style-type: none"> • buena calidad de la leña (tipo de árbol, contenido de humedad, etc.) • suficiente aspiración (diseño correcto de la toma de aire, ausencia de interferencias, etc.)

Combustión eficaz	<ul style="list-style-type: none"> • <i>aparatos de combustión eficaces y bien regulados</i> • <i>temperatura de los humos (óptima 200° - 250° C a la salida del hogar)</i>
Condiciones atmosféricas adecuadas	<ul style="list-style-type: none"> • <i>temperatura y humedad del aire externo en la medida favorables</i> • <i>viento en valores medios</i> • <i>alta presión</i>
Sistema de evacuación de humos eficaz	<ul style="list-style-type: none"> • <i>utilización de materiales adecuados</i> • <i>superficies internas no encrespadas</i> • <i>aislamiento adecuado</i> • <i>diámetro y conformación del sistema de evacuación de humos correctos</i> • <i>instalación perfecta</i> • <i>mantenimiento periódico</i>

3.2 Chimenea tradicional



ARRIBA

La chimenea **tradicional** es una chimenea con hogar abierto, que produce calor principalmente de forma radiante y se inspira en su concepción e imagen en los modelos tradicionales.

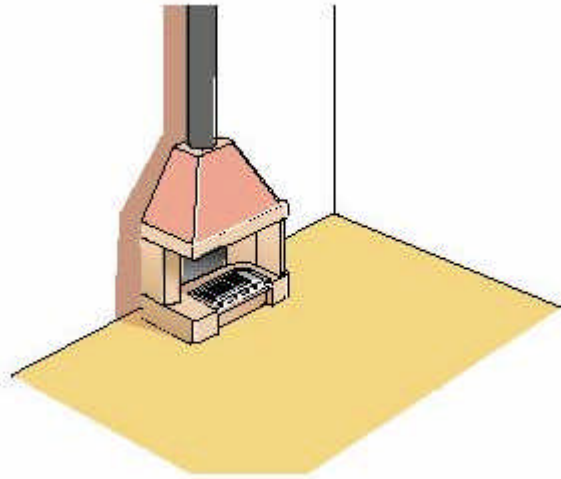
Funciona principalmente por radiación térmica: una parte del calor producido por la combustión se propaga a la habitación directamente o por reflejo de la base y las paredes.

Las paredes, oportunamente moldeadas y construidas con materiales especiales refractarios tienen la capacidad de almacenar una determinada cantidad de calor, que devuelven al ambiente incluso cuando el fuego está apagado.

Ya que la parte más abundante del calor, en forma de aire caliente, se pierde con los humos, este tipo de aparato tiene un rendimiento que raramente supera el 20%.

Las chimeneas tradicionales se utilizan sobre todo por personas que dan a la chimenea un papel simbólico, de imagen o ambiente.

Están formadas por un simple hogar abierto (que sobresale o está empotrado en la pared), con una campana encima, una toma de aire y un adecuado sistema de regulación del tiro. Se producen con una amplia gama de revestimientos, de cualquier estilo y tipo de material.



Chimenea tradicional abierta

3.3 Chimenea ventilada

ARRIBA

La chimenea **ventilada** es una chimenea con hogar abierto, que une a la producción de calor de forma radiante una significativa producción de aire caliente a través de especiales intercambiadores de calor. Mantiene el aspecto, el tamaño y la estructura de base de la chimenea abierta tradicional, a la que se han integrado soluciones especiales para el calentamiento del aire.

En la base y en el fondo del hogar se hacen unas ranuras o se aplican unas planchas de fundición a cámara, en las que el aire, aspirado desde el interior o desde el exterior, circula calentándose al contacto con las paredes de la misma ranura y sale hacia el local desde unas pequeñas aberturas colocadas en diferentes puntos del aparato o en puntos adyacentes.

Con este tipo de aparato se pueden lograr rendimientos mucho más grandes que con los de tipo abierto tradicional y se pueden calentar habitaciones enteras con un consumo de leña limitado.

Existen modelos con *circulación natural* y con *circulación forzada*. En el segundo caso, se necesita la instalación de un ventilador para aumentar la difusión y la cantidad de aire caliente.

Muchas empresas ofrecen esta chimenea como modelo base, al que se pueden aplicar, incluso después de la instalación, varios dispositivos (ventilador, etc.) para mejorar o ampliar sus prestaciones. Los modelos se pueden instalar incluso empotrados.

3.4 Chimeneas integrantes de sistemas tradicionales de calefacción

ARRIBA

La evolución de las tecnologías en el sector de la calefacción se ha enriquecido, en los últimos años, con algunos instrumentos importantísimos que tienen un extraordinario papel en la evolución del sistema tradicional de calefacción de leña, a través de chimeneas.

De hecho es posible, como se explica a continuación, aumentar a más del 70% el rendimiento de una chimenea tradicional abierta, que es del 15%.

Hay muchos sistemas que permiten alcanzar estos resultados óptimos, tanto desde el punto de vista de los rendimientos como del de los consumos. Es posible:

1. Transformar una tradicional chimenea abierta en una chimenea térmica mediante un aparato llamado chimenea-estufa. Esta tecnología transforma la chimenea abierta en una chimenea cerrada dejando inalterada la estructura existente y aprovechando, no sólo la mayor funcionalidad, sino también la potencia térmica que puede ceder al ambiente.

La característica altamente innovadora de estas chimeneas es que la cámara de combustión, completamente fabricada en fundición, permite unir una gran estabilidad y una rápida acumulación de calor, sobre todo por el intercambio térmico y, por lo tanto, por el rendimiento calórico cedido al ambiente.

La puerta de cierre, de cristal cerámico, garantiza una óptima hermeticidad térmica y una gran seguridad de funcionamiento. Finalmente, la doble combustión permite la combustión de los humos o gases no quemados completamente, obteniendo al mismo tiempo dos importantes resultados: el aumento del rendimiento de la combustión en la caldera y la disminución de la emisión de monóxido de carbono al ambiente, con altos rendimientos y bajos consumos.

2. Transformar la vieja chimenea en un verdadero sistema de calefacción ecológico, gracias a la doble combustión que aumenta el rendimiento térmico y a un adecuado sistema de canalización del aire que puede difundir la eficacia térmica también a otros locales, incluso en un piso de más de 90 m².

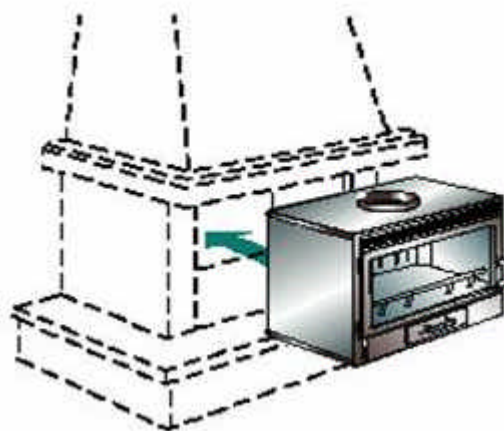
La chimenea térmica se puede empotrar en chimeneas preexistentes y permite regular los humos y los consumos sin tener que hacer obras. Este tipo de chimeneas utilizan el aire como fluido térmico y constan de una cámara de combustión completamente en fundición con cierre de cristal cerámico.

3. Utilizar una chimenea-caldera que puede actuar como soporte al tradicional sistema de calefacción doméstica, ya que produce agua caliente que se puede utilizar al mismo tiempo que la calefacción, a través de radiadores. La chimenea-caldera, además de calentar los radiadores de toda la casa, produce agua caliente, tiene una gran rapidez de respuesta y no renuncia a la tradicional visión de la llama como en las chimeneas más clásicas. Esta tecnología puede sustituir completamente a un sistema de calefacción tradicional con indudables ventajas para el medio ambiente, los consumos y para los excepcionales rendimientos que casi alcanzan el 80%.

3.5 Chimenea empotrada

ARRIBA

La chimenea **empotrada**, llamada también *chimenea-estufa*, *chimenea-cajón*, o de inserción, es un tipo de chimenea con hogar cerrado sin revestimiento, apta para ser colocada dentro del hogar de chimeneas ya existentes (tradicionales o ventiladas), de las que puede aumentar su rendimiento incluso 3-4 veces.



El altísimo rendimiento (incluso de más del 70%), la gran autonomía y la elevada potencia térmica, hacen de este aparato una máquina realmente eficaz, incluso en los modelos de tamaño pequeño.

Representa la solución ideal para la potenciación de chimeneas tradicionales abiertas en casas de campo y en pisos

principales o secundarios, en los que puede satisfacer las exigencias de calefacción de uno o más locales. Además, puede utilizarse incluso para la cocción de alimentos.

Consta de un bastidor contenedor de acero, revestido internamente con planchas de fundición o material cerámico refractario para la acumulación del calor y cerrado frontalmente con una puerta de cristal cerámico, que se puede abrir.

El aire a calentar es aspirado por uno o dos ventiladores, a través de las tomas de aire colocadas en la base (en el caso de aire externo) o en el frente (en el caso de aire interno) del aparato.

El aire, entrando en contacto con las planchas de fundición, se calienta y es difundido en la habitación a través de las pequeñas aberturas superiores, o canalizado a las habitaciones adyacentes a través de canalizaciones aisladas.

En este último caso, cuando sólo se utiliza aire interno, conviene equipar las puertas de los locales calentados con rejillas para el retorno del aire hacia el hogar.

Con pomos especiales se puede regular la combustión y variar la cantidad de aire de entrada en el local.

En los modelos más avanzados, el giro de aire interno del hogar está estudiado para obtener la *combustión secundaria* y una limpieza continua de la puerta de cristal desde el interior.

Para una correcta instalación hay que dejar una ranura de aire entre las paredes del hogar y el revestimiento del aparato; la hendidura resultante en el frente del hogar tiene que cerrarse con un marco de metal perforado.

Para limitar las dispersiones de calor el techo del antiguo hogar tiene que ser aislado con un panel aislante.

El acoplamiento a la chimenea se realiza introduciendo en ésta un tramo de tubo metálico, teniendo cuidado de no obstruir las hendiduras debidas a la posible diferencia de diámetro entre las dos cañerías, con un reborde para evitar el retorno de residuos de la combustión al aparato y en el ambiente interno.

3.6 Chimenea térmica de aire

ARRIBA

La chimenea **de aire** es una chimenea con hogar cerrado, construida con material metálico (monobloque). El rendimiento de estos aparatos supera el 70%, con potencias térmicas que alcanzan, en los modelos más grandes, más de 20.000 kilocalorías. Si han sido aisladas correctamente, pueden calentar habitaciones bastante grandes.

El consumo de leña, a igualdad de rendimiento calórico, disminuye aproximadamente $2/3$ respecto a la chimenea tradicional abierta. Prestaciones todavía mejores se obtienen de los modelos especialmente estudiados para quemar leña de forma ecológica, sin casi contaminación, en los que es posible la *combustión secundaria*: en estos casos el rendimiento puede alcanzar el 80%.

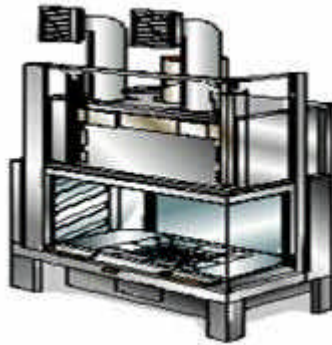
Se trata de una chimenea con estructura de base enteramente metálica: el bastidor y el intercambiador de calor son de acero, mientras que el hogar puede ser de fundición o de otros materiales refractarios para acumular calor y cederlo incluso cuando la chimenea está apagada. Tiene una puerta anterior de cristal, que se puede abrir de arriba abajo o como una puerta normal.

El flujo de aire que sirve para la combustión es aspirado desde una pequeña abertura externa, que puede regularse mediante una válvula de tiro, y sale con los humos de la combustión de la chimenea. En cambio, el flujo de aire que sirve para la calefacción, tras haber entrado en el aparato por aberturas especiales, se calienta en el intercambiador de calor con el mismo sistema descrito para las chimeneas ventiladas, sale caliente y es soplado con ventiladores desde aberturas especiales colocadas en el mismo local donde está instalado el aparato. Con canalizaciones especiales, adecuadamente aisladas, se puede incluso calentar habitaciones que estén alejadas del hogar.

En todos los modelos, la abertura de la ventana de cristal acciona mecánicamente una válvula que, modificando el tiro, impide que el humo se disperse en el ambiente. Cada aparato tiene una serie de accesorios adicionales (termostatos, termosondas, cierres automáticos, cuadros de control, etc.), que reducen al mínimo las operaciones de

regulación.

Algunos modelos, en particular, tienen un sensor termostático que apaga el ventilador cuando la temperatura del aire en la ranura de la chimenea baja de los 40-50°C, evitando difundir aire demasiado frío en las habitaciones.



Termo-chimenea de aire

3.7 Chimenea térmica de agua

ARRIBA

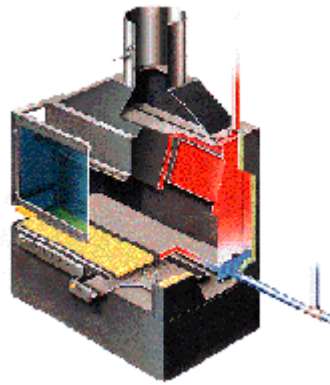
La **chimenea térmica de agua**, (llamada también chimenea-caldera), es una transformación avanzada de la chimenea tradicional, que une la ventaja de mantener la sugestiva visión de la llama en el hogar (a través de puertas de cristal cerámico), con la capacidad de obtener de la combustión una gran cantidad de calor para calentar el agua de un sistema de radiadores.

El rendimiento de estos aparatos con hogar cerrado es muy grande y puede alcanzar niveles del 70-80%, de los cuales 3/4 van al agua del sistema, mientras que la energía térmica restante va por radiación térmica al ambiente donde se encuentra la chimenea. En el mercado hay modelos con potencias que van desde las 10.000 a las 29.900 kilocalorías/hora, capaces de calentar incluso unidades inmobiliarias de gran tamaño.

Algunas empresas producen también calentadores especiales, que se colocan en la campana o sobre la caldera de la chimenea, y pueden funcionar junto con ésta o de forma independiente.

El aparato está preparado para ser colocado dentro de especiales estructuras, muy parecidas a las chimeneas tradicionales y consta de dos grupos de tubos (o serpentines), uno encima de la zona de fuego para absorber el calor de la llama y otro en la base del hogar para recuperar el calor de las brasas y de las cenizas que se mantienen calientes algún tiempo más, tras haberse apagado el fuego.

El funcionamiento de la chimenea térmica, en lo que tiene que ver con el encendido, la regulación del tiro y la combustión, limpieza y mantenimiento, es en todo análogo al de una chimenea común, mientras que la impostación de la temperatura en el ambiente se realiza a través de una centralita electrónica que permite elegir la cantidad de calor deseado en las habitaciones y medir los principales parámetros de funcionamiento del aparato (temperatura, presión del agua, etc.) La circulación del agua en el sistema de calefacción normalmente se realiza con la ayuda de bombas que pueden enviarla rápidamente, incluso a habitaciones que están muy lejos de la chimenea y/o colocadas en distintos niveles.



Termo-chimenea de agua

4. Estufas

ARRIBA

4.1 Componentes y funcionamiento

La estufa es un aparato de combustión de leña, con hogar generalmente cerrado (con o sin vista del fuego), que produce calor de forma radiante, en proporciones diferentes en relación con las características estructurales y el esquema de funcionamiento utilizado.

Se utiliza sobre todo para calefacción, para cocinar o calentar alimentos (de forma más aislada) o para producir agua caliente doméstica (con dispositivos especiales).

Los distintos modelos de estufas, al contrario de lo que sucede con las chimeneas, pueden resultar muy diferentes entre ellos en relación con las características de construcción, el tamaño y los materiales que la componen. En general constan de:

1. **una toma de aire**, con canales o aberturas para la entrada de aire en el hogar;
2. **una cámara de combustión**, un hogar hecho de materiales de alta resistencia térmica, comunicante con el sistema de aspiración del aire y con el de evacuación de los humos;
3. **los giros de humo**, cámaras comunicantes colocadas en el cuerpo de la estufa, entre el hogar y el acoplamiento a la chimenea. En ellos se canalizan los productos de la combustión para quitar calor a los humos, acumularlo y cederlo al ambiente por radiación y/o convección
4. **hendiduras** en el hogar o en los giros de humo, que sirven para calentar el aire por contacto y difundirlo en el ambiente por convección.

La diferencia entre la estufa y la chimenea está en la disponibilidad de grandes superficies de intercambio térmico con el ambiente, para la difusión del calor tanto de forma radiante como por convección.

Las estufas inspiradas en las formas tradicionales favorecen la difusión radiante del calor. Están hechas de materiales que acumulan en su masa una gran cantidad de calor (de alta inercia térmica), que restituyen luego lentamente al ambiente.

Los modelos de más reciente concepción, en los que la amplia vista del fuego, dentro de cámaras de combustión cerradas por puertas de cristal, se une a una abundante producción de aire caliente, funcionan sobre todo por convección. El aire caliente se puede difundir en el ambiente gradualmente de forma natural (convección natural), o más rápidamente (convección forzada), con el uso de electro-ventiladores.

4.2 Estufas-chimenea de aire de convección natural

ARRIBA

La **estufa-chimenea de convección natural** ha sido recientemente sometida a una serie de modificaciones determinadas por razones técnicas, normativas y de eficiencia, transformándose en estufa-chimenea y juntando los dos sistemas de calefacción. De hecho, combina las características de las chimeneas (funcionamiento por radiación térmica, vista del fuego), con los típicos de la tradicional estufa de aire caliente (funcionamiento principalmente por convección, mayor posibilidad de regulación del calor, libre de estructuras de albañilería, combustión secundaria).

La estufa-chimenea está equipada con una serie de elementos constructivos y de dispositivos de funcionamiento que le proporcionan en síntesis las siguientes características:

- ocupan poco espacio;
- amplia vista del fuego;
- poca dispersión térmica;
- bajo consumo;
- utilización de la combustión secundaria para la recuperación de calor;
- superficie externa protegida contra las quemaduras;
- salida de humos con posibilidad de acoplamiento, tanto de la parte superior como de la inferior;
- posibilidad de utilización del calor para la calefacción o la cocción de alimentos en huecos especiales (hornos o elementos para calentar los alimentos) colocados sobre el hogar;
- amplia gama de revestimientos con materiales, colores y diseños inspirados en los modelos tradicionales o al estilo contemporáneo.

El aparato consta básicamente de las siguientes partes:

- bastidor de base de acero o de fundición;
- diferentes tomas del aire primario (comburente) y del aire para la calefacción del ambiente;
- hogar cerrado con brasero de aleación, deflectores o revestimiento de fundición o de material cerámico, puerta de cristal cerámico;
- hendiduras para la convección del aire entre el hogar y el revestimiento externo;
- acoplamiento a la chimenea;
- revestimiento externo cerámico y/o de acero;

El funcionamiento prevé la posibilidad de flujo del aire al hogar, tanto directamente desde el exterior, con canales especiales conectados a la toma de aire, como desde el interior del local. La producción de aire caliente se realiza al pasar, por convección, dentro de la hendidura entre hogar y revestimiento. Este último absorbe y acumula la energía térmica del aire caliente por contacto y la emite como radiación térmica al ambiente circundante. La difusión del aire caliente, en cambio, se realiza a través de rejillas o aberturas en la pared más alta de los aparatos.

4.3 Estufas-chimenea de aire de convección forzada

ARRIBA

Estos aparatos han nacido del esfuerzo por aumentar la eficiencia y las prestaciones de la estufa-chimenea de convección natural, gracias a la utilización de electro-ventiladores. La **estufa-chimenea de convección forzada**, además de las prestaciones de la de convección natural, tiene la ventaja de poder calentar las habitaciones con mayor velocidad y homogeneidad, incluso las que están lejos de las estufas o situadas en otras plantas.

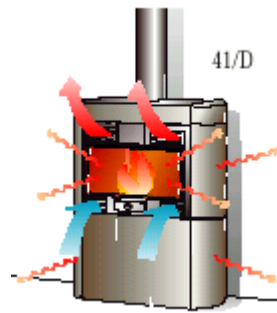
Los componentes son los mismos del modelo precedente, con la adición de:

- uno o más electro-ventiladores, capaces de tratar grandes volúmenes de aire (incluso unos centenares de m³/hora);
- sondas termostáticas;
- dispositivos electrónicos de control y de mando.

Algunos modelos tienen un *kit de accesorios* con los que es posible modificar los aparatos de convección natural.

El principio de funcionamiento es muy parecido al del modelo de convección natural. Cuando la temperatura del aire, medida por termosondas especiales, está en los parámetros programados, mediante dispositivos electrónicos automáticos o radio- mandos se accionan uno o más ventiladores, generalmente colocados en la parte inferior del aparato. Según los modelos, el flujo forzado de aire caliente puede ser difundido en el ambiente desde arriba o desde

abajo.



Estufa ventilada por convección

Incluso puede ser canalizado en canalizaciones especiales aisladas y distribuido en el ambiente a través de paredes, desvanes, hendiduras, etc., para entrar en locales adyacentes. En este caso, es oportuno que las puertas de los locales tengan aberturas (rejillas de retorno) para permitir el reflujo del aire hacia el generador.

4.4 Estufas de pellets

ARRIBA

La **estufa de pellets** es un tipo especial de estufa-chimenea automática con fuego a la vista, gran autonomía y alto rendimiento, que funciona con combustible de madera en forma de óvulos de madera (pellets). Hay dos versiones diferentes:

- estufa de pellets de aire que proporciona calor útil principalmente en forma radiante y el resto por convección;
- estufa-caldera de pellets que calienta el agua para la calefacción del ambiente y para utilización sanitaria, aplicando un adecuado intercambiador.

Su gran autonomía (hasta 100 horas de funcionamiento), es posible gracias a la utilización de combustible de tamaño homogéneo que se extrae del depósito (con capacidad para más de 50 kgs de pellets), dosificado y puesto en el hogar por un dispositivo completamente automático. Previa regulación, puede funcionar incluso con leña de tamaño pequeño.

La estufa-caldera de pellets requiere su acoplamiento a una chimenea tradicional. En cualquier caso, para eliminar los productos de la combustión es obligatorio seguir las instrucciones del fabricante.

El aparato consta de un hogar de fundición de gran grosor o de material cerámico refractario, cuyas paredes funcionan también como *volante* térmico, de forma muy parecida a las estufas-chimenea o a las chimeneas térmicas.

En los modelos de radiación térmica, dentro de un intercambiador de calor adyacente al hogar, a través de un ventilador, se sopla el aire que, calentado por contacto, se difunde luego en los locales por convección.

En los modelos con caldera, en cambio, aproximadamente el 70% del calor producido por la combustión se difunde al agua del circuito de los radiadores.

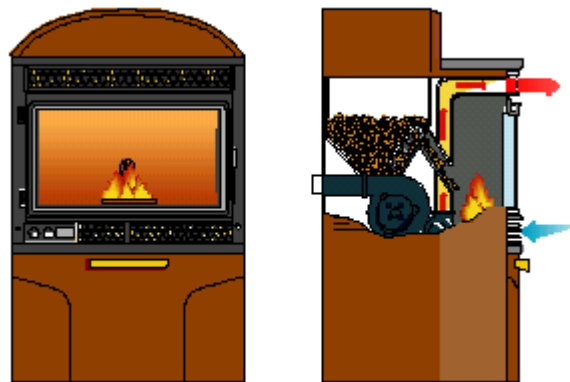
La gestión del aparato se realiza a través de:

- la carga: se echa el combustible en el depósito que se encuentra detrás del hogar;
- el encendido, normalmente con una activación de tipo electrónico (sin necesidad de cerillas o mecheros);
- la regulación, que se realiza a través de una centralita electrónica que permite programar la cantidad de calor que se quiere producir y las bandas horarias de calefacción diaria o semanal.

La estufa continúa funcionando automáticamente, interactuando con todos los parámetros de la combustión, hasta su apagado por falta de combustible.

El mantenimiento tiene que realizarse con cuidado y consiste en quitar periódicamente de las paredes del

intercambiador de calor y de los tubos internos, eventuales residuos de hollín y residuos de la combustión, a través de herramientas adecuadas o de mandos. Algunos modelos tienen un ciclo periódico programado de auto-limpieza.



Estufas a pellets

5. Diez reglas fundamentales para el perfecto funcionamiento de la chimenea

ARRIBA

1. La toma de aire comburente tiene que estar conectada con el exterior o con un local más aireado, para permitir el recambio constante de oxígeno en el ambiente, una perfecta combustión de la leña y, por consiguiente, una mayor producción de calor.
2. Para conectar la estufa con la chimenea (si no se encuentra sobre la vertical de la chimenea misma) hay que utilizar enlaces con una inclinación no superior a 45 grados, mejor si es menor de 30 grados, sin estrechamientos ni esquinas internas.
3. También el enlace entre la campana y el canal principal tiene que tener una inclinación constante (máxima de 45 grados) y no tener ni esquinas ni estrechamientos.
4. Los enlaces tienen que ser de acero aluminizado y aislados con lana de escorias. El acero aluminizado, por sus características térmicas, ofrece una fácil instalación y las mejores garantías de resistencia a la corrosión. Hay que evitar absolutamente tubos encrespados internamente.
5. Para obtener un tiro perfecto hace falta una chimenea libre de obstáculos como estrechamientos, desviaciones, obstrucciones. Las eventuales desviaciones se tienen que realizar preferiblemente cerca del extremo de la chimenea.
6. Se aconseja la utilización de chimeneas aisladas con material refractario, con pared lisa. Las de sección circular son preferibles a las de sección cuadrada o rectangular. La sección del tubo tendrá que ser adecuada a las exigencias de la chimenea y mantenerse constante en toda su altura: cuanto más alta sea la chimenea mejor será el tiro. El acero galvanizado, el amianto-cemento y los tubos encrespados internamente son materiales que hay que evitar para la construcción de la chimenea.
7. Cada chimenea o estufa tiene que tener su propia salida independiente para evitar inconvenientes en el tiro. En caso de presencia de más de una chimenea en el tejado, tienen que colocarse a por lo menos 2 m de distancia entre ellas y con un mínimo de 40 cm de diferencia de altura.
8. Para facilitar la dispersión de los humos, incluso con fuertes vientos horizontales, son preferibles los extremos de chimenea con perfil en ala y con la sección de la zona de paso de los humos en salida respecto a la sección de la chimenea.
9. Para evitar retornos de humo, la salida de la chimenea no tiene que tener ningún obstáculo (árboles o edificios) en un radio de por lo menos 8 m. Además, el extremo de la chimenea tiene que estar colocado a una altura de por lo menos un metro por encima del tejado.

10. La presencia de dos chimeneas diferentes en el mismo local o de un hueco de la escalera puede ser motivo de mal funcionamiento de la chimenea. En estos casos, de hecho, se pueden crear fenómenos de depresión del aire y es oportuno realizar el cierre de las aberturas afectadas.

ARRIBA
[Indice guía](#)