

Climatización y Ahorro Energético en el Hogar

PARTE I: LA CALEFACCIÓN EN LAS COMUNIDADES DE VECINOS

I. INTRODUCCIÓN

II. LA CALEFACCIÓN EN LAS COMUNIDADES DE PROPIETARIOS

III. EL CONTADOR DE CALOR

- A. La tercera alternativa
- B. Quién decida la contabilización en las comunidades de propietarios
- C. La contabilización en un sistema por columnas
- D. La contabilización de un sistema por zonas (horizontal)
- E. La distribución de las costas de la calefacción

IV. LA TERMOREGULACIÓN

- A. Demasiados derroches de energía
- B. Para ahorrar energía: las válvulas termostáticas

V. LOS POSIBLES AHORROS

VI. LA COGENERACIÓN

- A. Menor dispersión de la energía
- B. Ventajas y límites de la cogeneración
- C. La micro cogeneración distribuida
- D. Las ventajas de la micro cogeneración
- E. Plazos de amortización de un sistema de micro cogeneración
- F. Los obstáculos a la difusión de la micro cogeneración en las comunidades de propietarios
- G. El desarrollo de la cogeneración en las comunidades de propietarios

PARTE II. AHORRO ENERGÉTICO EN EL HOGAR.

I. INTRODUCCIÓN

II. LA CALEFACCIÓN INDIVIDUAL

- A. Autonomía en la gestión de la calefacción
- B. La regulación de la temperatura interior de la casa
- C. Las válvulas termostáticas
- D. El mantenimiento del sistema y el control del rendimiento de la combustión
- E. Atención al contrato de mantenimiento

III. LAS CALDERAS DE ALTO RENDIMIENTO

- A. La elección de la caldera
- B. Características técnicas de las calderas
- C. Calderas tradicionales
- D. Calderas con premezcla
- E. Calderas de condensación
- F. La sustitución de la caldera

IV. LA CALEFACCIÓN POR EL SUELO (CALEFACCIÓN RADIANTE)

- A. ¿Qué es la calefacción radiante?
- B. La evolución de la calefacción radiante
- C. Las ventajas de la calefacción radiante
- D. La refrigeración radiante

V. LA ACUMULACIÓN TÉRMICA

- A. Las propiedades y ventajas de los termos de agua caliente
- B. La célula ecotérmica
- C. Las soluciones estructurales

VI. EL CONSUMO ENERGÉTICO DE LOS EDIFICIOS

- A. Una casa bien construida consume menos energía
- B. Uso óptimo de los materiales y tecnologías en los edificios nuevos
- C. Mejora del aislamiento térmico de los edificios ya existentes
- D. El aislamiento de las paredes exteriores
- E. El aislamiento del tejado
- F. El aislamiento de los pórticos
- G. El papel de las ventanas y de la carpintería para un buen aislamiento

VII. EL AIRE ACONDICIONADO PARA EL VERANO Y LA BOMBA DE CALOR

- A. Aire fresco, comodidad en verano
- B. La bomba de calor en la climatización del ambiente
- C. Los tipos de bombas de calor
- D. La energía necesaria para la bomba de calor
- E. La bomba de calor en las nuevas construcciones y en las reformas

VIII. LOS ELECTRODOMÉSTICOS

- A. Las marcas de garantía de la seguridad
- B. Las etiquetas de eficiencia energética
- C. Algunos consejos útiles para elegir y utilizar de forma racional los principales electrodomésticos

PARTE I. LA CALEFACCIÓN EDIFICIOS

I. INTRODUCCIÓN

La calefacción es un gasto muy importante de entre aquellos que debe afrontar la economía doméstica.

Los sistemas de calefacción, sobre todo en las comunidades de propietarios con instalaciones centrales muy antiguas y que no han sido proyectados con las actuales perspectivas, a menudo producen cambios repentinos de temperatura entre un piso y otro. Para asegurar un confort adecuado a los inquilinos de la última planta (o de la primera), es necesaria una cantidad de calor que obliga los inquilinos de las plantas intermedias a abrir las ventanas. Y al contrario, las personas que viven en los pisos que dan al norte, para no pasar frío, están obligadas a completar la calefacción central con estufas eléctricas u otros aparatos.

Hay también situaciones en las que la calefacción no se gestiona de forma correcta y eficiente, siendo por esto fuente de inútiles derroches. La división de los gastos de calefacción sobre la base de la superficie de cada vivienda en lugar de ser calculados sobre el consumo de calor de cada familia, no fomenta una actitud responsable de cara al consumo energético, llevando a un uso poco racional del calor.

II. LA CALEFACCIÓN EN LAS COMUNIDADES DE PROPIETARIOS

Parece que la tendencia en las instalaciones de calefacción de los edificios nuevos está orientada a las instalaciones individuales en cada vivienda.

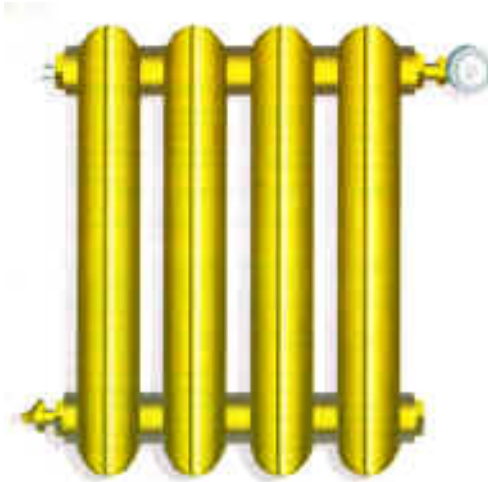
Esta tendencia se justifica con el deseo de las familias de gestionar de forma autónoma la calefacción, sin tener que someterse a las decisiones, siempre difíciles, de la reunión de la comunidad de propietarios, y teniendo muy presente que con la calefacción individual se puede ahorrar mucho.

Ambas razones son verdaderas: con un sistema individual hay una mayor libertad a la hora de elegir cuándo encender el sistema y las temperaturas de las habitaciones. Además, pagando por lo que cada uno consume, los usuarios se responsabilizan individualmente, con lo que se reducen los derroches de energía.

Sin embargo, el gran éxito de los sistemas individuales puede que no esté tan claramente justificado, cuando se trata de comunidades de propietarios.

En algunas circunstancias especiales (cuando el edificio se utiliza sólo para vacaciones y fines de semana, o si el sistema de calefacción no ha sido proyectado de la mejor manera y provoca frecuentes cambios repentinos de temperatura entre un piso y otro), el sistema individual es la mejor solución para ahorrar energía.

Pero en la mayoría de los casos, la transformación del sistema centralizado en sistema individual conlleva muchas desventajas, al igual que también existen perjuicios en la construcción de edificios nuevos en régimen de propiedad horizontal con sistemas de calefacción individuales.



Las ventajas de los sistemas centralizados respecto a los autónomos

1. El coste de instalación de un único sistema centralizado es inferior respecto al coste de la suma de muchas calefacciones individuales.
2. La transformación del sistema centralizado en un sistema individual implica obras bastante costosas.
3. En los sistemas centralizados es posible utilizar diversos combustibles, mientras que en los individuales sólo se puede utilizar el propano o el gas natural.
4. La potencia térmica que hay que instalar para calentar una comunidad de propietarios con una única caldera centralizada, es menor que la suma de las potencias necesarias para tantas calefacciones individuales: por consiguiente el consumo energético relativo es mayor en los sistemas individuales.
5. La caldera centralizada tiene una vida más larga que las calderas individuales.
6. El rendimiento térmico de una sola caldera centralizada es mejor respecto al de muchas calderas individuales.
7. Los gastos de mantenimiento y los de control por parte de las entidades públicas son inferiores en los sistemas centralizados, ya que los costes se dividen entre todos los vecinos.
8. Los sistemas centralizados son más seguros. En las comunidades de propietarios con sistemas individuales no es suficiente que el sistema esté en regla y con un buen mantenimiento: todos los pisos pueden estar involucrados en accidentes provocados por eventuales averías en los sistemas de los vecinos.
9. En los sistemas individuales el ocupante del piso es responsable de la eficiencia y de la seguridad del sistema térmico, mientras que en los centralizados se puede delegar la responsabilidad del sistema al administrador de la comunidad de propietarios, con muchos menos problemas y riesgos.
10. Las personas mayores, que a menudo pasan mucho tiempo en casa durante el día, traen una ventaja de los sistemas centralizados, pues se benefician más del continuo calor que se desprende durante el día.

III. EL CONTADOR DE CALOR

A. La tercera alternativa

Para gestionar de forma eficiente y racional la calefacción en las comunidades de propietarios existe una tercera alternativa, que une las ventajas del sistema centralizado con las del sistema individual. Se trata del **sistema centralizado con la contabilización individual del calor** y la **termorregulación autónoma de las temperaturas**.

Esta tecnología permite gestionar de forma autónoma la calefacción de un piso, sin que cada uno tenga en casa una pequeña caldera. La caldera sigue siendo una para toda la comunidad de propietarios, pero cada propietario / inquilino tiene la posibilidad, a través de dispositivos especiales, de apagar, reducir o aumentar la temperatura de su propio piso, oficina o tienda.

Gracias a contadores individuales, cada uno paga solo el calor que realmente ha consumido. Hay que instalar un conjunto de aparatos que miden (*contabilizan*) la cantidad de calor realmente consumida por cada piso y permiten regular las temperaturas directamente desde el interior de cada vivienda. El tipo de aparato que hay que instalar y sus costes dependen del sistema de distribución de la instalación y del grado de automatismo de la gestión que se quiere alcanzar.

En vez de transformar un sistema centralizado en muchos sistemas individuales para obtener una mayor autonomía en la gestión de la calefacción, es preferible instalar la *contabilización* del calor sin eliminar el sistema centralizado.

De hecho, con la *contabilización* del calor se **paga lo que se ha consumido y se calienta sólo cuando hace falta**. Esto es, es posible mantener las ventajas de un sistema centralizado y al mismo tiempo tener la libertad de elegir las temperaturas y los horarios que más satisfacen las exigencias de cada familia.



Por qué preferir la contabilización

1. Utilizando el viejo sistema centralizado pero añadiendo los aparatos necesarios para contabilizar, el coste de la operación es mucho más reducido que el de transformación en sistemas autónomos.
2. No es necesario romper paredes ni suelos. Se evita tener que construir, para cada caldera, chimeneas y salidas de humos sobre el tejado o las fachadas, además de tuberías nuevas para transportar el agua caliente y el gas.
3. Si la caldera centralizada es de gasoil u otro combustible, no es necesario convertir el sistema en uno de gas natural (lo que suele ser necesario si se opta por las calderas individuales).

4. El sistema centralizado es más seguro: en un edificio con muchos sistemas individuales es suficiente que uno solo de los propietarios no respete las normas de seguridad, para crear peligros para todos.
5. El mantenimiento de una caldera única en lugar de muchas calderas individuales, es más fácil y los gastos asociados, divididos entre todos, son menos costosos.
6. El ahorro de combustible favorece también a quien está siempre en casa, no sólo quien pasa pocas horas al día.
7. El sistema centralizado con contabilización del calor no tiene ninguna limitación en los horarios de utilización.

Por estas razones es conveniente mantener el sistema de calefacción centralizado, instalando un sistema de contabilización del calor y aplicando la división de los gastos.

B. Quién decide la contabilización en las comunidades de propietarios

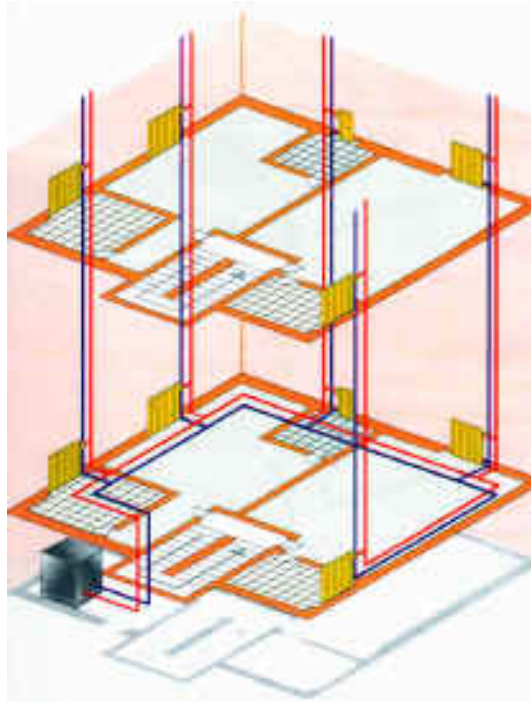
La decisión de instalar un sistema de *contabilización* en el sistema centralizado tiene que tomarse en junta de propietarios.

El procedimiento para adoptar la contabilización del calor es bastante fácil, respecto a otras cuestiones de la comunidad de vecinos. De hecho, la asamblea de vecinos en segunda convocatoria (la en la que casi siempre se decide), puede aprobar el sistema de contabilización con el voto de la mayoría de los presentes si poseen la mayoría de las cuotas de participación del edificio.

C. La contabilización en un sistema por columnas

La mayoría de los sistemas de calefacción más antiguos son sistemas por columnas. Esto es, están formados por circuito cerrado, formado por un tubo de ida y otro de retorno (columnas), con la base en el lugar donde esté ubicada la caldera, que recorre la base del edificio. Desde las columnas se alimentan los radiadores colocados en la misma vertical en las varias plantas del edificio.

Hasta hace unos años esta tipología estaba muy extendida porque permitía bajar los costes a la hora de construir el edificio. Pero resulta más difícil optimizar la gestión del sistema de calefacción, sobre todo cuando se utiliza de forma diferente en las diferentes zonas del edificio.



La instalación de la contabilización en un sistema por columnas se realiza aplicando en cada cuerpo de calefacción un aparato electrónico llamado *repartidor de calor*. El repartidor tiene la función de registrar la cantidad de calor emitida en un tiempo dado por el radiador en el que está aplicado.

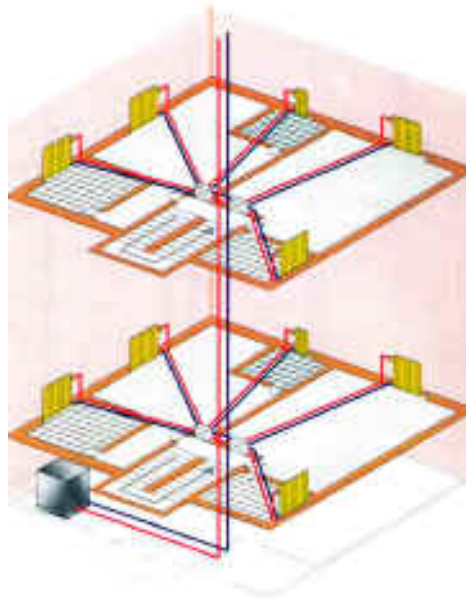
Normalmente en cada radiador se instala también una válvula termostática, que permite al usuario elegir la temperatura del ambiente deseada y los horarios de funcionamiento de la calefacción.



D. La contabilización de un sistema por zonas (horizontal)

Los sistemas de calefacción por zonas (u horizontales) están pensados para que en cada zona del edificio, planta o piso tenga una parte de la red de distribución.

Este tipo de sistema, además de moderno, es también flexible, ya que permite gestionar de manera diversificada los distintos pisos, al no calentar por ejemplo los que en cierto periodo no están ocupados.



La instalación de la contabilización en un sistema por zonas se realiza colocando en la caja del colector a servicio de cada usuario un **contador de calor**, que mide la energía térmica consumida por la unidad inmobiliaria.

E. La distribución de los costes de calefacción

La contabilización individual del calor permite por lo tanto pagar sólo el calor consumido por cada familia. Sin embargo y al igual que sucede con la energía eléctrica, hay que pagar una cuota fija, independientemente de que se use poco o mucho la calefacción. Esto es, debe destinarse una parte de los gastos de calefacción para cubrir los costes de mantenimiento de la caldera común y de los otros aparatos conectados.

Generalmente la cuota fija se sitúa, según el tipo de instalación, entre el 20 y el 50 % de los costes totales de calefacción. La determinación de la cuota fija corresponde a la junta de propietarios. El importe de la cuota fija se dividiría entre los vecinos según su porcentaje de participación en la comunidad.

La parte que queda de los gastos de calefacción se divide en proporción al calor consumido por cada vecino, según el consumo medido por los aparatos de contabilización.

En los sistemas por columnas, el calor utilizado por cada vecino lo contabiliza el repartidor electrónico de calor instalado en cada radiador. El repartidor, que no se puede manipular, tiene una pantalla de cristal líquido que permite leer los datos asociados a la cantidad de calor utilizada. Dentro del repartidor electrónico hay además un dispositivo de autodiagnóstico que determina permanentemente que el sistema funcione correctamente, señalando en la pantalla posibles averías o alteraciones.

En los sistemas por zonas, el calor consumido por cada familia lo contabiliza el contador de calor colocado al principio de la red de distribución de cada piso.



El contador de calor está formado por tres elementos:

- una unidad volumétrica que mide el valor del caudal de agua del sistema, que se instala en el tubo de retorno;
- dos sondas de temperatura, instaladas en los tubos de entrada y de retorno, que miden la diferencia de temperatura;
- una unidad de cálculo que elabora los datos que recibe desde la unidad volumétrica y de las sondas y expresa el valor, en Kwh., de la energía proporcionada al sistema.

El sistema normalmente se completa con una válvula motorizada de tres vías, controlada por un *cronotermostato ambiente*.



La lectura de los consumos se puede realizar de diferentes maneras:

- **Directa**, tomando los datos en cada contador / repartidor, a través de la lectura por parte del usuario.
- **Centralizada vía radio**, con una tarjeta de memoria que toma los datos de una central conectada vía radio con cada contador / repartidor.
- **Centralizada vía radio con módem**, que toma a distancia los datos de una central conectada vía radio con cada contador / repartidor.

El reparto de los costes de calefacción normalmente la realiza el administrador de la finca, pero puede realizarla también el gestor del servicio energía, una empresa de servicios, etc.



IV. LA TERMORREGULACIÓN

A. Demasiados derroches de energía

El proyecto del sistema de calefacción y la elección de la potencia de la caldera deberían basarse en el cálculo de las dispersiones térmicas del edificio, teniendo en cuenta las condiciones climáticas del lugar y la exposición del edificio.

De hecho, el sistema debería estar dimensionado de una manera tal que asegure el máximo confort interno, incluso en caso de picos excepcionales de frío evitando el sobrecalentamiento de las habitaciones, o el derroche de energía cuando el tiempo es menos frío.

Un buen sistema de regulación de la instalación es por lo tanto indispensable para asegurar una temperatura constante en las habitaciones, independientemente de las condiciones climáticas externas.

Pero a menudo los sistemas centralizados más antiguos tienen sólo una centralita de control con la cual se establecen los tiempos de funcionamiento del sistema y, como mucho, se puede regular automáticamente la temperatura de entrada del agua en los radiadores, basándose en la temperatura externa medida con una sonda.

Este sistema, interviniendo exclusivamente sobre la temperatura del agua de los radiadores, logra mantener constante la temperatura en las habitaciones sólo de manera muy aproximada. Sobre todo si el sistema no ha sido bien proyectado y equilibrado, en las diferentes zonas del edificio se establecen temperaturas diferentes, como ocurre entre la primera y la última planta, entre las fachadas orientadas al sur y las orientadas al norte, entre los pisos de esquina y los interiores, etc.

Lamentablemente, como sabemos, para asegurar un buen confort en las habitaciones más frías, se aumenta la temperatura del agua de entrada, con el resultado de calentar demasiado los espacios que ya están calientes y derrochando energía.

B. Para ahorrar energía: las válvulas termostáticas

En los últimos años ha mejorado mucho la tecnología que permiten consumir la energía sólo dónde y cuándo hace falta, tanto en las calefacciones centrales como en las individuales.

Con la instalación de una centralita climática (**cronotermóstato**), que permite programar dos diferentes niveles de temperatura durante las 24 horas (normalmente, uno más alto durante el día, 20°C, y uno más bajo, 16°C, durante la noche), se alcanza con mayor aproximación el objetivo de mantener constante la temperatura de las habitaciones, al cambiar las condiciones climáticas externas. Pero se puede hacer más.

Instalando las válvulas termostáticas en cada radiador, en lugar de la válvula manual, se puede regular la temperatura de cada habitación para aprovechar también las aportaciones gratuitas de energía: o sea las que se deben, por ejemplo, a los rayos del sol a través de las ventanas, a la presencia de muchas personas, al funcionamiento de electrodomésticos, etc.

Las válvulas termostáticas regulan automáticamente la entrada de agua caliente basándose en la temperatura elegida y regulada con un asa graduada. La válvula se cierra en cuanto la temperatura ambiente, medida por un sensor, se acerca a la deseada, permitiendo enviar el agua caliente hacia los otros radiadores todavía abiertos.

La válvula termostática permite mantener la temperatura del ambiente al valor constante deseado, controlando las aportaciones de calor exterior e interior y las que dependen de situaciones ambientales.

De esta manera se puede consumir menos energía en los días más despejados, cuando el sol es suficiente para calentar algunas habitaciones, o, por ejemplo, se puede graduar una temperatura más baja en los dormitorios y una más alta en el baño, o dejar los radiadores abiertos al mínimo cuando se sale de casa.

Las válvulas termostáticas instaladas en los sistemas centralizados, tienen también una buena influencia sobre el equilibrio térmico de las diferentes zonas del edificio: cuando las plantas más calientes llegan a 20°C, las válvulas cierran los radiadores permitiendo una mayor entrada de agua caliente en las plantas frías.



Características de las válvulas termostáticas

La válvula termostática se compone de tres elementos distintos

- a) un **elemento hidráulico**, formado por una válvula, que se instala en lugar de la normal válvula de cierre de paso del agua al radiador;
- b) un **elemento que acciona la válvula**, que, bajo una orden, modula la abertura del obturador de manera que la temperatura media del cuerpo calentador provoque una emisión térmica en equilibrio con las dispersiones de la habitación donde el radiador está colocado. Sobre este elemento está instalada una escala de regulación que permite visualizar el nivel de temperatura deseado.
- c) una **sonda**, formada por un bulbo que mide la temperatura ambiente y activa el elemento que acciona la válvula.

Para instalar las válvulas termostáticas hay que vaciar el circuito de la calefacción y sustituir la válvula de cierre por una termostática.

V. LOS POSIBLES AHORROS

Con la instalación de los aparatos de termorregulación (válvulas termostáticas) y de la contabilización individual del calor, el ahorro de energía puede alcanzar y superar el 20 %.

VI. LA COGENERACIÓN

A. Menor dispersión de energía

La cogeneración es la producción combinada de electricidad y calor. Con la cogeneración, las dos energías, electricidad y calor, se producen en cascada, con un único sistema: esto permite obtener grandes resultados en términos de ahorro energético y de disminución de las emisiones de dióxido de carbono en la atmósfera.

Un sistema convencional de producción de energía eléctrica tiene una eficiencia de aproximadamente el 35%, mientras que el 65% que queda se disipa en forma de calor que, normalmente, no se utiliza. Con un sistema de cogeneración, en cambio, el calor producido por la combustión no se disipa, sino se recupera para otros fines. De esta manera la cogeneración alcanza una eficiencia energética superior al 90%.

B. Ventajas y límites de la cogeneración

En una central de cogeneración el calor final de la máquina para la producción de energía eléctrica tiene niveles térmicos elevados, y por consiguiente puede ser reutilizado de diferentes maneras:

- para la **producción de agua caliente**, para usos civiles o industriales;
- para **producir vapor para la calefacción**, o para los procesos industriales;
- utilizando directamente los **humos para el secado**;
- para producir una ulterior cuota de **energía eléctrica (ciclo combinado)**.

No hay dudas sobre las ventajas, en términos de ahorro energético, que la cogeneración tiene respecto a la producción separada de energía eléctrica y térmica. La cantidad de ahorro varía según las tecnologías utilizadas y las condiciones de utilización de la energía eléctrica y del calor producidos. Ese ahorro puede ser aproximadamente del **35 – 40 %**.

Sin embargo, precisamente porque esta ventaja se debe a una producción combinada es necesario que la energía térmica disponible pueda ser utilizada cerca del lugar de producción (en las redes de calefacción, o en el ciclo productivo de la fábrica o del edificio en el que se encuentra).

Esto exige que los sistemas de cogeneración se encuentren cerca de las áreas donde la energía eléctrica y el calor producido se utilizan, ya que la energía térmica no puede ser transportada de manera económica en largos recorridos.



C. La micro cogeneración distribuida

La cogeneración de energía eléctrica y de calor no sólo es adecuada y conveniente sólo para los grandes sistemas de calefacción. Con la micro cogeneración distribuida las ventajas energéticas de la cogeneración podrían multiplicarse.

La diferencia entre la calefacción y la micro cogeneración consiste en la distinta forma de utilizar la energía producida por los dos sistemas. Mientras que en la calefacción la energía eléctrica entra directamente en la red eléctrica y el calor es transportado en las redes de distribución de los usuarios, en la micro cogeneración, en cambio, el calor es producido y utilizado directamente por los usuarios que tienen instalada la central de cogeneración, que normalmente consumen toda la energía eléctrica auto-producida.

Últimamente nuevas tecnologías y nuevas máquinas de pequeño tamaño, ya muy controladas y probadas, permiten realizar una micro cogeneración distribuida sobre el territorio, para responder a las exigencias de electricidad y de calor de hoteles, comunidades de vecinos, grandes edificios civiles, etc.

Las máquinas más adecuadas para la micro cogeneración son de motor endotérmico, alimentado con gas, de tamaño comprendido entre el mini generador de 5,5 Kw. y los grandes motores de 1-2 Mw. eléctricos.



D. Las ventajas de la micro cogeneración

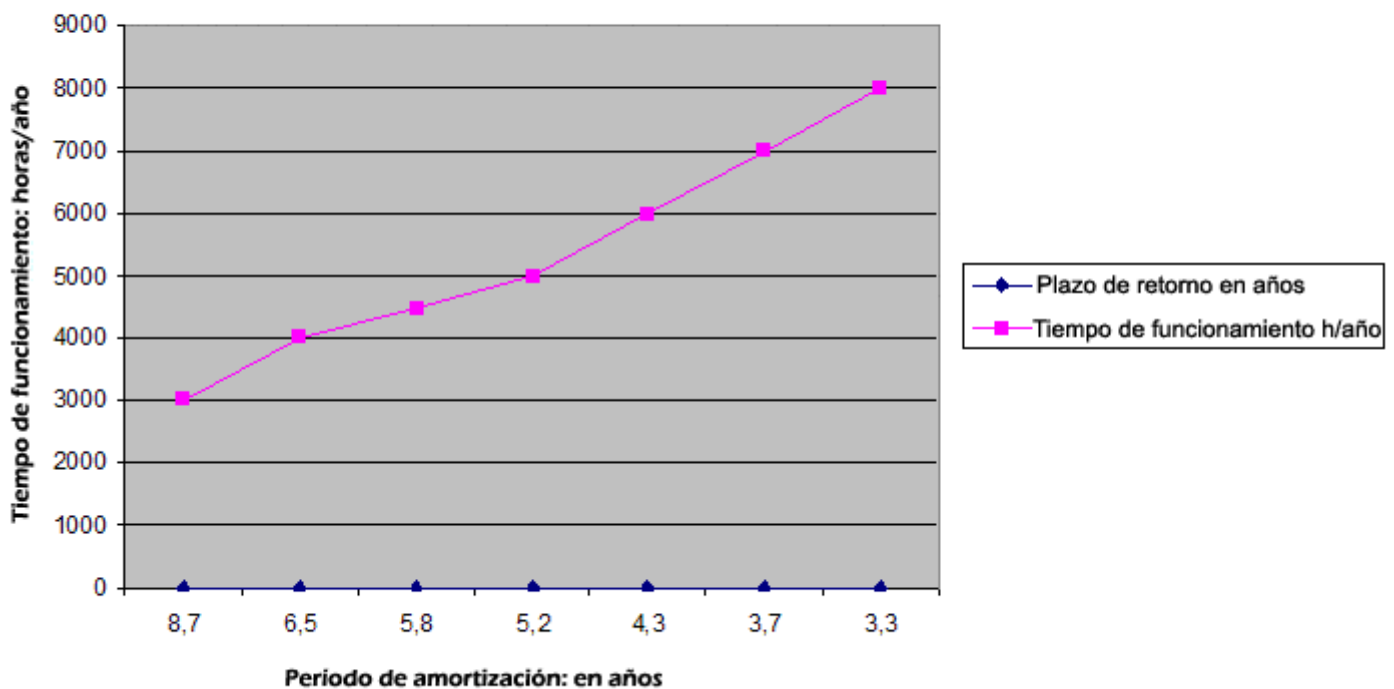
Resumiendo sintéticamente, producir conjuntamente electricidad y calor con la micro cogeneración, directamente donde el usuario utiliza ambas energías, conlleva las siguientes ventajas:

- ahorrar energía primaria, del orden del 35 – 40 %, disminuyendo los costes energéticos;
- salvaguardar el medioambiente, liberando en la atmósfera más de un millón de toneladas de dióxido de carbono de menos;
- reducir a cero las pérdidas de distribución del calor, ya que es utilizado in situ;
- eliminar las pérdidas de distribución de la energía eléctrica, ya que entra directamente en las líneas de baja tensión de los usuarios;
- limitar las caídas de tensión en las líneas eléctricas de los usuarios finales;
- ninguna necesidad de construir grandes locales para instalar la máquina de cogeneración;
- no necesita que se coloquen líneas eléctricas bajo el suelo o postes.

E. Tiempo de amortización de un sistema de micro cogeneración

El gráfico siguiente indica el tiempo de amortización de un sistema de micro cogeneración, que es inversamente proporcional a las horas anuales de utilización: utilizando el sistema 8.000 horas al año, el tiempo de amortización sería de 3,3 años; en cambio, utilizando el sistema sólo 3.000 horas al año, el tiempo se alarga a 8,7 años.

Microgeneración: tiempo de amortización



F. Los obstáculos a la difusión de la micro cogeneración en las comunidades de propietarios

Los sistemas para el autoconsumo de energía no ha tenido el éxito esperado. Una de las razones de este fracaso parcial se encuentra en el hecho de que las dificultades técnicas, económicas y burocráticas son un obstáculo casi insuperable para una amplia difusión de la micro cogeneración sobre el territorio.

Además, la cogeneración no ha entrado en el bagaje cultural de los operadores, proyectistas, instaladores, usuarios y demás agentes.

Un objetivo de esta Guía es también el de acelerar el proceso de generalización de estas figuras, para que, junto a la concienciación de los consumidores, se pueda decidir por el uso de la cogeneración en la cotidianidad y no como hecho extraordinario.

G. El desarrollo de la micro cogeneración en las comunidades de propietarios

Las condiciones para el desarrollo extendido de la micro cogeneración, pasan a través de la eliminación de las dificultades que impiden su introducción en las comunidades de propietarios. De hecho, los consumos de calor y de energía eléctrica de las comunidades de vecinos aconsejarían instalar cogeneradores de una potencia cuyos resultados energéticos y económicos serían parecidos a los de hospitales, piscinas, hoteles y otros edificios ya ampliamente experimentados.

El desarrollo de la cogeneración en las comunidades de vecinos es, hoy en día, casi imposible por razones burocráticas.

El obstáculo principal está relacionado con el hecho de que las sociedades distribuidoras de energía eléctrica tienen contratos de suministro con cada familia, mientras que para poder instalar un sistema de micro cogeneración sería necesario un único contador para toda la comunidad de propietarios, transformando cada contador como subdivisión de cada usuario.

Además son necesarias nuevas normas que faciliten la conexión a la red nacional de los sistemas de micro cogeneración, de manera que se podría coger la electricidad que falte en los momentos en los cuales la comunidad de vecinos requiere más de la que produce, y viceversa, poder ceder a precios justos la energía excedente en los momentos de producción en exceso.

Por lo tanto para desarrollar la micro cogeneración en las comunidades de propietarios hace falta involucrar positivamente todos los sujetos:

- a) la administración con competencias en materia de energía, para definir un marco normativo y de tarifas que regule la micro cogeneración, en el óptica de favorecer el desarrollo;
- b) las empresas eléctricas, para agrupar en un único usuario (la comunidad de vecinos) todos los actuales clientes del edificio, para la facturación de la energía proporcionada y las correspondientes sumas de compensación, utilizando los contadores existentes como subdivisiones.

Una vez solucionadas estas cuestiones, la comunidad de propietarios, tras haber determinado las condiciones técnico económicas de la intervención, podría firmar con una empresa de servicios un contrato para la instalación y gestión del cogenerador y de la central térmica.

PARTE II. AHORRO ENERGÉTICO EN EL HOGAR

I. INTRODUCCIÓN

La energía es un bien cada vez más importante y costoso. La Conferencia de Kyoto obliga todos los Países a usar racionalmente la energía y a desarrollar la utilización de las fuentes energéticas renovables para limitar el consumo de combustibles fósiles y reducir las emisiones contaminantes en la atmósfera, que provocan el peligroso efecto invernadero.

Todos los ciudadanos han de comprometerse a ahorrar energía, no sólo para mejorar la calidad del medioambiente, sino también porque la factura energética es una más entre las que contribuyen a los gastos familiares.

En esta publicación se recoge una serie de informaciones y consejos para ahorrar energía en casa sin renunciar al confort, utilizando la energía de forma más económica y racional.

Algunas de estas indicaciones y sugerencias se refieren a la calefacción individual. La mayor parte de la energía consumida en casa, aproximadamente el 70 %, se utiliza para la calefacción.

Una utilización más atenta y eficiente del sistema de calefacción domestica puede ser de gran ayuda para lograr un ahorro energético. En esta publicación se indican tecnologías innovadoras, comportamientos éticos y consejos sencillos para calentar la casa de forma racional y económica.

Otros capítulos están dedicados a los aparatos para el aire acondicionado, a la elección y a la utilización racional de los electrodomésticos, así como a una mejor utilización de la energía eléctrica para iluminar la casa.

II. LA CALEFACCIÓN INDIVIDUAL

A. Autonomía en la gestión de la calefacción

La **calefacción individual** está especialmente indicada para las viviendas unifamiliares. Cuando los edificios tienen más de 3 ó 4 pisos (alturas) es más conveniente el sistema de calefacción centralizada, junto con un sistema de contabilización individual del calor (así se paga según el consumo de calor de cada familia), ya que, a igualdad de calor, una caldera centralizada tiene un rendimiento mayor que el conjunto de las calderas individuales.

El responsable de cada calefacción individual es el propietario o usuario de la vivienda, según los casos, a quienes corresponde la seguridad y de la gestión eficiente del sistema, debiendo realizar las operaciones de mantenimiento y revisiones periódicas según establezca la normativa de cada Comunidad Autónoma.

B. La regulación de la temperatura interior de la casa

La regulación de la temperatura tiene una función delicada para ahorrar combustible y no malgastar energía; su tarea es mantener constante la temperatura de las habitaciones al variar las condiciones climáticas exteriores y en relación a la presencia de fuentes de calor internas (inquilinos, hornos o electrodomésticos en funcionamiento, etc.). La temperatura ideal es de aproximadamente 20° / 21° C: **las temperaturas más bajas empeoran el confort y las más altas implican un derroche energético.**

El sistema de regulación más sencillo se compone de un **termostato** que actúa sobre la cantidad de calor que genera la caldera. El termostato interrumpe el funcionamiento de la caldera cuando la temperatura interior de la casa, medida a través de sensores especiales, coincide con el valor fijado. Si la calefacción individual está instalada en una casa que tiene más de una planta, es oportuno instalar también las válvulas de zona que controlan el funcionamiento de una parte del sistema a través de un segundo termostato.



C. Las válvulas termostáticas

Una forma todavía más eficaz para mejorar el sistema de regulación de la casa y disminuir los consumos, consiste en el instalar en cada radiador una **válvula termostática**, en lugar de las manuales.

La válvula termostática regula automáticamente la entrada de agua caliente de cada radiador según la temperatura elegida y fijada con un mando graduado. La válvula se cierra a medida que la temperatura de la habitación, medida por un sensor incorporado en la propia válvula, se aproxima a la deseada.

Estos aparatos permiten fijar la temperatura habitación por habitación, evitando desperdiciar energía. Por ejemplo, se puede calentar menos la cocina, donde ya se encuentran otras fuentes de calor; se puede fijar una temperatura intermedia en los dormitorios y una más alta en el baño; o es posible dejar los radiadores abiertos al mínimo cuando se sale de casa; se puede calentar menos cuando hay muchas personas en casa o cuando el sol en los días despejados es suficiente para calentar algunas habitaciones.



D. El mantenimiento del sistema y el control del rendimiento de combustión

Un mantenimiento periódico garantiza la seguridad y la eficiencia del sistema a lo largo del tiempo: una caldera mal regulada produce menos calor y consume más combustible.

Las operaciones de mantenimiento y control han de ser realizadas por una empresa autorizada. Una fórmula es suscribir un contrato de mantenimiento con empresas especializadas, de forma que se realicen controles preventivos (es preferible prevenir las averías y los malfuncionamientos, que provocan excesivos consumos, interrupciones e incluso peligro) y programados (realizando operaciones regularmente, en fechas concertadas, preferiblemente antes de que empiece la temporada de calefacción).



E. Atención al contrato de mantenimiento

Para mantener la instalación dentro de los parámetros legales, el contrato con la empresa de mantenimiento debe prever:

- la ejecución de todas las operaciones de mantenimiento necesarias para garantizar la seguridad y el correcto funcionamiento de todos los aparatos del sistema;
- la prueba periódica de la instalación de gas;
- la estanqueidad;
- el compromiso de la empresa en intervenir con rapidez en caso de llamadas urgentes a causa de averías repentinas;
- la emisión tras cada intervención del correspondiente certificado, para su control por parte de la Dirección General de la Comunidad Autónoma con competencias en materia de energía.

ALGUNOS CONSEJOS PRÁCTICOS PARA AHORRAR EN CALEFACCIÓN

SIN RENUNCIAR AL CONFORT

- Las revisiones de la instalación son obligatorias. Pero además es una buena práctica, porque garantiza la eficiencia y la seguridad del sistema a lo largo del tiempo.
- El sistema de calefacción tiene que ser purgado periódicamente, ya que si hay aire en el circuito, el agua transmite peor el calor.
- La instalación de las válvulas termostáticas en los radiadores permite diferenciar la temperatura habitación por habitación y por lo tanto ahorrar energía
- Para que el calor pueda ir en la dirección correcta, los radiadores no se deben cubrir con muebles o cortinas.
- Cerrar las llaves de paso de los radiadores en las habitaciones que no se utilizan.
- Si el radiador está debajo de una ventana, en contacto con la pared exterior, puede haber una dispersión de calor hacia el exterior. En este caso es oportuno insertar entre el radiador y la pared un panel de material aislante.
- Es mejor bajar las persianas cuando oscurece, sobre todo si la ventana no tiene doble acristalamiento: de esta manera se reduce la dispersión de calor.
- El sistema de calefacción individual debería apagarse una hora antes de ir a la cama o de salir de casa, para aprovechar el calor que recogen las paredes.

III. LAS CALDERAS DE ALTO RENDIMIENTO

A. La elección de la caldera

La elección del **tipo de caldera** que se quiere instalar en un sistema individual depende de varios factores:

- **Tamaño de la casa:** estudio, piso medio o grande, duplex (dos plantas en propiedad horizontal).
- **Estructura de la casa:** chalet adosado o casa aislada.
- **Ubicación de la casa:** exposición solar, zona geográfica (norte o sur, mar o montaña, etc.).
- **Composición del núcleo familiar:** numero de personas, número de mayores o niños, exigencias especiales, etc.

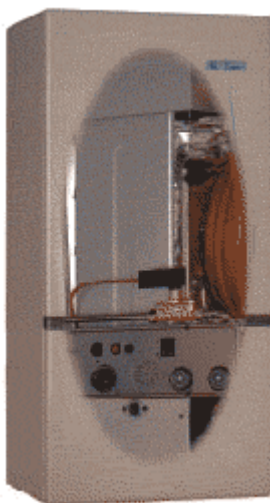
Para evaluar correctamente todos estos factores y elegir la caldera más adecuada para cada exigencia específica, es útil pedir ayuda a los instaladores. Incluso, será mejor **consultar más de un agente y comparar las diferentes propuestas para elegir la mejor**.

Para optimizar los consumos, la caldera tendrá que estar proporcionada adecuadamente, en términos de potencia, a las condiciones de la casa que hay que calentar.

*La instalación de calderas de un tamaño inadecuado a las necesidades, tanto en defecto como en exceso, **provoca derroches de combustible**.*

Si el sistema de calefacción individual funciona con gas, conviene instalar una **caldera combinada**, esto es, que también proporcione agua caliente sanitaria. Reunir las dos funciones en un único aparato permite ahorrar combustible y mantenimiento.

Las **calderas murales** son las más comunes: se pueden instalar en los balcones, en la cocina o en cuartos especiales para ellas. Pueden ser atmosféricas o estancas, según que cojan o no, respectivamente, el aire comburente de dentro o fuera de la vivienda. También pueden ser de tiro forzado, si se dispone de un dispositivo de expulsión forzada de los gases que produce la combustión. Por motivos de seguridad, son aconsejables las estancas de tiro forzado.



B. Las características técnicas de las calderas

La caldera es el elemento de mayor importancia del sistema térmico: en ella se quema el combustible para calentar la casa.

Las calderas no son todas iguales: varían mucho en función de la tecnología que utilizan. La diferencia fundamental se resume en el **rendimiento de combustión**, que representa la cantidad de energía procedente de la combustión que se transmite al fluido transportador del calor (agua). Por ejemplo, cuando se habla de un rendimiento del 80%, significa que durante la combustión, por cada metro cúbico de combustible quemado, las pérdidas de energía son del 20%.

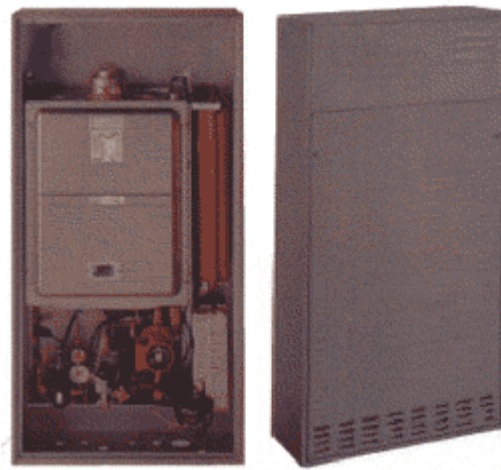
Por lo tanto, a igualdad de combustible consumido, más elevado sería el rendimiento de la caldera y mayor el calor producido.



C. Calderas tradicionales

Las **calderas tradicionales** tienen un quemador dentro del cual llega aire comburente en cantidad constante. Su rendimiento no es elevado: medianamente puede llegar al **85-86%**, pero baja incluso al 82-83%, sobre todo cuando la caldera lleva varios años funcionando. En los periodos menos fríos, cuando no necesitan dar toda la potencia disponible, estas calderas consumen proporcionalmente una mayor cantidad de combustible.

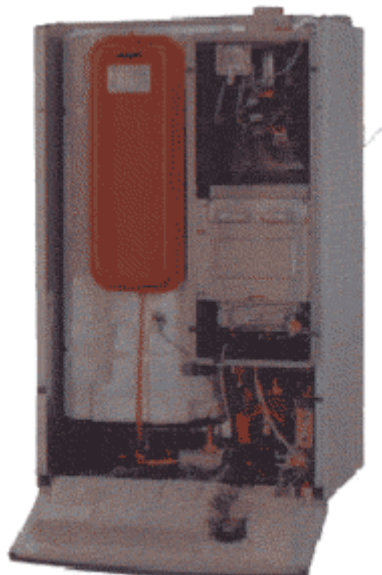
En este tipo de calderas la combustión de la mezcla gas/aire se realiza en la atmósfera, por lo tanto en presencia de una cantidad de aire controlada sólo de forma aproximada. Esta condición comporta a menudo un exceso de aire y un bajo rendimiento de combustión, con un elevado nivel de emisiones contaminantes.



D. Calderas con premezcla

Las calderas con **premezcla** tienen un quemador especial cilíndrico dentro del cual se canaliza el gas y el aire comburentes en cantidades que garantizan una combustión perfecta, a una temperatura de combustión aproximadamente de 900-950° C y con emisiones de sustancias contaminantes muy bajas.

En las calderas con premezcla primero se prepara la mezcla gas/aire necesaria para la combustión (**premezclada**), utilizando los dos elementos en una proporción óptima y constante, para después canalizar esa mezcla en cantidad controlada dentro del quemador. Este sistema garantiza un consumo correcto de combustible con el máximo rendimiento. De hecho el rendimiento de combustión es del **92-93 %** y se mantiene elevado, a diferencia de las calderas estándar, incluso en los periodos no especialmente fríos.



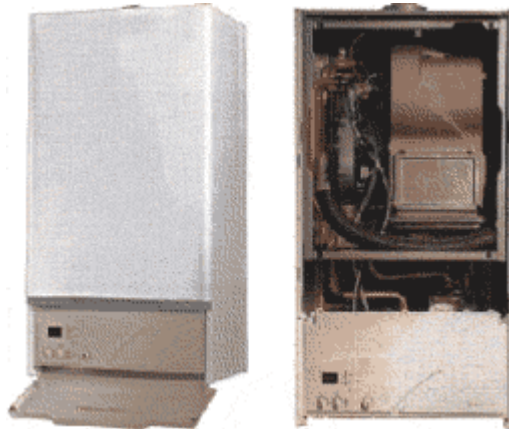
E. Calderas de condensación

Las **calderas de condensación** son las que tienen la tecnología más avanzada y están entre los mejores generadores de calor disponibles hoy en día.

Los humos producidos por la combustión contienen dióxido de carbono, nitrógeno, oxígeno y agua, en forma de vapor. En las calderas tradicionales los humos salen con temperaturas que varían entre los 150° C y los 200° C. En las calderas de condensación, en cambio, los humos intercambian su contenido de calor y se enfrían hasta 40-50° C, al punto en el que el vapor de agua presente en ellos se transforma en agua en estado líquido, esto es, se condensan (de aquí su nombre **de condensación**).

El cambio de estado del agua presente en los humos (del estado de vapor al de líquido), comporta la cesión de una cierta cantidad de calor, llamado calor latente de condensación, que se utiliza para calentar el agua del sistema.

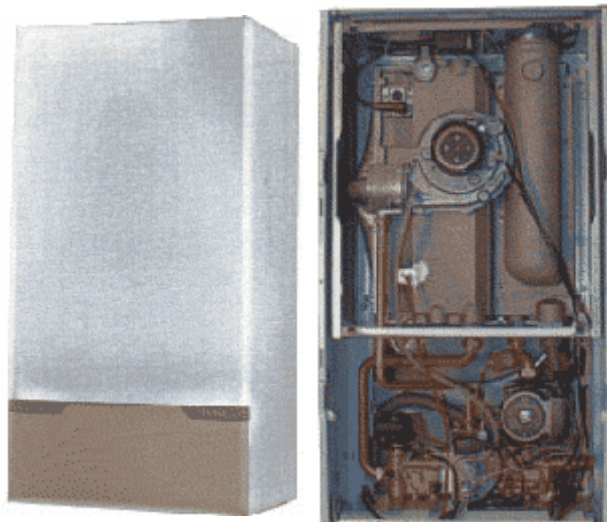
La caldera ha de construirse con materiales resistentes a la corrosión del vapor condensado: por esta razón estas calderas son principalmente de aleación de aluminio o de acero inoxidable.



La caldera de condensación, a igualdad de energía cedida, consume menos combustible respecto a una de tipo tradicional. De hecho la cuota de energía recuperable a través de la condensación de los humos es muy consistente: hasta un máximo del 16-17 %. Por esta razón el rendimiento de combustión de las calderas de condensación alcanza el **104-107 %**.

La caldera de condensación da el máximo de sus prestaciones cuando el sistema de calefacción necesita temperaturas del agua relativamente bajas (entre el 30 y el 50° C). Por esta razón el mayor ahorro energético se obtiene con sistemas de calefacción de paneles radiantes, pero el ahorro es muy consistente (del orden del 7-10%) incluso en caso de sistemas tradicionales con radiadores.

Normalmente la instalación de una caldera de alto rendimiento (premezclada o de condensación), requiere una mayor inversión inicial, pero normalmente el mayor ahorro a medio-largo plazo, permite amortizar la inversión realizada.

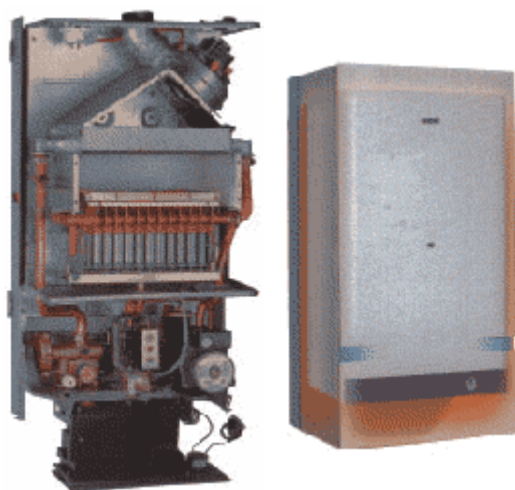


F. La sustitución de la caldera

Las calderas de los sistemas de calefacción individual, tanto las que funcionan con gasóleo como las de gas, deben respetar unos parámetros de rendimiento.

Normalmente, las intervenciones de mantenimiento periódico permiten mantener el rendimiento dentro de los límites establecidos por la ley. Pero cuando las calderas se vuelven obsoletas y el rendimiento desciende por debajo del nivel mínimo, se presenta la conveniencia de sustituir la caldera.

Este es el mejor momento para decidir de instalar una caldera de alto rendimiento, que utiliza de la mejor manera el combustible y permite ahorrar.



IV. LA CALEFACCIÓN POR SUELO (O CALEFACCIÓN RADIANTE)

A. ¿Qué es la calefacción radiante?

Los sistemas de calefacción tradicionales con radiadores utilizan agua caliente con temperaturas variables de 50° C a 80° C. Tecnologías relativamente recientes, permiten calentar los edificios utilizando agua con temperaturas más bajas, aproximadamente de 30–35° C.

Nos referimos a la calefacción de baja temperatura, y en especial a la **calefacción radiante**, que permite ahorrar mucha energía y produce un elevado confort térmico.

El ahorro energético es una consecuencia directa de la utilización de agua caliente a una temperatura sensiblemente más baja de la que hace falta para calentar las habitaciones con los radiadores, mientras que la sensación de confort procede de una mejor humedad relativa del aire y de una estratificación más homogénea del calor. El calor radiante consiste en calentar los objetos (suelo, paredes), y no tanto el aire (calefacción tradicional).



B. La evolución de la calefacción radiante

El primer sistema de calefacción radiante lo inventaron los chinos hace más de 2000 años, y consistía en hacer pasar los humos del fuego dentro de canalillos colocados debajo del suelo.

Los romanos perfeccionaron esta técnica en las termas, canalizando los humos de un hogar interior debajo de los canalillos del suelo y en las ranuras de las paredes.

En el siglo pasado se creó un tipo de calefacción con unas tuberías de acero debajo del suelo, por las que pasaba agua caliente. Esta técnica no tuvo mucho éxito sobre todo porque la temperatura elevada del agua que entraba en el circuito provocaba molestias a la circulación de la sangre de las piernas.

A principio de los años 80, el progreso técnico ha cambiado completamente la técnica de la calefacción radiante, utilizando materiales completamente diferentes (tubos de polietileno, soportes de poliestireno, etc.), y también, sobre todo, por la baja temperatura del agua del circuito, que no supera nunca los 35 – 40° C.

La validez de esta tecnología está demostrada por la rápida difusión de la calefacción radiante en Europa centro-septentrional (principalmente en Francia y Alemania), donde la cuota de mercado en las nuevas construcciones supera el 50 %.



C. Las ventajas de la calefacción radiante

La ventaja más significativa es el ahorro energético: usando el agua a bajas temperaturas de funcionamiento, se reduce notablemente el consumo energético global del sistema. Además, gracias a las bajas temperaturas necesarias, es posible integrar la caldera tradicional con fuentes energéticas alternativas, y en especial con los paneles solares térmicos, que enviando al sistema agua ya calentada por el sol, aumenta el ahorro de combustible.

Otra importante ventaja es el confort ambiental. De hecho, en los sistemas de calefacción convencionales el aire caliente, por ley física, asciende, creando en el ambiente una estratificación indeseada de las temperaturas (más elevadas a la altura de la cabeza y del techo).

Con la calefacción radiante, en cambio, la emisión del calor producida por el suelo proporciona uniformidad de temperaturas casi perfecta, evitando los clásicos puntos fríos que se dan en los sistemas con radiadores. Esto permite, con igualdad de confort, mantener la temperatura del aire de por lo menos medio grado más baja (de lo cual también se deriva una parte del ahorro energético).

Finalmente, calentando las habitaciones con los radiadores se provoca fácilmente el fenómeno del aire seco (a partir de una temperatura de 60° C empiezan a formarse pelotillas de polvo), que provoca la sequedad de las mucosas de la nariz y de la boca, facilitando la aparición de alergias, malestar y también enfermedades del sistema respiratorio.

Los sistemas de calefacción radiante, en cambio, aseguran valores de humedad relativa óptimos para el confort ambiental (dentro del 40 – 60 %). También son mejores las condiciones de respirabilidad del aire ya que con una baja velocidad del aire es menor la cantidad de polvo atmosférico que se mueve.

El sistema de calefacción radiante, finalmente, permite disponer de más espacio útil en las viviendas, ya que ninguna pared está ocupada por los radiadores. Además, las obras de albañilería que hay que realizar son menores respecto a otras fórmulas, y la ejecución de la instalación es sencilla y fácil.

Para que resulte viable en términos económicos, el sistema de calefacción radiante tiene que planearse en la fase de diseño del edificio, o cuando se realicen obras de reforma que impliquen cambiar el suelo.



D. La refrigeración radiante

Aplicando un concepto más global del confort doméstico y ambiental, las tecnologías más recientes permiten utilizar los mismos sistemas tanto para la calefacción como para la refrigeración estival y la depuración del aire.

También la calefacción radiante puede combinar en un único sistema los elementos necesarios para las dos exigencias. Integrándolo con algunos elementos como deshumidificadores, humidostatos, bombas de calor, etc., el sistema funciona fácilmente también para la refrigeración estival.

Por lo tanto, en la fase de diseño del sistema es importante prever y planificar la refrigeración estival, evitando intervenciones posteriores. Esta solución es especialmente adecuada para los edificios residenciales.

V. LA ACUMULACIÓN TÉRMICA

A. Las propiedades y ventajas de los termos de agua caliente

El principio de funcionamiento de la **acumulación térmica** es muy simple: acumular en grandes termos de metal la energía térmica (**agua caliente**) para utilizarla cuando hace falta en la cantidad necesaria.

El agua caliente almacenada en el termo puede ser producida tanto por fuentes energéticas convencionales (calderas tradicionales de gas, gasóleo, resistencias eléctricas, etc.), como por fuentes renovables (colectores solares, calderas de leña de pellets o de biomasa, termochimeneas, etc.). La posibilidad de integrar diferentes formas de producción energética permite utilizar los sistemas más económicos y menos contaminantes.

La energía solar captada por los paneles solares térmicos puede utilizarse para este capítulo de forma óptima, pero también es posible también usar otras fuentes energéticas, como por ejemplo una termochimenea que produzca agua caliente, alimentada con leña para quemar.



La energía térmica acumulada en el termo se puede usar en casa tanto para la calefacción como para el agua caliente sanitaria. La acumulación térmica es por lo tanto el pulmón desde el cual en los momentos de necesidad se hace uso del **agua caliente**, producida con las metodologías más convenientes y aprovechando diferentes fuentes de energía en los momentos en los que están disponibles.

La instalación de un sistema de termorregulación permite aprovechar de la mejor manera la energía producida y acumulada, así como gestionarla según las necesidades.



B. La célula ecotérmica

Una respuesta eficaz para la utilización de la tecnología de acumulación la proporciona la **célula ecotérmica**, ya que puede utilizar simultáneamente diferentes fuentes energéticas.

Este aparato reúne las funciones de un acumulador térmico, las de una caldera que produce agua caliente y las de producción de energía con otras fuentes. Junto con los colectores solares de vacío, e incluso con paneles solares planos, es posible aprovechar la energía solar. Análogamente se pueden juntar con otras fuentes energéticas que estén disponibles: termochimeneas, calderas de leña, bombas de calor, etc.

Así se aumenta mucho la cobertura de energía respecto a las necesidades de agua caliente para uso sanitario y para integrar la calefacción para el invierno. La caldera tradicional colocada en la célula ecotérmica interviene sólo cuando la energía solar no es suficiente.



La función de gestionar la calefacción y la producción de agua caliente es desarrollada por una centralita electrónica que está en el cuadro eléctrico de acumulación térmica, que programa las horas de calefacción de las habitaciones según las necesidades, teniendo en cuenta la temperatura exterior y las otras variables térmicas.

El sistema de regulación se encarga de gestionar de forma automática el ciclo de calefacción a temperatura reducida según las franjas horarias programadas y siempre durante las horas nocturnas. De esta manera se logra optimizar la producción de energía y por lo tanto reducir los consumos.

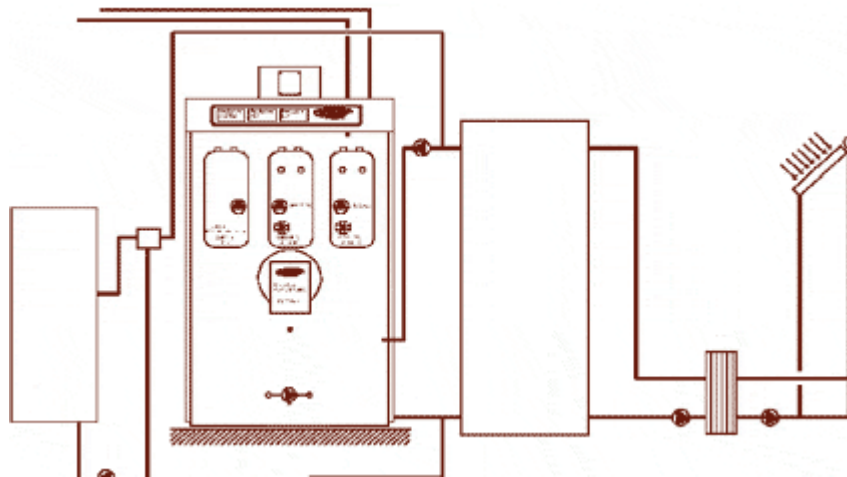
La célula ecotérmica reduce también la contaminación del medioambiente. Ya que lo que más contamina son los momentos en los que se arranca y se apaga la llama del quemador, con una acumulación térmica adecuadamente dimensionada, los encendidos y los apagados de la caldera se reducen drásticamente, en una relación de 1 a 7 aproximadamente, respecto a los de una caldera tradicional. Esto permite obtener una menor emisión de sustancias contaminantes.

Finalmente, la interacción con los sistemas de calefacción de baja temperatura (sobre todo la calefacción radiante) es un ejemplo significativo de ahorro energético. La posibilidad de la célula ecotérmica de gestionar dos diferentes temperaturas del agua y de distribuir la energía a las habitaciones que hay que climatizar según las exigencias determinadas por un sensor externo, maximizan la utilización racional de la energía.



C. Las soluciones estructurales

Entre las posibles soluciones estructurales se propone la que integra en la célula ecotérmica la energía producida por una caldera tradicional alimentada con gas, con la de una caldera de leña y la que es captada por los colectores solares térmicos.



Como se puede ver en el esquema, los colectores solares descargan la energía térmica captada por el sol dentro del termo de agua caliente, y una caldera de leña, cuando se enciende, acumula el agua caliente en el mismo depósito. La caldera de gas interviene cuando las otras dos fuentes de energía no son suficientes para cubrir la necesidad energética. El agua caliente producida y acumulada se devuelve al sistema térmico a través de una bomba de carga.

Este sistema maximiza el ahorro energético, ya que permite utilizar simultáneamente fuentes de energía convencionales y renovables.

VI. EL CONSUMO ENERGÉTICO DE LOS EDIFICIOS

A. Una casa bien construida consume menos energía

La estructura del edificio y su correcta orientación, los materiales utilizados y el correcto aislamiento térmico, pueden permitir ahorrar mucho en los consumos energéticos. Las modernas tendencias arquitectónicas y los nuevos conocimientos energéticos sugieren que hay que construir edificios que ofrezcan el máximo confort, utilizando racionalmente la energía y aprovechando de la mejor manera todas las fuentes energéticas naturales disponibles.

Actualmente, existen tecnologías y materiales disponibles que permiten construir edificios con un consumo energético de sólo **50 Kwh./año** por metro cuadrado (*Passivehaus*), esto es, menos de un tercio que las casas tradicionales. Aunque sin llegar a estos niveles, se puede hacer mucho para reducir el consumo energético de los edificios, sobre todo en los que se van a construir, pero también en los antiguos realizando las adecuadas intervenciones.

Sería útil a este fin introducir **certificación energética de los edificios** [prevista en la Directiva 2002/91/CE, del Parlamento Europeo y del Consejo, de 16 de diciembre, relativa a la Eficiencia Energética de los Edificios, pendiente de transposición en España, plazo que expira en enero de 2006)], que certifique el consumo energético de la vivienda expresado en Kwh./año por metro cuadrado. Debemos incorporar en nuestros criterios de evaluación de cada casa el punto de vista energético: así como a la hora de comprar un coche nos preocupamos de su consumo de carburante, cuando se compra o se alquila una vivienda deberíamos saber cuanto nos gastaremos en calefacción o en refrigeración estival.

B. Uso óptimo de los materiales y tecnologías en los edificios nuevos

Cada edificio recoge, conserva y disipa el calor de forma diferente según la calidad térmica de los materiales con los que está hecho, y sobre todo según la cantidad y la calidad del aislamiento térmico.

Para reducir las dispersiones de calor en el periodo invernal y para no dejar entrar el calor en verano, es oportuno utilizar, además de materiales de alta inercia térmica, un buen grosor de **material aislante** (de por lo menos 20 – 30 cm.), utilizando las técnicas oportunas para evitar que se forme la condensación.

El **crystal**, ya que deja entrar la radiación solar, tiene un papel fundamental tanto para la iluminación natural como para la carga térmica del edificio. Una buena iluminación de la casa, además de asegurar el confort visual, permite ahorrar energía eléctrica. Además, una atenta elección de los cristales depende una gran disminución de los consumos de combustible para la calefacción. Actualmente hay disponibles algunas tipologías de cristales (de doble o triple cámara) que propagan mejor la luz y reducen el paso del calor.

Orientar correctamente un edificio puede permitir ahorrar mucho en los gastos futuros para la calefacción o para el aire acondicionado. Es mejor orientar hacia el sur las habitaciones más utilizadas durante el día (el salón, el comedor, la habitación de los niños). Viceversa, es mejor orientar al oeste las habitaciones que se piensa utilizar sólo por las tardes.

La **vegetación** tiene también un papel importante en las condiciones de confort de un ambiente. Además de dar sombra, la vegetación, transpirando agua, provoca una natural refrigeración por evaporación.

La **ventilación** es un elemento esencial para mejorar la calidad del aire interno de las viviendas y para la refrigeración del ambiente, ya que el movimiento del aire ayuda la evaporación del cuerpo. Por lo tanto sería bueno que cada piso tuviera dos orientaciones. Son muy útiles también las aberturas hacia las escaleras, ya que las escaleras tienen un efecto chimenea y absorben el aire caliente de los pisos que las rodean.

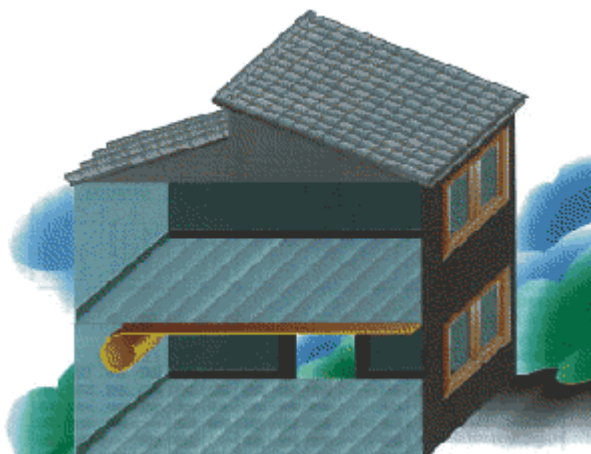
Algunas de estas sugerencias pueden ser útiles a quien vayan a construir una nueva casa, directamente o con una cooperativa, para elegir lo más conveniente, utilizar de la mejor manera los materiales y las tecnologías, para disminuir la necesidad energética del edificio.

C. Mejora del aislamiento térmico de los edificios ya existentes

En los **edificios ya construidos**, las intervenciones posibles para mejorar la eficiencia térmica se refieren fundamentalmente al **aislamiento térmico**: una casa bien aislada es más confortable en invierno y en verano se ahorra energía para la refrigeración.

Aproximadamente el 80% del calor o del frío pasa a través de las paredes y el techo. En invierno, el calor producido por la caldera no se acumula, sino se pierde en el ambiente exterior pasando a través de las paredes y ventanas. No se puede eliminar el fenómeno, pero se puede combatirlo aumentando la resistencia térmica de paredes, suelos, trasteros, puertas y ventanas. En verano, las mismas precauciones ayudan a tener fuera el calor o a no dejar salir el frío producido por el sistema de aire acondicionado.

Para aumentar la resistencia térmica de paredes, suelos y trasteros, es preciso un adecuado aislamiento del edificio, añadiendo una capa de material aislante que impida que el calor pase desde el interior al exterior en invierno, y viceversa en verano. Para esta operación se utilizan los **aislantes térmicos** (fibra de vidrio, poliestireno, poliuretano, piedra pómez, corcho, perlita, etc.). Los aislantes, según los casos, se utilizan en forma de espumas, de almohadillas y fieltros o de paneles rígidos.



D. El aislamiento de las paredes exteriores

Ya que gran parte del frío y del calor de la casa fluye a través de las **paredes externas**, es conveniente determinar si es posible intervenir para mejorar la resistencia térmica de estas estructuras. El aislamiento de las paredes de un edificio se puede realizar desde el exterior (sistema por techo invertido), en la ranura, o desde el interior. Los tres sistemas presentan ventajas: la elección depende del estado del edificio y de los recursos económicos disponibles.

El aislamiento con el sistema **techo invertido** consiste en el fijar cuñas y/o placas de aislantes en el exterior de las paredes del edificio, o en añadir una capa de pintura aislante. Este sistema es la solución más eficaz para aislar bien un edificio, pero es bastante costosa y requiere la intervención de empresas especializadas. El momento más adecuado para realizarlos es cuando se realiza una reforma de la fachada.

El **aislamiento desde el interior** se puede realizar cubriendo las paredes con paneles de cartón – yeso y con almohadillas o placas de material aislante. Entre estos materiales y la pared debe instalarse una barrera de vapor (**papel de aluminio**), para evitar que se formen mohos en las paredes más frías. En el mercado se encuentran paneles de cartón – yeso y fibras de vidrio con barrera de vapor incorporada. Esta intervención no es muy cara y proporciona un aislamiento selectivo de las paredes internas: por ejemplo, se puede colocar sólo en las habitaciones más frías o más utilizadas durante el día, o en los dormitorios, o sólo en algunos lados del edificio.



Cuando la pared exterior contiene una **ranura** es posible rellenarla con materiales aislantes adecuados. Es necesario determinar si la ranura permite ser rellenada por completo y que las paredes no tengan marcas evidentes de filtraciones de agua o daños por el hielo. El trabajo consiste en el realizar agujeros en la pared, a través de los cuales se inserta o sopla el aislante (espuma, gránulos minerales o granos de espuma de poliestireno). Este tipo de aislamiento permite un gasto reducido y posibilita, como el sistema anterior, un aislamiento selectivo.

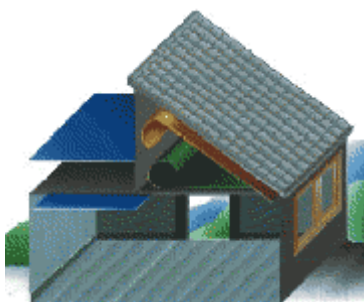
E. El aislamiento del tejado

Entre las superficies exteriores de un edificio, a menudo las cubiertas (**o tejado**) es el elemento más permeable al calor. Aislarlo no es difícil y, normalmente, resulta poco costoso. La conveniencia de la intervención aumenta cuando es necesario, por otros motivos, reformar de todos modos la cubierta.

Si el tejado ya ha sido aislado alguna vez en el pasado, es aconsejable averiguar periódicamente, por lo menos cada 10 años, que la capa de aislante esté perfectamente seca, no lacerada, cubra toda la superficie del tejado y conserve el grosor inicial. De lo contrario, será mejor instalar nuevamente el material aislante. En este caso la presencia de moho es seguramente un síntoma de un aislamiento insuficiente.

El aislamiento radiante de una cubierta que no es habitable es la intervención menos costosa y de ejecución más sencilla. En el suelo de la cubierta se pueden colocar colchonetas de material aislante (lana de escorias, fibra de vidrio, etc.) o echar también 10 cm de aislante líquido (arcilla dilatada, etc.).

Si la casa tiene una **cubierta habitable** y se desea aprovechar la intervención para transformarla en una habitación tipo buhardilla, hay que instalar el aislante paralelamente a la inclinación del tejado. En este caso el material aislante (colchonetas, paneles o lastre) tiene que ir sujeto a los ejes o entre las vigas del tejado. Si la cubierta, en cambio, se utiliza sólo como trastero es mejor realizar un aislamiento por el suelo.



F. El aislamiento de los pórticos

En el caso de edificios con **pisos colocados encima de pórticos** es preciso aislar el suelo, si es que esta operación no ha sido realizada en el momento de la construcción del edificio. La lana de escorias preenlucida es el aislante más usado para estos supuestos. Las obras las tiene que realizar una empresa especializada del sector y tienen un coste bastante alto, pero la intervención es fundamental ya que sin este aislamiento, es difícil calentar suficientemente los pisos que están encima de los pórticos.

G. El papel de las ventanas y de la carpintería para un buen aislamiento

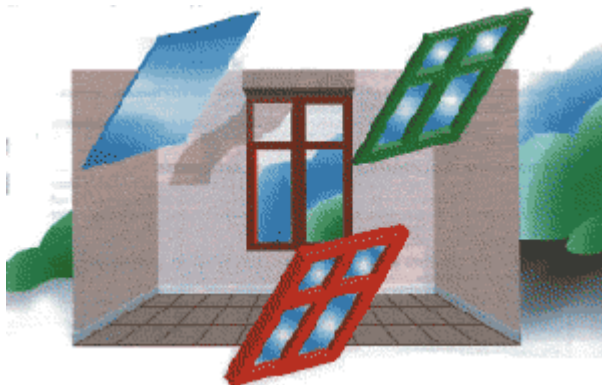
Aunque el edificio sea termoestable, en invierno el calor puede seguir escapándose por las ventanas a través de los cristales o el contenedor de la persiana, y a su vez el aire frío puede entrar a través de las fisuras. Por lo tanto es importante **mejorar la estanqueidad de la carpintería** para ahorrar en combustible para la calefacción. Esto no quiere decir que haya que sellar la casa, porque así no saldría el polvo y los gases nocivos que pueden emitirse en su interior: debe asegurarse siempre que haya una renovación adecuada de aire.

Las infiltraciones procedentes de las **ventanas** pueden provocar, sobre todo en invierno, excesivos cambios de aire con las consiguientes dispersiones de calor. Por lo tanto, deben ser reducidas, instalando o sustituyendo las juntas y acabando la obra con silicona. En la mayoría de los casos se trata de una intervención que cuesta poco, fácil de realizar y que implica un beneficio y ahorro inmediato.

Las **ventanas y las puertas-ventanas** que tienen un solo cristal no son una buena barrera para las dispersiones de calor. Para mejorar la situación, la solución menos costosa es la de insertar los dobles cristales en la misma carpintería prefabricada.

Si la carpintería prefabricada está obsoleta o dañada es mejor una intervención radical. Se puede añadir una segunda ventana, delante o detrás de la anterior, o sustituirla con una que ya contemple los dobles cristales. Estas intervenciones son sin duda importantes aunque algo costosas, pero garantizan un importante grado de aislamiento.

También el contenedor de las persianas es uno de los puntos en los que hay muchas dispersiones porque normalmente no están bien aislados. Ya que aislarlo es una intervención bastante sencilla y poco costosa, cuando hay espacio suficiente para aplicar el aislante (por lo menos 2 cm.) es seguramente conveniente intervenir. Para asegurar el necesario cambio del aire, hay que hacer pequeñas aberturas en la caja: los contenedores de las persianas nuevas ya las tienen.



ATENCIÓN

Para conseguir un efectivo ahorro energético, cada intervención de aislamiento del edificio tiene que ir acompañada de una nueva regulación de los sistemas de calefacción y de los sistemas de control de la temperatura en los ambientes. En caso contrario nos arriesgamos a reducir o anular los beneficios energéticos y económicos que la intervención conlleva.

Antes de realizar intervenciones importantes y costosas, es oportuno calcular el efectivo ahorro energético que se puede obtener. Cuando se alcanza una disminución del 15 – 20 % del coste anual del combustible, entonces incluso las inversiones más grandes pueden planearse con relativa tranquilidad.