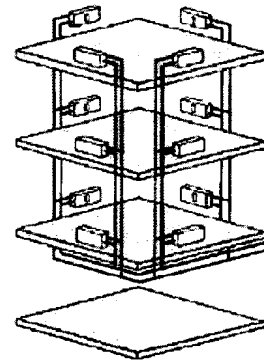


MEDICIÓN Y REPARTO DE CONSUMOS EN INSTALACIONES CENTRALIZADAS POR COLUMNA

Existen gran número de **instalaciones centralizadas de calefacción por columnas**. Este tipo de instalación, muy habitual hace varias décadas, presenta una serie de inconvenientes con un alto grado de insatisfacción para gran número de sus usuarios.

La principal característica de estas instalaciones es la distribución de calor, que se realiza por **columnas verticales** sin que exista una separación por viviendas, tal y como se muestra en el ejemplo.



Los problemas típicos de este tipo de distribución se pueden resumir en

1. Ineficaz e injusto sistema de reparto de los costes de calefacción por **coeficientes de propiedad**. Algunos usuarios deben incluso recurrir a sistemas alternativos para calentar sus viviendas, aunque pagan lo mismo que la vivienda que tiene 26 - 27°C.
2. El reparto de calor no es uniforme en todas las viviendas, con importantes **desequilibrios térmicos** en función de la situación de cada vivienda debido a un mal reparto de caudales. Esto conlleva una falta de confort en muchas viviendas, bien por exceso o por falta de calor.
3. **Válvulas de radiador** anticuadas y la mayor parte de ellas sin ninguna capacidad de regulación.
4. **Alto** consumo energético.

Habitualmente, para algunos de estos problemas las medidas que se suelen adoptar (equivocadamente) son:

1. Incremento del caudal de la instalación para tratar de "satisfacer" a los propietarios que se quejan por falta de temperatura, lo que agrava aún más el problema. Hay que tener en cuenta que un exceso de caudal en la instalación implica un importante aumento del consumo eléctrico de la bomba. Está demostrado que un caudal 200% en una instalación supone un incremento en la temperatura ambiente de apenas 2°C.
2. Incremento de la temperatura en la caldera para conseguir una temperatura de impulsión más alta. Con el consiguiente exceso de consumo de combustible y deterioro de los componentes de la instalación al estar sometidos a temperaturas de trabajo más altas.
3. Regulación tipo "ventana" para las viviendas más próximas a la sala de calderas, es decir se abre la ventana para eliminar el exceso de calor.
4. Desactivación de la central de compensación exterior y gobierno de la temperatura de impulsión por el portero/presidente de la comunidad.
5. Hay casos en que la comunidad se plantea la reforma total de la instalación de calefacción para convertirlas en instalaciones individuales. Solución viable pero que presenta 2 grandes inconvenientes: el coste y las molestias que originan las obras.

Solución propuesta: Repartidores de Costes de Calefacción

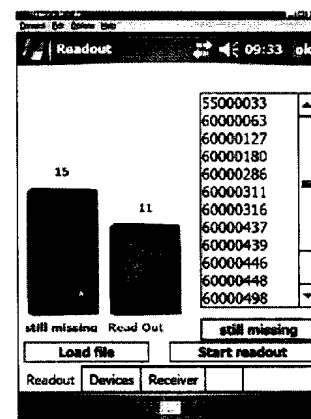
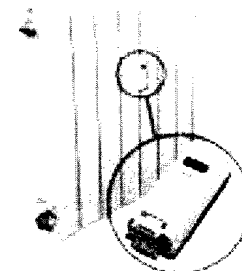
Los **repartidores de costes de calefacción** son dispositivos de medición que se utilizan desde hace más de 80 años fundamentalmente en países europeos. Estos medidores se instalan en cada uno de los radiadores de la vivienda siguiendo unas estrictas normas de montaje, todo ello recogido en la norma UNE EN 834.

Además son:

- Muy **sencillos de instalar**, no requieren obras, se instalan sobre el radiador normalmente mediante simples tornillos de sujeción.
- Son **pequeños y estéticamente agradables**, sin cables ni elementos que puedan afectar a la decoración de la vivienda.
- Son **baratos**. La inversión en repartidores de costes en una vivienda media es hasta cuatro veces más económica que instalar un contador de energía.

Actualmente, los repartidores que se instalan son electrónicos, y sus lecturas de consumos se recogen por radio, por lo que no es necesario volver a entrar en la vivienda hasta que se agote la batería, que tiene una duración de 2 años.

En Europa aproximadamente 30 millones de viviendas están dotadas de este tipo de sistema de reparto de costes de calefacción central, lo que supone un total de 150 millones de dispositivos instalados.



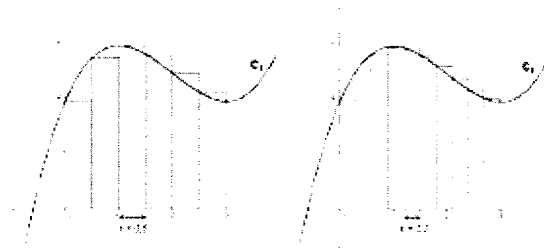
¿Cómo funcionan los Repartidores de Costes de Calefacción?

Los distribuidores de costes de calefacción constan de una carcasa, dos sensores de temperatura, un dispositivo de cálculo, una pantalla, una fuente de alimentación, los elementos de instalación y un precinto.

El sello o precinto tiene la misión de proteger la unidad contra manipulaciones no autorizadas. Cada distribuidor de costes de calefacción constituye por sí mismo una unidad funcional u operativa. Cada uno de sus componentes individuales deberá fabricarse de conformidad con determinadas tolerancias. De este modo cada una de las piezas o componentes de un modelo en particular de distribuidor de costes de calefacción (tipo, fabricante) deben funcionar de forma idéntica cuando se utiliza con el mismo propósito.

Los distribuidores de costes de calefacción, son aparatos de medición destinados al registro de la integral de temperatura con relación al tiempo.





De acuerdo con la norma EN 834:1994, los distribuidores de costes de calefacción miden dos temperaturas: la de la **superficie del radiador** y la **temperatura ambiente de la habitación** donde el radiador está instalado.

La lectura visualizada corresponde al valor de la integral de tiempo de la diferencia de temperatura entre la superficie del radiador y la temperatura ambiente. Así, el medidor entiende que la calefacción está en marcha cuando la diferencia de temperaturas entre el radiador y la habitación es muy elevada, y cuanto más elevada sea esta diferencia de temperaturas, mayor será el esfuerzo del radiador por dotar a la habitación del confort deseado, y por tanto el consumo será mayor.

Sin embargo, si la diferencia de temperatura ambiente de la habitación con respecto a la del radiador es pequeña (menos de 4°C), el medidor entenderá que el radiador no está en funcionamiento. Adicionalmente, el medidor diferencia entre verano e invierno, de modo que en verano (desde junio a septiembre), se entiende que la calefacción está en funcionamiento siempre que la temperatura del radiador supere los 40°C, mientras que en invierno, se entiende que el radiador está en funcionamiento cuando supera los 29°C.

En resumen y para simplificar, el repartidor de costes empieza a medir consumos cuando:

1. La diferencia de temperaturas entre la superficie del radiador y el ambiente sea mayor de 4°C.
2. En verano, cuando la temperatura del radiador sea mayor de 40°C, y en invierno, cuando sea mayor de 29°C

La norma UNE-EN-834: 1994, además, muestra otras exigencias técnicas y de medición adicionales que tiene que ser respetadas por el dispositivo. El valor de consumo reflejado por el repartidor de costes en su pantalla es, por tanto, un valor adimensional (no son kwh ni ninguna otra unidad física de energía) que debe ser corregido en función de varios coeficientes correctores, todos ellos perfectamente definidos en la mencionada Norma UNE-EN-834:1994.

Por tanto lo reflejado en el display del repartidor de costes deberá ser afectado por un coeficiente K, que tiene a su vez tres componentes:

KC - Transferencia de calor de la superficie del radiador al repartidor de costes. Este valor es una característica de diseño del radiador, que aporta el fabricante del mismo, y que son interpretados a su vez por el fabricante del repartidor de costes según tablas de transmisión, tipo de sujeción al radiador, etc. Así, por ejemplo, es distinta la transmisión de calor de un radiador de aluminio o de hierro, la forma de los elementos radiadores, etc.

KQ - Mide el rendimiento térmico del radiador, basado fundamentalmente en potencia calorífica del

mismo, número de elementos, etc. El factor de tarificación KQ es el valor numérico (adimensional) del rendimiento nominal térmico (en vatios) del radiador. El rendimiento nominal térmico se corresponde al rendimiento térmico de radiador funcionando a una temperatura de entrada, una temperatura de retorno y una temperatura del aire de 90° C, 70° C y 20° C respectivamente en una cámara de pruebas climáticas a una temperatura estable. La temperatura del aire se tiene que medir a 0,75 m por encima del suelo y a una distancia de 1,5 m de la superficie de calentamiento. Si el rendimiento nominal térmico del radiador se estableció para otras condiciones de temperatura, deberá Convertirse éste a las condiciones mencionadas anteriormente

KA - En el caso en que el repartidor esté instalado en forma no estándar (i.e. cubre Radiadores, etc.)

Para la determinación de los factores de conversión K cada fabricante de repartidores de costes tiene disponibles una base de datos de radiadores, marcas, fabricantes, características, etc. que son consultados por el instalador para determinar el consumo final de cada radiador.

Por tanto, el factor K es único para cada radiador, y sólo es válido para el contador específico que se instale. Dicho factor es calculado en laboratorios, para cada tipo de radiador, formando parte de una extensa base de datos.

El valor del factor K depende de, entre otros, los siguientes factores:

- Marca del Radiador (Roca, Runtal, Buderus, etc.)
- Modelo del radiador (Duba, etc.)
- Potencia del radiador (en kW)
- N° de elementos del radiador
- Dimensiones del radiador (alto, ancho, largo)
- Material del radiador (hierro, aluminio, chapa, etc.)
- Método de instalación del repartidor (atornillado, soldado, etc.)
- Transmisión calorífica
- Caudal de diseño

¿Cómo se reparte el coste de la calefacción entre las viviendas?

El consumo de calefacción de cada radiador en **euros** se calcula como:

$$\text{Consumo radiador(€)} = VC \times P$$

Siendo

VC - Valor calculado de consumo en cada repartidor

P - Precio de cada unidad consumida de calefacción

El **precio (P)** de la unidad de calefacción es único para todo el edificio, y se calcula de la siguiente manera, por ejemplo:

Una caldera de calefacción central ha tenido los siguientes gastos para la comunidad

Los gastos fijos (30% de 10.800 €) de la instalación se reparten por coeficiente a cada vecino. Estos gastos corresponden al término fijo de la factura del combustible, gastos de mantenimiento de la caldera, gastos de reparaciones, etc. Y deben ser sufragados por el total de los vecinos. En algunos países existe regulación al respecto que fijan unos determinados porcentajes (p.e. en Alemania). Estos gastos fijos se repartirán por coeficiente entre los vecinos.

Combustible	10.000 €
Electricidad	300 €
Mantenimiento	500 €
	Total 10.800 €

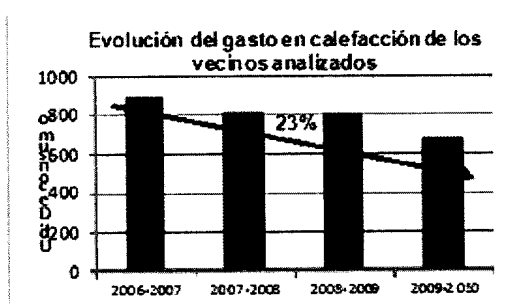
Los gastos variables (70% de 10.800 €, es decir 7.560 €) se repartirán en base al consumo real, siendo éste la suma de los consumos medidos los contadores. Si por ejemplo, el consumo en calefacción del edificio son 20.000 unidades de calefacción, entonces:

$$P = 7.560 \text{ €} / 20.000 = \mathbf{0,378 \text{ €}} \text{ por unidad de calefacción}$$

Y por tanto ese es el precio que se aplicará al consumo de los radiadores de cada vecino

¿Realmente se ahorra energía?

Según estudios realizados por la Asociación Europea de Repartidores de Costes de Calefacción (EVVE), la Asociación Española de Repartidores de Costes de Calefacción (AERCCA), y según recomendaciones del IDAE (Instituto para la Diversificación y el Ahorro Energético), el ahorro potencial que se obtiene en una instalación de calefacción central en un edificio de viviendas, tan sólo por la instalación de un sistema que permita la contabilización individual de la calefacción puede llegar a ser de hasta un 30%. Si al sistema de contabilización se le complementa a su vez con la posibilidad de regulación mediante válvulas termostáticas el ahorro puede ser incluso mayor.



En España, datos concretos de ahorros obtenidos en edificios de viviendas en las que se ha instalado este sistema de reparto de costes de calefacción, según estudios realizados por la empresa gestora del sistema en cinco edificios, la media de ahorro energético obtenido ha alcanzado un 23%.

AERCCA recomienda la instalación de algún dispositivo de control por radiador que permita al usuario de la instalación regular de forma sencilla y rápida las temperaturas de sus habitaciones. Los sistemas de control actuales van desde una sencilla válvula con cabezal termostático que permite la regulación de la temperatura individualmente en cada radiador, cerrando el paso del agua cuando se alcanza dicha temperatura, consumiendo así la energía justa.

Hasta sistemas radiofrecuencia que permiten la programación individual por horarios de las temperaturas deseadas desde una pantalla táctil para toda la vivienda.



Proposición A para instalaciones en anillo

Capítulo 1.- Contadores de energía individual

Suministro y montaje de un contador de energía, con comunicación M-Bus para su posible integración en sistema de regulación, instalado a la entrada del anillo del circuito de calefacción individual de cada una de las viviendas, de las siguientes características:

MARCA: SIEMENS
MODELO: WFN21.D111

Total 678,04 €

Capítulo 2.-Válvula de tres vías

Suministro y montaje de una válvula de tres vías, comandado mediante un cronotermostato que encienda o apague el circuito de calefacción en función de la programación introducida por el usuario, de las siguientes características:

MARCA: SIEMENS
MODELO: SQS65

Total_250,80 €

Capítulo 3.- Programador

Suministro y montaje de un cronotermostato que dirija a la válvula de tres vías del anillo en función de la programación de cada usuario. Equipo de la marca SIEMENS modelo RDF300 tubería de acero negro DIN 2440, para el circuito primario y tubería multicapa, para el circuito secundario, con sus correspondientes llaves de corte y accesorios, para su correcto montaje.

Total_105,00 €

TOTAL PRESUPUESTO

**1.033,84 € por
vivienda**

Proposición B para instalaciones en columna

Capítulo 1.- Calorímetros

Suministro y montaje de un calorímetro para cada radiador de la vivienda, de la marca HONEYWELL modelo WHE465, con toma de datos de horas de funcionamiento, calor emitido, temperatura media estimada en la habitación y sistema antibloqueo y con protección de movimiento, para evitar posibles modificaciones o alteraciones en el dispositivo, con pantalla incorporada y sistema de teledistancia.

Total 18,00 ~
€/Und.

Capítulo 2.-Programación

Realización de toda la programación necesaria para el correcto funcionamiento de los calorímetros, incluyendo superficie de la habitación, orientación, potencia del radiador y tipo de material del radiador.

Total _____2,5
€/Und.

TOTAL PRESUPUESTO

**20,5 € por
unidad**

Opcional

De manera complementaria a la instalación de calorímetros en los radiadores y con el objetivo de que los propietarios puedan programar horarios y temperaturas en sus radiadores y así modular su consumo en función de sus necesidades, se suelen incorporar la instalación de válvulas termostáticas y programadores en diferentes modos de funcionalidad y costes:

OPCIÓN A:

Instalación de válvulas termostáticas con cabezal de gas de la marca DAFOSS, HONEYWELL o similar con regulación manual de la temperatura:

De 1 a 10 válvulas instaladas en la Comunidad el precio sería de 65,00 €/válvula

De 10 a 25 válvulas instaladas en la Comunidad el precio sería de 60,00 €/válvula

De 25 a 50 válvulas instaladas en la Comunidad el precio sería de 55,00 €/válvula.

De 50 en adelante de válvulas instaladas en la Comunidad el precio sería de 50,00 €/válvula.

OPCIÓN B:

Instalación de válvulas termostáticas con cabezal programable digitalmente con temperatura y horario según indicaciones del propietario, cabezal de gas y émbolo progresivo.

De 1 a 5 válvulas instaladas en la Comunidad el precio sería de 95,00 €/válvula.

De 5 a 10 válvulas instaladas en la Comunidad el precio sería de 90,00 €/válvula.

De 10 a 20 válvulas instaladas en la Comunidad el precio sería de 85,00 €/Válvula.

OPCIÓN C:

Instalación de un programador con control de 4 zonas de calefacción de la marca HONEYWELL modelo EVOHOME, coste por vivienda de 750,00 € más IVA, permite el control independiente de hasta 8 radiadores, programando temperaturas y horarios diferentes para cada una de las estancias de la vivienda.

Instalación de un programador con control de una zona de calefacción de la marca HONEYWELL permite el control de temperatura y horario para toda la vivienda, manejando hasta 4 radiadores. El coste es de 475,00 € más IVA por vivienda.