

**Ámbito científico-tecnológico. Módulo III (Optativo):
Ampliación de Tecnologías. Bloque 1. Unidad 3**

Instalaciones Calefacción y Aire Acondicionado

Acuérdate del calor que pasas algunos días de verano y el frío de otros días de invierno.

Desde la antigüedad el hombre ha ido utilizando la naturaleza y desarrollando diferentes técnicas para reducir esas sensaciones de manera que reduzcamos la sensación de frío en invierno y la de calor en verano. Estas técnicas han ido progresando poco a poco, pero su desarrollo más importante se ha dado en los últimos años.

Hace unos años sólo los automóviles de alta gama disponían de un aparato de aire acondicionado, en la actualidad casi todos los automóviles disponen de uno de ellos y muchos disponen de climatizador de forma que ajustan automáticamente el sistema para alcanzar la temperatura seleccionada.

De la misma manera la proliferación de aire acondicionado en las viviendas en los últimos años ha sido espectacular.

En esta unidad intentaremos conocer los diferentes sistemas y comprender su funcionamiento.

Módulo III (Optativo)

BLOQUE 1

Unidad 3

Índice

1. Introducción	3
1.1 Descripción de la unidad didáctica.....	3
1.2 Conocimientos previos.....	3
1.3 Objetivos didácticos	3
2. Introducción Histórica	4
3. Instalaciones de climatización	4
4. Sistemas de calefacción	5
4.1 Sistemas de calefacción Indirectos por Agua Caliente.....	5
Generadores de Calor	5
Distribuidores de Calor	5
Emisores.....	7
Suelo Radiante. Un sistema mixto de Distribución/Emisión.....	8
Elementos de seguridad, regulación y control.....	9
4.2 Sistemas de calefacción Indirectos por Aire Caliente	11
Generadores de Calor	11
Distribuidores de Calor	11
Emisores.....	11
Elementos de seguridad, regulación y control.....	11
4.3 Sistemas de calefacción eléctrica	12
Calefactores directos.....	12
Suelo Radiante Eléctrico.....	12
Radiadores de bajo consumo o de "calor azul"	12
Acumuladores.....	13
4.4 Calefacción por Energía Solar Térmica	14
5. Sistemas de Refrigeración	15
Tipos de Instalaciones.....	15
Elementos de un Sistema de Refrigeración	16
Bombas de Calor.....	16
¿Se puede medir el frío?.....	16
6. Ventilación, Filtrado y Control de la Humedad	17
7. Aire Acondicionado	17
8. Simbología	17
9. Aislamiento térmico y ahorro energético	18
Consejos para el ahorro de energía en la vivienda.....	19
10. Resumen de contenidos	19
11. Actividades	20
11.1 Actividades Propuestas	20
11.2 Actividades Complementarias	20
11.3 Ejercicios de autoevaluación	20
12. Solucionarios	21
12.1 Soluciones de las actividades propuestas.....	21
12.2 Soluciones de los ejercicios de autoevaluación	22
13. Glosario	23
14. Bibliografía recomendada	23

1.- Introducción

1.1 Descripción de la unidad didáctica

Acuérdate del calor que pasas algunos días de verano y el frío de otros días de invierno.

Desde la antigüedad el hombre ha ido utilizando la naturaleza y desarrollando diferentes técnicas para reducir esas sensaciones de manera que reduzcamos la sensación de frío en invierno y la de calor en verano. Estas técnicas han ido progresando poco a poco, pero su desarrollo más importante se ha dado en los últimos años.

Hace unos años sólo los automóviles de alta gama disponían de un aparato de aire acondicionado, en la actualidad casi todos los automóviles disponen de uno de ellos y muchos disponen de climatizador de forma que ajustan automáticamente el sistema para alcanzar la temperatura seleccionada.

De la misma manera la proliferación de aire acondicionado en las viviendas en los últimos años ha sido espectacular.

En esta unidad intentaremos conocer los diferentes sistemas y comprender su funcionamiento.

1.2 Conocimientos previos

Para poder abordar los contenidos de esta unidad deberás repasar los siguientes conceptos:

- Temperatura
- Calor como forma de transmisión de energía.
- Potencia eléctrica.
- Intensidad de corriente eléctrica.
- Transformación de la energía eléctrica y química en energía térmica.
- Formas de transmitir energía: conducción, convección y radiación.

1.3 Objetivos didácticos

- Conocer los diferentes elementos de estas instalaciones.
- Comprender los principios de las instalaciones de climatización.
- Localizar e identificar los diferentes elementos de una instalación de climatización.
- Localizar y reconocer la utilidad de los elementos de seguridad y protección de las instalaciones de climatización de una vivienda para poder operar con seguridad.
- Adquirir los conocimientos necesarios para realizar un uso racional de estos sistemas.

2.- Introducción Histórica

El primer sistema de calefacción fue la hoguera, con la que las personas calentaban sus moradas. El calor que proporcionaban era únicamente el debido a la radiación del combustible quemándose.

Posteriormente, los antiguos romanos desarrollaron estufas y braseros de diversos tipos, algunos de los cuales se siguen utilizando en muchas partes del mundo.

La chimenea representó un avance respecto de la hoguera, aunque la que nosotros conocemos con tubos de escape sobre el tejado de la casa, no se empezó a utilizar hasta el siglo XII.

A continuación se usaron chimeneas con una serie de tubos interiores que calientan el aire frío y lo distribuyen por las diferentes estancias.

Las estufas fueron el paso siguiente. Son recipientes cerrados, de metal o materiales cerámicos, en cuyo interior se quema el combustible, madera, gas, carbono queroseno. Calientan su superficie exterior y transmiten el calor por convección. Una estufa eficaz puede liberar cerca del 75% de la energía del combustible.

Pero hoy día, los sistemas de calefacción más utilizados son los eléctricos, basados en el calentamiento de resistencias por efecto Joule, y las calefacciones que por combustión calientan un fluido que es el encargado de calentar el aire del local.

3. Instalaciones de climatización

La finalidad de las instalaciones de climatización en una vivienda es la de conseguir su confort térmico, es decir, proporcionar calor en invierno y refrigerar en verano.

Los sistemas de climatización son capaces de:

- Modificar la temperatura de un recinto.
- Ventilar o renovar el aire.
- Controlar su humedad relativa y pureza.

Para regular los niveles de **temperatura y humedad** disponemos de los siguientes sistemas:

- Sistemas de calefacción, los que suben la temperatura de un recinto.
- Sistemas de refrigeración, los que bajan la temperatura del recinto.
- Sistemas de ventilación, filtrado, y de control de humedad, que provocan la circulación del aire, aumentan su pureza, y controlan su humedad respectivamente.

Los anteriores sistemas, pueden actuar de forma independiente o complementándose. De hecho, los sistemas de refrigeración y bombas de calor en un solo aparato, controlan todas las variables, bajan la temperatura, controlan la humedad y pureza del aire, y poseen un sistema de ventilación.

4. Sistemas de calefacción

4.1 Sistemas de calefacción Indirectos por Agua Caliente

Los sistemas de calefacción por agua caliente son los más extendidos. En estos sistemas el calor se genera fuera del recinto a calentar, se calienta el agua y se envía a los radiadores de las habitaciones por un circuito de tuberías cerrado. La circulación del agua caliente puede ser por gravedad, pero en la mayoría de los casos se utilizan bombas de presión.

La mayoría de estos sistemas disponen de los siguientes elementos:

- Generador de calor o caldera.
- Distribuidores del calor.
- Emisores.
- Elementos de seguridad, regulación y control

Generadores de Calor

El generador es el elemento que produce el calor. Consiste en una caldera en la que se quema un combustible (gas, gasóleo, carbón, etc.), que transmite el calor de la combustión al agua del circuito de calefacción.

La caldera tiene que tener la potencia calefactora necesaria para proporcionar la energía calorífica necesaria al circuito y este calentar la vivienda. Esta potencia dependerá del tipo de local, su orientación, ubicación, su aislamiento,...

El agua que es la encargada de transportar la energía térmica se hace pasar por un serpentín situado en el interior de la caldera. Éste proporciona la superficie suficiente para que el calor de la combustión sea transmitido al fluido.

La caldera no funciona constantemente, para ello dispone de un termostato que controla la temperatura del agua. Cuando alcanza la temperatura seleccionada de funcionamiento para la caldera y la enciende cuando baja de otra prefijada.

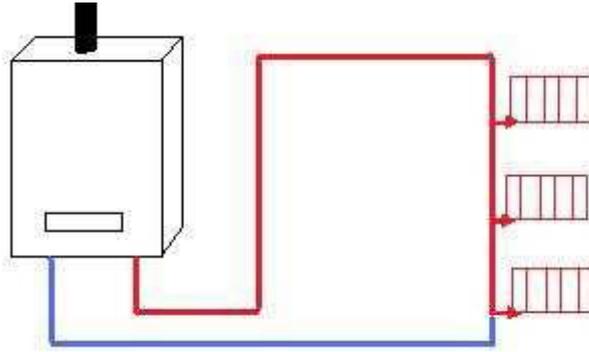
Además disponemos de un manómetro para controlar la presión, y de válvulas para llenar y vaciar el circuito.

Distribuidores de Calor

La distribución del calor por el agua, se realiza por medio de un circuito cerrado de tubos de acero o de cobre.

Según la forma de distribución existen dos tipos básicos de circuitos:

- **Circuitos en serie** (o monotubo): existe un único tubo que sirve tanto para la ida como para el retorno. Los emisores están situados en serie en el circuito de modo que el agua que sale del primer emisor entra en el segundo, y así sucesivamente. El primer emisor estará más caliente, el segundo más frío ya que recibe el agua a menor temperatura que el anterior, etc.

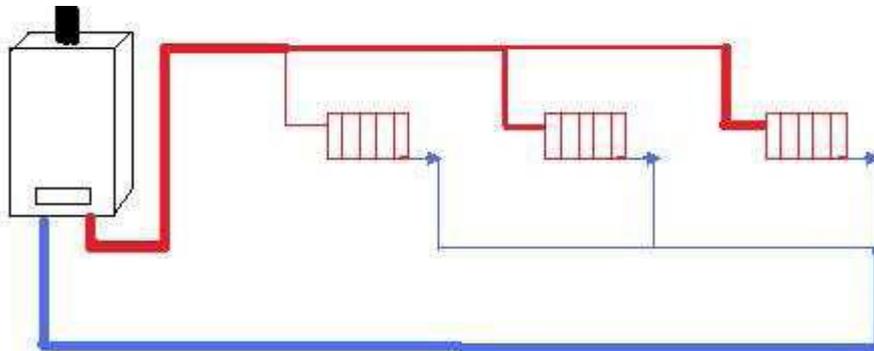


Fuente: <http://www.edu.xunta.es>

Las ventajas del sistema monotubular son que se utiliza menos material, se pueden utilizar tubos de diámetro constante y que se pueden encajar en las paredes o en el suelo, favoreciendo su estética.

La principal desventaja es que todos los emisores trabajan a distinta temperatura, enfriándose a medida que nos separamos de la caldera, por lo que es preciso sobredimensionar los últimos emisores del circuito para compensar la pérdida de potencia por la disminución de la temperatura del agua.

- **Circuitos en paralelo** (o bitubo): disponen de dos tubos colectores, uno de ida, que distribuye el agua a todos los emisores, y otro de retorno paralelo al anterior, que recoge el agua de todos los emisores devolviéndola hasta la calderas. El agua fría de cada emisor vuelve a la caldera sin pasar por los demás emisores.



Fuente: <http://www.edu.xunta.es>

Su principal ventaja es que todos los emisores trabajan a la misma temperatura, por lo que el tamaño del circuito puede ser mucho mayor. La regulación de la potencia de los emisores se realiza mediante detectores que controlan el caudal de agua en cada uno.

Las desventajas son que suelen tener problemas de aire, ya que muchos tubos pasan por encima del nivel de los emisores. Además, en instalaciones mal dimensionadas o mal compensadas, pueden existir problemas de ruidos procedentes del caudal de agua.

Emisores

Los emisores son los elementos que ceden al ambiente el calor producido en el generador y distribuida por la red de tubos de la instalación. La transmisión del calor al ambiente se puede realizar mediante radiadores (de aluminio, hierro o fundición), tubos de aletas, fan-coils, etc.

Los **radiadores** son intercambiadores de calor que captan la energía transportada por el agua y la ceden al aire que lo rodea. Están diseñados para que el intercambio de calor agua/superficie y superficie/aire sea óptimo, por ello la superficie interior es lisa pero la exterior tiene aletas. La temperatura de funcionamiento suele ser de unos 80°C.

Pueden estar contruidos de aluminio o hierro fundido, formados por elementos individuales que se van acoplando hasta obtener las dimensiones requeridas, o de chapa de acero soldada.



Radiador de fundición
Fuente: www.ite.educacion.es



Radiadores de chapa
Fuente: <http://www.edu.xunta.es>

Tubos de aletas, en ellos se adicionan aletas al propio tubo para aumentar la superficie de emisión.



Fuente: <http://www.fotosimagenes.org>

Los **fancoils** son intercambiadores de calor auxiliados por un ventilador que fuerza el movimiento del aire para favorecer la convección. Se emplean en locales de gran tamaño.



Fuente: [wikimediaCommons](#)

Suelo Radiante. Un sistema mixto de Distribución/Emisión.

Un sistema mixto es el suelo radiante. Este sistema consiste en distribuir el agua por medio de un tubo enrollado en espiral dispuesto en el suelo sobre un aislante térmico, entre el pavimento y el forjado, las paredes o techos instalados durante la construcción del edificio.



Fuente: [WikimediaCommons](#)

El agua caliente procedente de la caldera entra por un extremo del tubo y vuelve por el otro extremo al circuito de retorno circulando por los tubos entre 35° y 45° , de esta forma el suelo se mantiene entre 20° y 28°. La gran longitud del circuito hace que haya mucha pérdida de carga en el movimiento de agua.

Suele estar dividido en circuitos por zonas para regular independientemente la temperatura de cada una.

Es un sistema limpio, silencioso y saludable y el confort obtenido con este sistema es ideal, ya que logramos un calor uniforme en toda la vivienda.

Para saber más.

En el siguiente enlace puedes ver una explicación sobre el suelo radiante
http://www.youtube.com/watch?v=_0TiJPhzAo#at=120

Elementos de seguridad, regulación y control

Son los encargados de regular fundamentalmente la presión y la temperatura del circuito. Los más importantes son los siguientes.

- **Válvulas de seguridad:** para evitar presiones excesivas que puedan deteriorar cualquiera de los elementos de la instalación.



Válvula de seguridad o de alivio. Fuente: WikimediaCommons

- **Bombas de impulsión.** Sirven para impulsar el agua del circuito de calefacción haciendo que esta circule hasta los elementos emisores y retorne hasta la caldera asegurando un movimiento uniforme. Son bombas centrífugas accionadas por un motor eléctrico.
- **Purgadores.** Son elementos que permiten eliminar el aire que se acumule en la instalación. Se sitúan en la parte más alta de cada radiador. También se instala un purgador en la parte más alta de todo el circuito que es donde se acumulará el aire de la instalación.



Purgador hidráulico manual



Purgadores automático

Fuente: <http://recursostic.educacion.es>

- **Termostatos:**

- ✓ Para regular la temperatura del agua en el interior de la caldera (entre 60° y 90°) y en los emisores. conectando o desconectando la caldera si baja o sube la temperatura por debajo o por encima de este rango.
- ✓ Para regular la temperatura ambiente. Estos pueden ser mecánicos como el de la imagen, en los que fijamos manualmente la temperatura, o electrónicos en los que podemos programar diferentes temperaturas en horarios diferentes.



Fuente: WikimediaCommons

- **Elementos de control:** termómetros, manómetros para medir la presión, etc.
- **Vasos de expansión.** Permiten la absorción del aumento de volumen, que es consecuencia del calentamiento del agua, evitando que la presión del circuito sobrepase la presión nominal de sus componentes. Está formado por un recipiente de acero dividido en dos partes por una membrana, una parte está llena del agua del circuito y otra de gas. Las variaciones del volumen del líquido son compensadas con la compresión del aire de la otra parte.



Vaso de expansión. Fuente: [WikimediaCommons](#)

- **Válvulas de seguridad.** Permiten la salida del líquido del circuito si aumentara la presión por encima de los valores de seguridad.

4.2 Sistemas de calefacción Indirectos por Aire Caliente

En estos sistemas el calor se genera fuera del recinto a calentar, se calienta el aire y se envía al recinto que deseamos calentar por medio de un sistema de conductos que lo canalizan. La circulación del aire es forzada mediante ventiladores de impulsión.

Debido a la poca inercia térmica del aire elevan muy rápidamente la temperatura, pero también baja rápidamente, es por ello que se emplean para calentar grandes espacios de manera no continua, como iglesias, salones de actos,...

Estos sistemas disponen de los siguientes elementos:

- Generador de calor o caldera.
- Distribuidores del calor.
- Emisores.
- Elementos de seguridad, regulación y control

Generadores de Calor

Son similares a los de la calefacción por agua diferenciándose en que en este caso el fluido que calentamos es el propio aire.

Podemos emplear calderas de combustible sólido o líquido, o resistencias eléctricas.

Distribuidores de Calor

En este caso distribuimos directamente el aire caliente que es trasladado mediante conductos de chapa hasta los locales finales. Estos conductos pueden estar aislados mediante fibra de vidrio. Los conductos van reduciendo su sección a medida que nos alejamos del elemento calefactor

Emisores

En este caso no existen emisores limitándose el sistema a impulsar el aire caliente para renovar el de la estancia a calentar. El aire sale al local a través de unas rejillas de lamas orientables.

Elementos de seguridad, regulación y control

Existen muchos menos elementos de seguridad ya que no existe un circuito sobre el que controlar presiones y temperaturas.

Nos limitaremos a controlar la temperatura del aire de salida y el de los locales para parar y arrancar la caldera y ventiladores de impulsión.

4.3 Sistemas de calefacción eléctrica

Como hemos avanzado los sistemas de calefacción eléctricos están basados en el efecto Joule, es decir, el calentamiento de una resistencia debido al paso de una corriente eléctrica por ella.

Son más caros que los anteriores sistemas, pero su bajo mantenimiento, limpieza y su reducida necesidad de espacio justifican su uso.

Los elementos caloríficos se pueden situar sobre las paredes, en ventanas o en zócalos, techos y suelos durante la construcción, para irradiar calor a una temperatura media.

Existen diferentes tipos de calefacción eléctrica que enumeramos a continuación.

Calefactores directos

Son resistencias eléctricas que al calentarse emiten calor por radiación.

Suelen tener en la parte posterior una superficie reflectante para focalizar la emisión de calor hacia la parte delantera.

Suelo Radiante Eléctrico.

El suelo radiante eléctrico consiste en una serie de resistencias eléctricas que se ocultan bajo el suelo o paredes de la vivienda y transfieren el calor al aire de la habitación.

Uno de sus características es la alta inercia, debido a que hay que calentar el suelo o las paredes y posteriormente son estos los que calientan la habitación. Esto hace que las variaciones de temperatura sean lentas por lo que necesitaremos bastante tiempo para elevar la temperatura aunque también que una vez alcanzada la temperatura ésta sea bastante estable

Es un sistema caro porque necesita una gran potencia eléctrica, pero el calor emitido es muy confortable porque hace que la temperatura sea constante en todo el recinto.

Radiadores de bajo consumo o de "calor azul"

Realizan la transmisión de calor por convección.



Fuente: [Blogspot](#)

Son radiadores de aluminio con aletas para tener una gran superficie que facilite la disipación de calor al aire. Interiormente tienen una resistencia eléctrica y están rellenos de un aceite de poca viscosidad y mucha inercia térmica. La resistencia transmite el calor al fluido y este la cede a la superficie del radiador.

Este sistema incorpora un termostato regulable cuando el aceite alcanza la temperatura elegida se interrumpe la alimentación eléctrica y se reanuda cuando baja. Adicionalmente puede tener un programador en el que fijar la horas de funcionamiento.

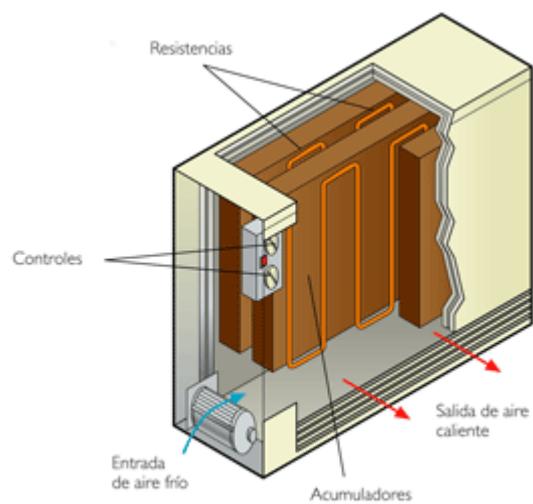
La temperatura superficial del radiador es baja por lo que no existe peligro de quemarse.

Acumuladores

Se trata de radiadores eléctricos que contienen un bloque de material refractario de alta inercia. El refractario se calienta a elevadas temperaturas mediante una red de resistencias internas.

Al tener mucha inercia tarda bastante en elevar y bajar la temperatura del material, por eso estos acumuladores almacenan el calor absorbido durante las horas nocturnas en las que la tarifa eléctrica es más barata, y lo desprenden a lo largo del día.

Están diseñados de forma que hay unas rejillas en la parte inferior y otra en la superior del aparato, mientras que la superficie está aislada de forma que no transmita calor al exterior. El aire entra por la parte inferior circula por el interior del calefactor calentándose por la energía que ceden los elementos refractarios y sale por la rejilla superior. Posteriormente se distribuye por convección por toda la habitación.



Fuente: <http://www.fotosimágenes.org>

Disponen de dos controles:

- Un temporizador que ajusta las horas de carga durante las cuales las resistencias eléctricas consumen energía. Mientras no consuma energía el sistema cede energía al aire que le rodea.
- Un dispositivo que abre o cierra las trampillas para que la descarga sea más rápida o más lenta.

Tienen el inconveniente de que la recarga se ajusta la noche anterior, y por tanto, no se puede adaptar a las condiciones del día siguiente, por lo que unas veces puede sobrar calor o en otras puede quedarse corta la recarga.

4.4 Calefacción por Energía Solar Térmica

Este sistema se basa en convertir la radiación solar en calor y comunicarlo a un fluido mediante un procedimiento técnico simple y una serie de dispositivos, denominados Captadores Solares.

El principio del funcionamiento es sencillo y se basa en la captación de energía solar mediante un conjunto de colectores por los cuales se hace circular un líquido caloportador que se transfiere a un sistema de almacenamiento para abastecer el consumo de agua caliente a una temperatura de 60 °C o inferior.

La aplicación más usual de los sistemas solares es la generación de agua caliente sanitaria, calentamiento de piscinas, calefacción por suelo radiante, usos industriales, etc.

El funcionamiento del colector solar sin concentración se basa en el efecto invernadero. La radiación solar que entra a través de la cubierta transparente, incide directamente sobre el sistema de conducción de agua y la placa absorbente. Al principio, cuando el colector entra en funcionamiento (entrada de agua fría por primera vez), el sistema absorbe gran cantidad de energía, ya que precisa calentar todos los elementos y el agua del interior del serpentín, pero una vez llegado al punto denominado de equilibrio dinámico, es la propia placa la que emite calor, del cual sólo una pequeña parte inferior al 10% se perderá por radiación a través de la cubierta de vidrio. Es entonces cuando se mantiene un efecto invernadero en el interior de la caja colectora.



Fuente: [WikimediaCommons](#)

Todo el sistema tiene un rendimiento que varía en función de la intensidad de luz que recibe y la temperatura interior, pero podemos estimarlo entre un 30% y un 50%.

Para saber más.

Enlace para ver una presentación sobre el funcionamiento de una calefacción por energía solar.

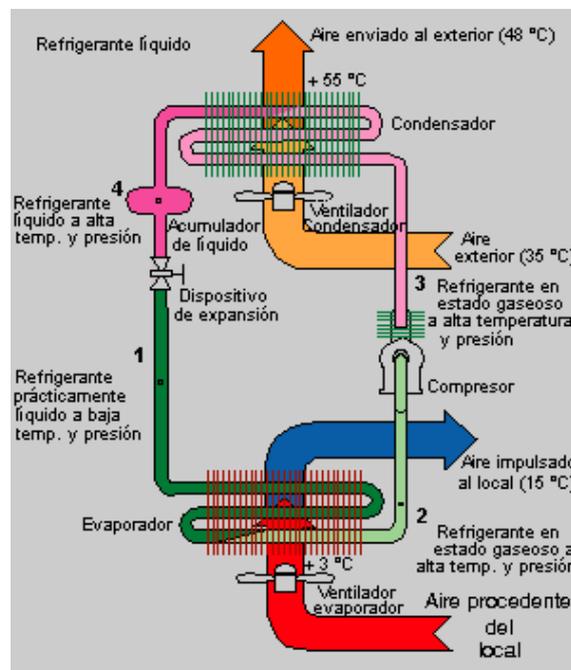
<http://www.youtube.com/watch?v=4EEoti4L80U>

5. Sistemas de Refrigeración

La finalidad de la instalación de refrigeración es la de reducir la temperatura del aire cuando su temperatura es elevada.

El funcionamiento de las instalaciones de aire acondicionado es semejante al de los frigoríficos, tienen un intercambiador de calor que capta calor del recinto lo que hace que el recinto baje su temperatura, y cede calor al exterior, de ahí la corriente de aire caliente que notamos en verano en las cercanías de los aparatos de refrigeración.

Si queremos evaporar agua tenemos que calentarla y para licuarla hay que enfriar el gas. Algo parecido realizamos con el gas que está dentro del circuito de refrigeración., con el calor captado del recinto lo evaporamos y con el que le quitamos para dárselo al ambiente lo licuamos. Entre esos dos radiadores tenemos un compresor para aumentar la presión entre radiador interior y exterior y una válvula de expansión.



www.sabelotodo.org

Tipos de Instalaciones

Podemos encontrar dos tipos de instalaciones.

Pequeños aparatos independientes o splits para enfriar una habitación, que consisten en una unidad refrigeradora que puede montarse en una ventana y el aire frío producido es impulsado por un ventilador instalado en el propio equipo a la habitación.

Instalaciones centralizadas para enfriar edificios o zonas mayores en las que el aire es enfriado en una unidad refrigeradora y el aire es impulsado y distribuido a toda la vivienda a través de una red de conductos, expulsándolo a través de difusores instalados en el techo o la parte alta de las paredes.

Elementos de un Sistema de Refrigeración

Radiador exterior o condensador. En el que se cede energía del refrigerante al exterior y se condensa el refrigerante.

Radiador interior o evaporador. En el que se capta energía de la habitación y se comunica al refrigerante, evaporando el refrigerante.

Compresor. Que aumenta la presión del refrigerante entre el evaporador y el condensador.

Válvula de expansión. Disminuye la presión entre condensador y evaporador.

Los equipamientos de aire acondicionado precisan disponer de una toma de aire exterior, lo que complica su instalación.

Para saber más.

Enlace para ver una presentación sobre el funcionamiento de un sistema de refrigeración.

<http://www.youtube.com/watch?v=aAL63IQHdTY>

Bombas de Calor

Los sistemas basados en bombas de calor están sustituyendo a las instalaciones de aire acondicionado tradicionales por la posibilidad de servir como sistemas de refrigeración y de calefacción en un mismo aparato.

Su constitución es igual que las de los sistemas de refrigeración con la diferencia que podemos invertir su funcionamiento, de manera que el evaporador funcione como condensador y viceversa.

La bomba de calor, de alimentación eléctrica, es un sistema muy eficiente porque absorbe calor del ambiente, aunque tiene el inconveniente de un bajo rendimiento cuando las temperaturas son muy bajas.

¿Se puede medir el frío?

En sistemas de refrigeración, frigoríficos, y aire acondicionado, la capacidad de absorción de calor se mide en frigorías.

La frigoría es una unidad de energía del Sistema Técnico, que equivale a una kilocaloría negativa, esto es, la cantidad de calor que se ha de restar a un litro (o lo que es lo mismo, un kilogramo) de agua para rebajar su temperatura 1 °C. Por ejemplo, la evaporación de un gramo de agua, que puede ser el sudor, produce unas 0,540 frigorías.

Un aparato comercial de aire acondicionado doméstico posee una capacidad de enfriamiento de 2000-6000 frigorías/hora.

6. Ventilación, Filtrado y Control de la Humedad

El proceso de **ventilación** tiene como fin renovar el aire en una determinada dependencia y puede darse:

- A través de medios de ventilación puramente mecánicos. Con estos sistemas forzamos un movimiento del aire mediante ventiladores que hacen que se renueve.
- Unido a los sistemas de climatización. En ellos se aprovecha el flujo del aire destinado a regular la temperatura para renovarlo. Se utiliza en sistemas de climatización en los que la transmisión de calor se efectúa por convección.

Los sistemas de climatización poseen filtros que purifican el aire, reteniendo partículas u otros gérmenes, antes de ser calentado o enfriado.

Para **controlar la humedad** es necesario elevarla en unas ocasiones y reducirla en otra para que la humedad esté dentro del nivel de confort situado entre un 45 y un 65% de humedad.

Los humidificadores se emplean, por ejemplo, cuando se reseca el ambiente debido a la calefacción en invierno. Básicamente existen dos tipos:

- Fríos, que producen una niebla con agua fría mediante ultrasonidos.
- Calientes o vaporizadores, que calientan el agua hasta producir vapor.

Un deshumidificador es un aparato que reduce la humedad relativa ambiental. Consiste en un refrigerador y un calefactor. Forzamos al aire a pasar sucesivamente por ellos, en el primero al ser zona fría condensa la humedad (igual que en el cristal de un coche o en la ventana del baño en invierno) y una zona caliente en la que recuperamos la temperatura ambiental.

7. Aire Acondicionado

Un sistema de aire acondicionado, mantiene la temperatura, humedad y pureza del aire con independencia de las condiciones climáticas. Si el sistema sólo actúa sobre la temperatura diremos que el sistema es de climatización.

Estará compuesto por una combinación de los elementos que hemos visto de forma independiente y una serie de sistemas de control que hace que funcionen de forma coordinada.

8. Simbología

Como en todas las instalaciones de una vivienda, antes de materializarla es preciso proyectarla. Esto incluye la realización de planos que nos indiquen los diferentes elementos de la instalación y su ubicación. Para la realización de estos planos utilizamos una serie de símbolos que nos permiten simplificarlos.

Los más utilizados son:

	Caldera
	Llave de paso
	Tuberías
	Purgador
	Termostato ambiente
	Indicador de presión
	Radiador. Emisor de Calor

9. Aislamiento térmico y ahorro energético

Entre los costes de mantenimiento de una vivienda el más importante es el energético: iluminación, calefacción, agua caliente, consumo de electrodomésticos, etc. Prácticamente la mitad de este gasto se consume en calefacción, de ahí la importancia de aprovechar convenientemente el rendimiento de los sistemas de producción de calor y mejorar el ahorro energético en la vivienda.

Lo mejor para reducir el consumo de energía en la calefacción es el aislamiento térmico de la vivienda, para lo que se introducen en los muros de cerramiento exterior, en las cubiertas y en los forjados materiales con alto poder aislante. Los materiales más utilizados son el poliestireno extruido, también llamado porexpán, la lana de roca, la espuma de poliuretano y la fibra de vidrio.

Otro elemento importante en el aislamiento térmico son las ventanas, para lo que se deben utilizar carpinterías con rotura del puente térmico y doble acristalamiento con cámara de aire en el interior. Es importante incidir en la importancia de los vidrios utilizados ya que representan una buena parte de la superficie de la ventana. En los últimos años se han introducido vidrios bajo e misivos, con control solar, que minimizan las pérdidas energéticas y limitan la radiación solar absorbida. Todo esto permite evitar en invierno pérdidas hasta de un 50 % del calor, al tiempo que en el verano se limita la aportación energética de la radiación solar.

Las cajas de las persianas se deben revestir interiormente con paneles de corcho, poliestireno extruido o poliuretano proyectado, y las puertas exteriores deben estar dotadas de juntas o burletes para evitar la entrada de aire frío del exterior.

En los sistemas de calefacción por agua caliente es importante aislar térmicamente los tubos encajados en muros, cámaras, etc. o que pasan por espacios no habitables, para evitar pérdidas de calor innecesarias.

Consejos para el ahorro de energía en la vivienda

- Durante el invierno mantener la temperatura del aire en el interior de la vivienda a 20 °C, que son suficientes para mantener la sensación de confort. En la cocina y en los dormitorios es suficiente con 17 o 18 °C.
- Apagar la calefacción por la noche y encenderla después de ventilar la vivienda. Una vez puesta, no se debe volver a apagar, ya que cada vez que se enciende el consumo de energía es muy elevado. Es preferible mantenerla encendida a temperatura más baja.
- Realizar un mantenimiento técnico periódico de todos los componentes de la instalación: caldera, especialmente los quemadores, chimenea, termostatos, purgado de radiadores, etc.
- No cubrir los radiadores con ningún objeto ni con las cortinas, porque se reduce notablemente su rendimiento al impedir la circulación del aire caliente en el interior de la habitación.
- Para calentar las habitaciones con luz natural debemos facilitar su entrada durante las horas de sol subiendo las persianas y abriendo las cortinas, cerrándolas por la noche.
- Regular la temperatura de los aparatos de aire acondicionado en el verano para que no exista un contraste excesivo entre la temperatura interior y la exterior que pueda ser perjudicial para la salud, procurando, en todo caso, que no baje de los 25 °C.

10. Resumen de contenidos

Los sistemas de calefacción se emplean para calentar locales.

Dependiendo del tipo de generación de calor tenemos

- Calefacción por electricidad, haciendo pasar una corriente eléctrica por un conductor.
- Calefacción por combustión, en las que obtenemos la energía quemando un combustible.

Dependiendo de donde generemos el calor tenemos:

- Calefacciones directas, en las que generamos el calor donde necesitamos calefactar.
- Calefacciones indirectas, en las que calentamos un fluido portador en otro lugar y lo transportamos hasta el lugar a calefactar.

Los sistemas de calefacción por agua constan de una caldera para calentar el fluido, una instalación de tuberías y accesorios que transporta esa agua y unos emisores donde el agua cede su energía al ambiente para elevar la temperatura.

Los sistemas de calefacción por aire lo calientan en la caldera y lo transportan mediante ventiladores a través de conductos hasta el local a calentar.

La calefacción por energía solar capta la energía solar y eleva la temperatura del agua del circuito de calefacción. Apoya o puede ser apoyado por otros sistemas de calefacción.

Los aparatos refrigeradores bajan la temperatura de los locales captando energía de este y cediéndola al exterior.

Las bombas de calor funcionan como calefactor, aumentando la temperatura de los locales captando energía del exterior y cediéndola a local a calentar, o refrigerador, funcionando como un refrigerador.

11. Actividades

11.1 Actividades Propuestas

- AP 1** *En los sistemas de calefacción ¿existe siempre un termostato?*
- AP 2** *¿Cuál es la diferencia entre una calefacción por agua y una por aire?*
- AP 3** *Explica la diferencia entre un sistema de calefacción por agua monotubo y bitubo.*
- AP 4** *¿En qué se basa la calefacción eléctrica?*
- AP 5** *¿Dónde se instala el evaporador de un sistema de refrigeración?*
- AP 6** *¿Dónde se instala el evaporador de una bomba de calor?*

11.2 Actividades Complementarias

- AC1** *Haz una tabla con los siguientes datos: las habitaciones de tu vivienda, el número de elementos de los radiadores y la superficie de cada una de ellas.*
- AC 2** *Consulta la placa de características de la caldera de tu casa. Divide esa potencia entre la superficie para conocer la potencia por metro cuadrado de tu vivienda.*
- AC 3** *Consulta en internet y realiza una tabla con diferentes tipos de vidrios y su coeficiente de transmisión térmica.*
- AC 4** *Consulta la memoria de calidades de una promoción de vivienda. En ella localiza el tipo de aislamiento de la vivienda, muros de cerramiento y ventanas, y el tipo de calefacción que emplea.*

11.3 Ejercicios de autoevaluación

- EA 1** ***Si aumentara mucho la presión de una instalación de calefacción por agua.***
- Actuaría el termostato para protegerla.*
 - Actuaría la válvula de seguridad.*
 - Actuaría la bomba de impulsión*
 - Se activaría el quemador de la caldera.*
- EA 2** ***¿Qué parámetros controla un sistema de climatización?***
- La temperatura de un recinto cerrado.*
 - La temperatura de un recinto abierto.*
 - La humedad del aire.*
 - La temperatura, la humedad y pureza del aire del recinto.*
- EA 3** ***Di cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas:***
- La chimenea es de los sistemas de calefacción más eficientes.*
 - El acumulador eléctrico es un sistema de calefacción.*
 - Un sistema de aire acondicionado sólo sirve para bajar la temperatura de un recinto.*
 - El confort térmico consiste en tener una temperatura y humedad agradable en el hogar.*

EA 4 Di cuáles de las siguientes afirmaciones son falsas:

- a) Los radiadores de agua caliente calientan un recinto principalmente por convección.
- b) La ventaja de los sistemas monotubo de calefacción por agua caliente es que todos los radiadores emiten calor por igual.
- c) El termostato de la caldera de un sistema de calefacción sirve para conectar y desconectar la caldera para mantener la temperatura prefijada.
- d) En los radiadores se genera y emite el calor de los sistemas de calefacción indirectos.
- e) La energía solar térmica no se puede utilizar para calefacción.

EA 5 Una bomba de calor sirve para:

- a) Calentar un recinto.
- b) Enfriar un recinto.
- c) Calentar un recinto en invierno y enfriarlo en verano.
- d) Humidificar en recinto

EA 6 En un sistema de calefacción que utilice radiadores, la temperatura del agua de la caldera con respecto a un sistema por suelo radiante.

- a) Es mayor.
- b) Es menor.
- c) Es igual

EA 7 La energía solar térmica sirve para.

- a) Generar electricidad
- b) Iluminar las viviendas.
- c) Aportar energía adicional a los sistemas de calefacción.
- d) Todas las respuestas anteriores

12. Solucionarios

12.1 Soluciones de las actividades propuestas

Solución AP 1

Si siempre existe uno para regular el funcionamiento de la caldera en función de la temperatura del fluido portador. Adicionalmente suele existir otro para regular la temperatura ambiente.

Solución AP 2

En la primera el fluido que calentamos y que es encargado de transportar la energía es agua. En las segundas calentamos el aire directamente y lo distribuimos por los locales.

Solución AP 3

En un monotubo el agua va recorriendo uno a uno todos los emisores, mientras que en el bitubo el agua que alimenta cada emisor vuelve a la caldera sin pasar por el resto.

Solución AP 4

En el calentamiento de un conductor al pasar por el la corriente eléctrica, conocido como efecto Joule.

Solución AP 5

En el interior de los locales

Solución AP 6

Al poder funcionar de manera reversible el evaporador en verano será el intercambiador situado en el interior del local, mientras que en invierno actuará como evaporador el intercambiador situado en el exterior

12.2 Soluciones de los ejercicios de autoevaluación

EA 1 Si aumentara mucho la presión de una instalación de calefacción por agua.

b) Actuaría la válvula de seguridad.

EA 2 ¿Qué parámetros controla un sistema de climatización?

c) La temperatura, la humedad y pureza del aire del recinto.

EA 3 Di cuáles de las siguientes afirmaciones son verdaderas:

b) El acumulador eléctrico es un sistema de calefacción.

c) Un sistema de aire acondicionado sólo sirve para bajar la temperatura de un recinto.

d) El confort térmico consiste en tener una temperatura y humedad agradable en el hogar.

EA 4 Di cuáles de las siguientes afirmaciones son falsas:

b) La ventaja de los sistemas monotubo de calefacción por agua caliente es que todos los radiadores emiten calor por igual.

d) En los radiadores se genera y emite el calor de los sistemas de calefacción indirectos.

e) La energía solar térmica no se puede utilizar para calefacción.

EA 5 Una bomba de calor sirve para:

c) Calentar un recinto en invierno y enfriarlo en verano.

EA 6 En un sistema de calefacción que utilice radiadores, la temperatura del agua de la caldera con respecto a un sistema por suelo radiante.

a) Es mayor.

EA7 La energía solar térmica sirve para.

c) Aportar energía adicional a los sistemas de calefacción.

13. Glosario

Purgador. Elemento utilizado para extraer el gas de los circuitos de calefacción.

Vaso de expansión. Elemento empleado en los circuitos de calefacción para compensar las dilataciones del agua del circuito.

Termostato. Elemento para encender o apagar los sistemas en función de la temperatura.

Bomba de calor. Electrodoméstico que permite enfriar o calentar un local.

Frigoría. Unidad de medida para cuantificar la cantidad calor extraído.

14. Bibliografía recomendada

Material ESPAD Junta de Andalucía

Material ESPAD Xunta de Galicia

Manuales Técnicos Roca

Manuales Técnicos Vaillant