

Instalaciones en viviendas

Versión 1.0

Índice:

1. La instalación eléctrica	1
2. La instalación de agua	3
3. La instalación de desagüe	5
4. La instalación de gas	6
5. La calefacción	7
6. Aire acondicionado	8
7. Domótica	10
8. Arquitectura bioclimática	11

1. La instalación eléctrica

1.1. Introducción

La instalación eléctrica de una vivienda suministra energía a los numerosos aparatos eléctricos que usamos a diario: lámparas, nevera, microondas, ordenador, etc. La energía eléctrica llega a las viviendas desde la red de distribución, que es la encargada de transportar la electricidad desde las centrales hasta los centros de consumo. Se trata de corriente alterna, que se caracteriza porque su polaridad va cambiando continuamente, 50 veces por segundo. Otra manera de decirlo es que tiene una frecuencia de 50 Hz (50 Hercios, 50 ciclos por segundo). Su tensión es de 230 V (voltios).

1.2. Elementos básicos de una instalación eléctrica

La instalación eléctrica de una vivienda está formada básicamente por los siguientes elementos:

1. Un cuadro de mando y protección (también llamado cuadro eléctrico o cuadro de distribución).
2. Una serie de circuitos que salen del cuadro de mando y que llevan la corriente a todos los puntos de la casa.

Un tercer componente es la conexión con la red de distribución, de la que hablaremos al final de la miniunidad.

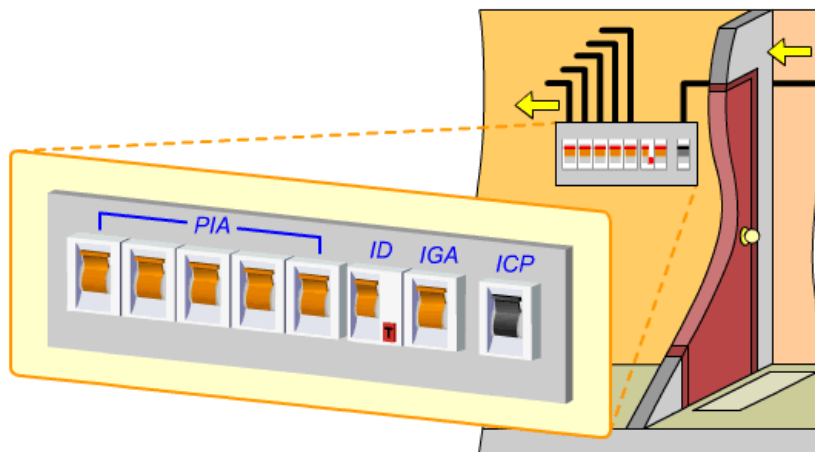
1.3. Circuitos interiores

El diseño de la instalación eléctrica de una vivienda depende de su superficie y de la cantidad de aparatos eléctricos que se van a utilizar. El Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, que regula las características técnicas de las instalaciones eléctricas, establece desde el año 2002 dos grados de electrificación: básica y elevada. El más frecuente es la electrificación básica, usada en viviendas de hasta 160 m², con una potencia máxima prevista de 5750 W (vatios). La instalación de electrificación básica está compuesta por 5 circuitos: C1 Puntos de iluminación, C2 Enchufes de uso general y frigorífico, C3 Cocina eléctrica y horno, C4 Lavadora, lavavajillas y termo eléctrico y C5 Enchufes de los cuartos de baños y enchufes auxiliares de la cocina. En el caso de la electrificación elevada algunos de los circuitos anteriores se dividen en dos o más, obteniéndose un total de doce circuitos diferentes.

Cada circuito tiene un tubo de plástico con los cables que conectan los receptores con el cuadro eléctrico. Cuando es necesario hacer una derivación, para bifurcar los cables, se instala una caja de conexión.

1.4. El cuadro de mando y protección

Seguramente te habrás fijado que cerca de la entrada de tu casa hay un pequeño armario con interruptores en su interior. Se trata del cuadro de mando y protección, también llamado cuadro eléctrico o cuadro de distribución. Su función es distribuir la electricidad que entra a la vivienda entre los diferentes circuitos y proteger a los usuarios, aparatos e instalaciones en caso de producirse algún problema. El cuadro eléctrico de una instalación de electrificación básica está formado por los siguientes componentes: 5 pequeños interruptores automáticos (PIA), 1 interruptor diferencial (ID), 1 interruptor general automático (IGA) y 1 interruptor de control de potencia (ICP).



Cuadro de mando y protección.

1.5. Los pequeños interruptores automáticos (PIA)

Cada PIA (pequeño interruptor automático), controla uno de los circuitos de la casa. En el cuadro eléctrico hay tantos PIA como circuitos en la instalación. Si en un circuito se produce una sobrecarga (consumo excesivo que podría quemar los cables) o un cortocircuito (dos cables que se tocan directamente), su PIA "salta" y corta la corriente, sin que afecte al resto de circuitos. Los PIA son útiles también cuando salimos unos días fuera: puedes desconectar manualmente todos los PIA excepto el del frigorífico, por ejemplo, evitando así que se estropee la comida que hay dentro.

1.6. El interruptor diferencial (ID)

El interruptor diferencial, o simplemente "el diferencial", protege a las personas de posibles descargas eléctricas. Recibe este nombre porque comprueba continuamente la diferencia entre la electricidad que entra a la casa y la que sale. En condiciones normales debe ser la misma. Si no sale toda la electricidad que ha entrado, es una indicación

de que hay algún problema en la instalación, como que una persona está recibiendo una descarga eléctrica o que hay una fuga en algún aparato o alguna parte del circuito. Si el diferencial capta una diferencia de corriente mayor a un determinado valor (normalmente 30 mA) corta el suministro de corriente a toda la casa. El diferencial tiene un pulsador que permite probar su correcto funcionamiento. Al pulsarlo se genera una fuga artificial y el diferencial "salta", cortando la corriente. Esta prueba debería hacerse mensualmente.

1.7. El interruptor general automático (IGA)

El interruptor general automático (IGA), o simplemente, interruptor general, es muy parecido a los PIA. La diferencia fundamental es que el interruptor general supervisa toda la instalación, no solo un circuito. Si se produce una sobrecarga en la instalación, porque conectemos demasiados aparatos a la vez, o hay un cortocircuito, el interruptor general corta la corriente a toda la vivienda. Lo hace para proteger la instalación y los aparatos conectados, ya que una sobrecarga excesiva (circula demasiada corriente) podría quemar los cables o electrodomésticos e incluso producir un incendio.

1.8. El interruptor de control de potencia (ICP)

Finalmente encontramos el interruptor de control de potencia (ICP). Su función es limitar el consumo de corriente por parte del abonado. Si la cantidad de corriente que está gastando la vivienda supera un determinado valor, el ICP "salta" y corta el suministro. El valor del ICP depende de la potencia máxima contratada a la empresa suministradora. En el caso de una instalación de 5750 W, el ICP es de 25 A (amperios). Este valor resulta de aislar el término intensidad en la fórmula de la potencia eléctrica: $P = V \cdot I$ (Potencia, en vatios, es igual a tensión, en voltios, multiplicado por intensidad, en amperios).

1.9. Cables eléctricos

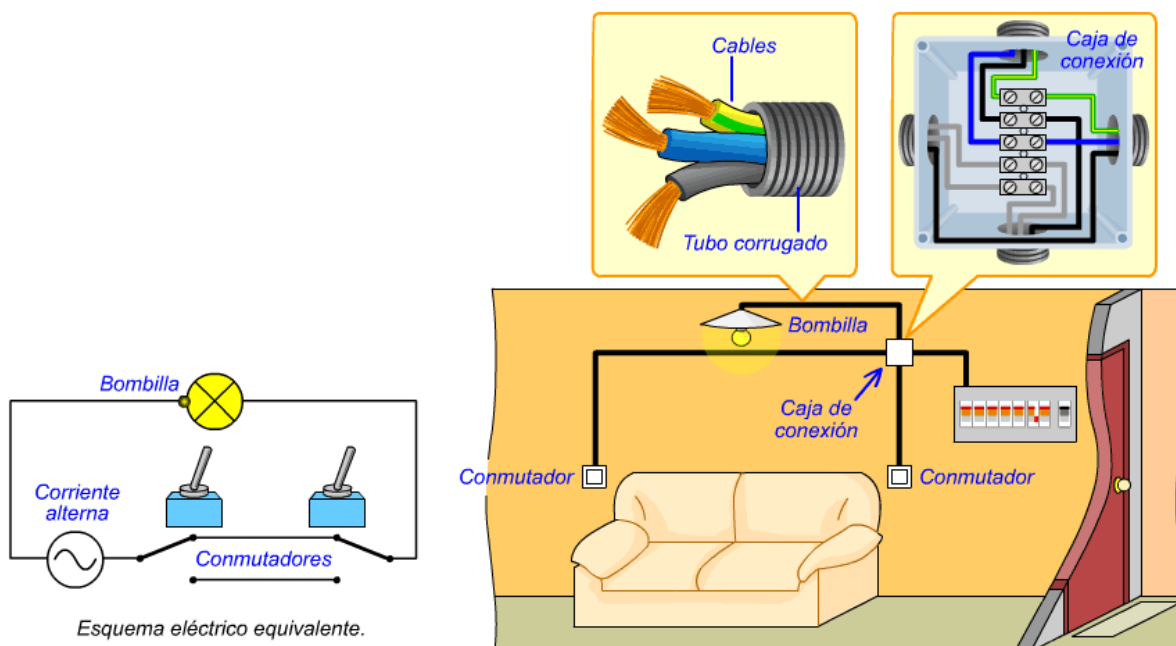
La electricidad se distribuye por la vivienda mediante cables eléctricos. Para protegerlos se introducen en el interior de un tubo de plástico corrugado que se empotra en las paredes, el suelo o el techo. Hay tres tipos de cables eléctricos, cada uno con una función diferente, que se pueden diferenciar por su color. El cable fase, de color negro, marrón o gris, es el que transporta la electricidad. El cable neutro, de color azul, es el cable de retorno de la electricidad. El tercer tipo es la toma de tierra, con franjas de color verde y amarillo. Es el cable que conecta el circuito eléctrico a tierra, protegiendo a las personas de posibles fugas de corriente (más adelante se explica detalladamente).

La sección del conductor de un cable depende de la cantidad de corriente (intensidad) que circulará por él. A más corriente, mayor debe ser la sección. En las viviendas suele variar entre $0,75 \text{ mm}^2$ y 4 mm^2 .

Para conectar dos o más cables eléctricos entre sí se debe usar una regleta de conexión. Se inserta cada uno de los cables por uno de los extremos de la regleta y se gira el tornillo de sujeción correspondiente con un destornillador para fijar el cable.

1.10. Ejemplo de circuito

Un ejemplo de circuito eléctrico en una vivienda es el denominado punto de luz con dos conmutadores. Este circuito resulta práctico en escaleras, pasillos o cualquier espacio grande, como un comedor, ya que permite encender y apagar una lámpara desde dos lugares diferentes. Para ello se instalan dos conmutadores: un elemento de control parecido a un interruptor pero que tiene tres contactos y dos posiciones. El contacto principal de cada conmutador se conecta al cable de fase, y los dos secundarios se conectan entre ellos.

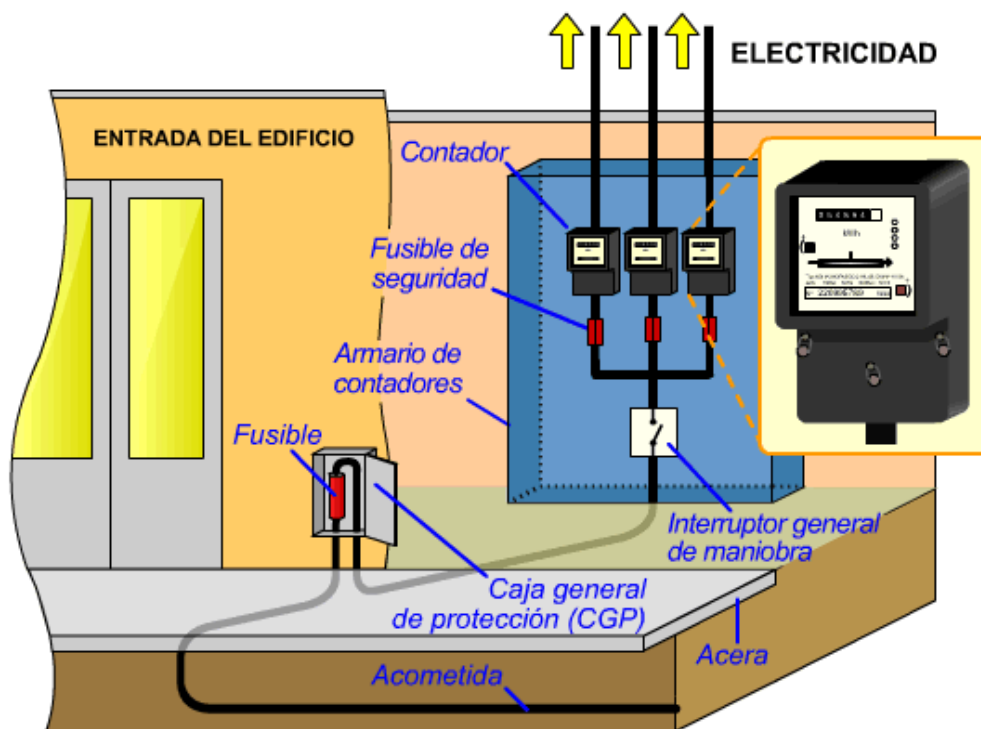


1.11. La toma de tierra

La toma de tierra es un elemento más de seguridad de la instalación eléctrica. Consiste en una piqueta metálica clavada en el suelo que está conectada con todos los enchufes a través del cable de color verde y amarillo. La toma de tierra es un circuito con una resistencia al paso de la corriente muy pequeña, por lo que la corriente eléctrica circula fácilmente a través de ella. Deben conectarse a la toma de tierra los aparatos que tienen carcasa metálica, como por ejemplo la lavadora. En caso de soltarse uno de los cables de la lavadora, éste podría tocar la carcasa y electrocutar a una persona que la toque. Si la carcasa está conectada a tierra la persona estará protegida ya que la mayoría de corriente se irá por el cable de toma de tierra y no a través de la persona.

1.12. El contador y la acometida

La electricidad de la red de distribución llega a la vivienda a través de un cable que recibe el nombre de acometida. El punto de conexión entre la red pública y la red privada es una caja situada en el exterior del edificio, la caja general de protección (CGP). En su interior hay un fusible que protege a la instalación del edificio y permite desconectarla de la red (quitando el fusible). A continuación se encuentra el armario de contadores, normalmente situado en la entrada de los edificios. Cada vivienda tiene su propio contador y un fusible de seguridad. El contador es un aparato que mide el consumo de energía eléctrica. La unidad de medida es el kilovatio hora (kWh). Si hay más de un abonado, como en los edificios de viviendas, antes de los contadores se instala un interruptor general de maniobra, que permite cortar el suministro en caso de necesidad.



Instalación exterior de electricidad.

2. La instalación de agua

2.1. Tuberías y accesorios

La instalación de agua de una vivienda está formada por tuberías que conducen el agua hasta los aparatos sanitarios: ducha, bañera, lavamanos, fregadero, etc. Las tuberías suelen estar empotradas en las paredes y el suelo o colocadas en el interior de los falsos techos.

El material más utilizado para fabricar las tuberías es el cobre, aunque cada vez se utilizan más las tuberías de plástico, ya que son más baratas y fáciles de instalar. Las tuberías se unen entre sí mediante diferentes accesorios. Por ejemplo: los codos (que unen dos tuberías que forman un ángulo), las derivaciones (con las que podemos hacer que una tubería se bifurque en dos) o los manguitos flexibles (que permiten unir tuberías y aparatos muy fácilmente ya que se pueden doblar).

2.2. Circuitos de agua caliente y de agua fría

Una instalación de agua está formada por dos circuitos paralelos: el circuito de agua caliente y el circuito de agua fría. A la vivienda entra una tubería con agua fría. Esta tubería se bifurca en dos circuitos. El primer circuito envía agua fría, directamente como entra de la calle, hacia la cocina y el lavabo, donde alimentará los diferentes aparatos sanitarios: grifos, lavamanos, ducha, etc. La otra bifurcación va hacia el calentador. En el calentador se aumenta la temperatura del agua para que sea confortable lavarse o ducharse con ella y se envía hacia la cocina y el lavabo mediante tuberías de agua caliente.

2.3. La llave de paso general

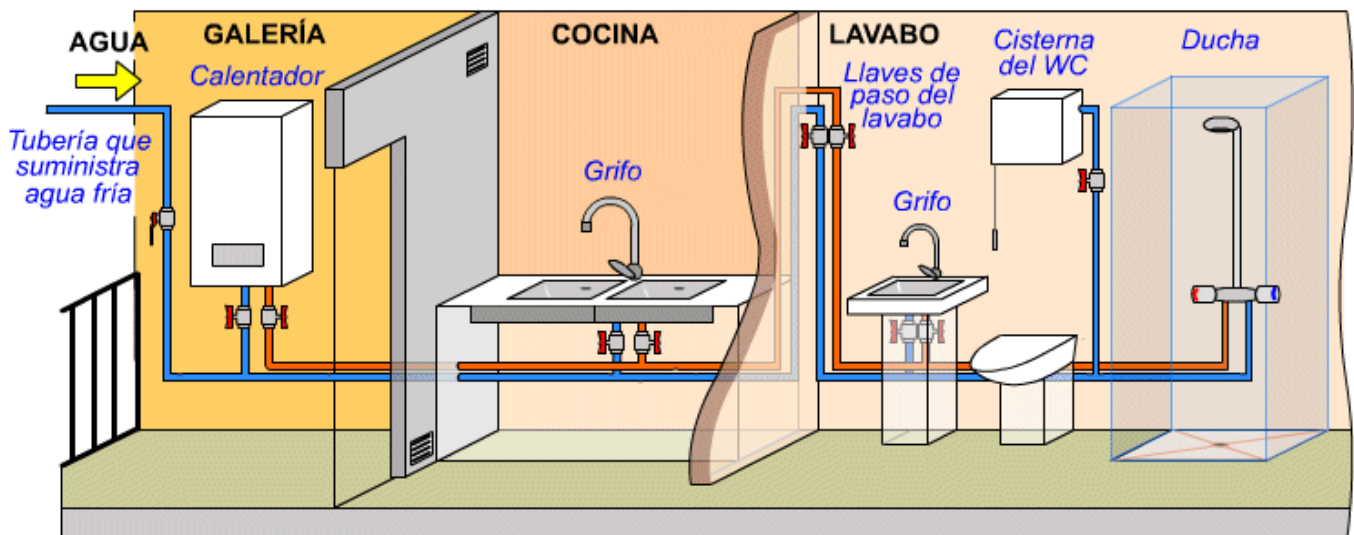
Si hay una fuga o es necesario hacer una reparación, hay que cortar el agua de la vivienda. Para poder hacerlo se instalan válvulas, que también se llaman llaves de paso. La más importante de estas válvulas es la llave general. Cerrando la llave general, cortamos el suministro de toda la vivienda, de forma que si hay una fuga dejará de salir el agua o si tenemos que reparar un aparato sanitario lo podremos hacer sin problemas. Es conveniente que sepas dónde está la llave de paso general en tu casa, quizá un día tengas que utilizarla.

2.4. Llaves de paso individual

Muchos aparatos sanitarios tienen llaves de paso individual. Estas llaves son parecidas a las llaves generales, solo que al cerrarlas cortan el agua a un solo aparato, no a toda la casa. Hay llaves de paso individual, por ejemplo, en el calentador, en el grifo de la cocina, en el grifo del lavamanos y en la cisterna del váter. Si el mecanismo de la cisterna, por ejemplo, se estropea, podemos cortar el agua simplemente girando la llave de paso. Seguiremos teniendo agua en el lavamanos o la ducha. También suele haber llaves de paso que cortan el agua en todo el cuarto de baño, separándolo del resto de la instalación. En algunas casas también hay llaves para toda la cocina.

2.5. El calentador de agua

Para calentar el agua se utiliza un calentador, de los que hay dos tipos: de gas o eléctrico. Los más utilizados son los calentadores de gas, que obtienen el calor necesario quemando gas natural o butano. Muchas instalaciones disponen además de colectores solares, lo que permite aprovechar la energía del sol para calentar el agua. El calentador de gas tiene en su interior una tubería en forma de serpentín por la que circula agua. Debajo de esta tubería se quema el combustible. Los gases calientes formados en la combustión pasan a través del serpentín y calientan el agua que hay en su interior.



Instalación de agua de un piso.

2.6. La acometida

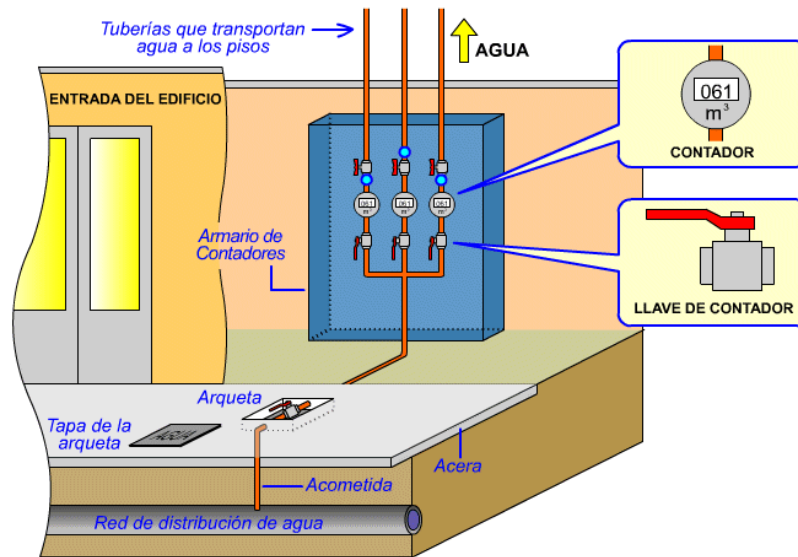
En la calle, enterrada bajo la acera o el asfalto, pasa la canalización de la red de distribución que suministra agua a las viviendas. Para que tengamos agua en casa tenemos que conectarnos a esta canalización. Esto se hace intercalando una tubería que recibe el nombre de acometida.

La acometida dispone de una válvula, la llave de acometida, que permite, en caso de necesidad, cortar el suministro de agua a todo el edificio. La llave de acometida está dentro de una arqueta (una caja de obra o metal) situada en la acera, de forma que los técnicos de la compañía de agua pueden accionarla fácilmente.

2.7. El contador

Dentro del edificio, normalmente en el interior de un armario, se colocan los contadores de agua. En el caso de un bloque de viviendas, cada vecino tiene un contador, lo que permite a la compañía suministradora saber su consumo de agua y elaborar la factura.

Periódicamente, cada dos o tres meses, en función de la compañía suministradora o la legislación, un técnico lee el contador y anota su valor. Restándole el valor de la lectura anterior, la compañía puede saber el volumen de agua consumida en ese periodo de tiempo.



Acometida y batería de contadores de un bloque de viviendas.

3. La instalación de desagüe

3.1. La instalación de desagüe

Las aguas usadas provenientes de los aparatos sanitarios (váter, lavamanos, bañera, fregadero de la cocina, etc.) contienen materia orgánica que puede descomponerse y generar malos olores, gases peligrosos y microbios patógenos. Estas aguas, llamadas aguas residuales, deben ser evacuadas para que la vivienda sea saludable. La instalación de desagüe se encarga de recoger las aguas residuales y enviarlas hacia la red de alcantarillado.

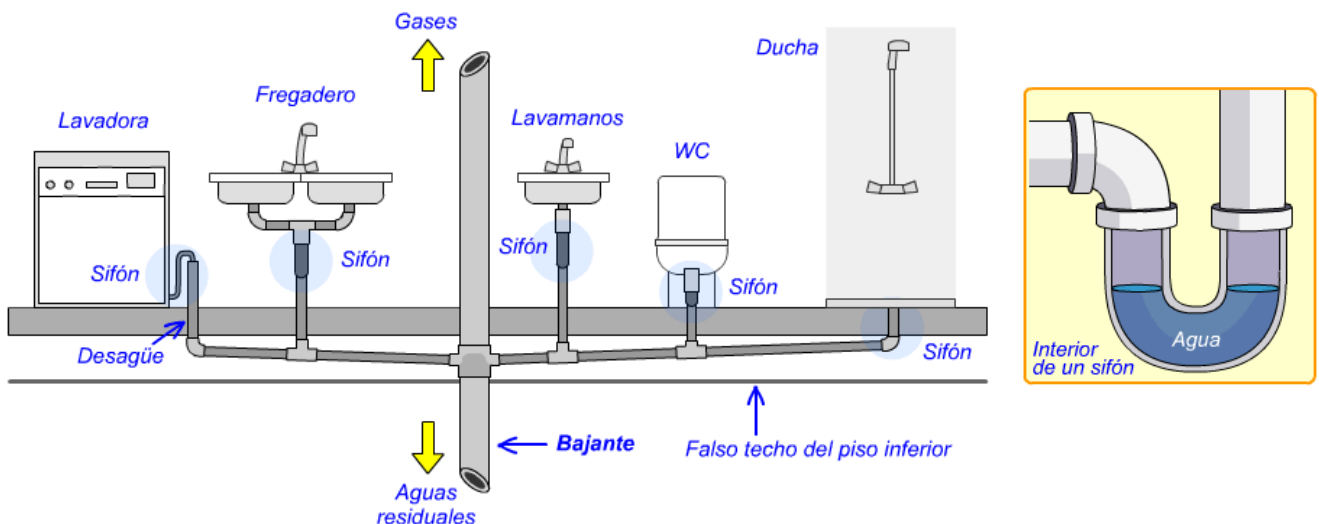
3.2. Desagües y sifones

La instalación de desagüe típica de un piso o una casa está formada por tuberías de plástico, normalmente de PVC. Todos los aparatos sanitarios disponen de una pequeña tubería, el desagüe, que recoge las aguas residuales. Esta tubería está conectada con el sistema de alcantarillado público, por lo que es necesario evitar que a través de ella entren malos olores.

Esto se hace colocando un sifón, que no es más que un tubo en forma de "U" que retiene agua en la parte curva. El líquido que se acumula hace de tapón para los gases, impidiendo que entren los malos olores. A veces los sifones están integrados dentro de los aparatos sanitarios o tienen otras formas, diferentes a las del tubo en "U", aunque su funcionamiento es el mismo. En la foto puedes ver un lavamanos con su desagüe y su sifón.

3.3. Bajantes

Los desagües que vienen de los aparatos sanitarios van a parar a tuberías de gran diámetro llamadas bajantes. Los bajantes son tuberías verticales que envían las aguas residuales hacia la parte baja del edificio y de allí al exterior. También tienen salida por el tejado del edificio, con el fin de que los gases que se acumulan en su interior puedan salir al aire libre. Debajo puedes ver el dibujo de una instalación de desagüe con un bajante.



Esquema simplificado de la instalación de desagüe de un piso.

3.4. Conexión con el alcantarillado

Los bajantes de un edificio se unen para formar una única tubería que se conecta al sistema de alcantarillado público, enterrado en el centro de la calle. Antes de que la tubería salga de la propiedad hay que instalar una arqueta registrable. Las arquetas son cajas de plástico, hormigón o ladrillos donde se juntan varias tuberías. Que sean registrables, quiere decir que tienen una tapa que nos permite inspeccionar que la instalación está funcionando correctamente.

4. La instalación de gas

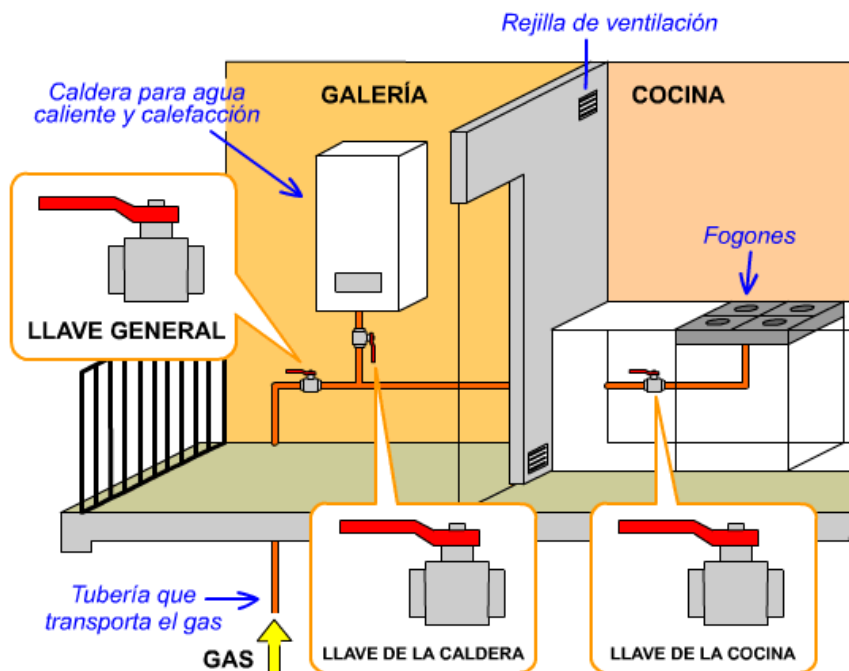
4.1. La instalación de gas

La instalación de gas, junto con la de electricidad, aporta la energía que necesita una vivienda para ser confortable. El gas se utiliza como combustible, para 3 usos fundamentalmente: calefacción, calentar agua sanitaria y hacer funcionar los fogones de la cocina.

Existen dos formas de suministrar gas a una vivienda: mediante gas canalizado o mediante bombonas de gas. Los gases más utilizados son el gas natural y el butano. El gas natural se distribuye canalizado mediante una red de tuberías enterradas. El butano se distribuye almacenado en bombonas que se transportan en camiones hasta los clientes. También se utiliza gas propano, especialmente en zonas rurales, ya sea en bombonas o en instalaciones canalizadas que dan suministro a pequeñas poblaciones o grupos de viviendas.

4.2. Instalación mediante gas canalizado

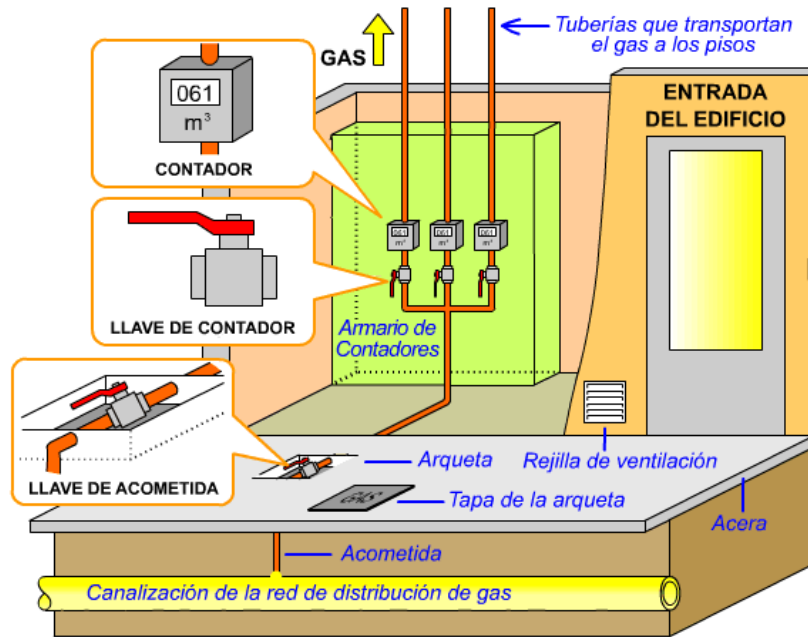
La instalación de gas de una vivienda está formada por tuberías de cobre que conducen el gas hasta los receptores: la caldera y los fogones de la cocina. Las tuberías deben ser vistas, no empotradas en la pared como en la electricidad. Se instalan diversas válvulas, o llaves de paso, que permiten cortar la circulación del gas si hubiese una fuga o fuese necesario hacer una reparación. La más importante de estas válvulas es la llave general, que corta el suministro de toda la vivienda. A la entrada de la caldera y de los fogones se colocan otras válvulas, que abren o cierran el paso de gas para cada aparato individual. Es importante que los espacios donde se quema el gas estén bien ventilados, por lo que deben instalarse rejillas que permitan el paso de aire. En los pisos, la caldera se sitúa frecuentemente en la galería.



Instalación de gas en un piso. Se han destacado la llave general y las llaves de paso de la caldera y la cocina.

4.3. La acometida y el armario de contadores

En la calle, enterrada bajo la acera, pasa la canalización de la red de distribución que suministra el gas a los abonados. La tubería que conecta un edificio (o una casa) a esta canalización se llama acometida. Esta tubería tiene una válvula, la llave de acometida, que permite, en caso de necesidad, cortar el suministro a todo el edificio. Dentro de éste, normalmente en un armario situado en un lugar ventilado, se colocan los contadores de gas. Cada abonado tiene un contador, lo que permite a la compañía suministradora saber cuántos metros cúbicos de gas consume y elaborar la factura.



Instalación de la acometida y la batería de contadores de un bloque de pisos.

4.4. Instalación mediante bombonas de gas

Las instalaciones alimentadas por bombonas de gas son más sencillas y baratas, pero tienen el inconveniente de que hay que cambiar las bombonas cuando se acaban.

La fuente de gas es una bombona metálica que se conecta a las tuberías de cobre a través de un tubo flexible. En el extremo de este tubo hay un regulador (aparato que mantiene la presión de gas estable) con una válvula que permite abrir o cerrar el paso del gas. El tubo flexible se debe cambiar periódicamente.

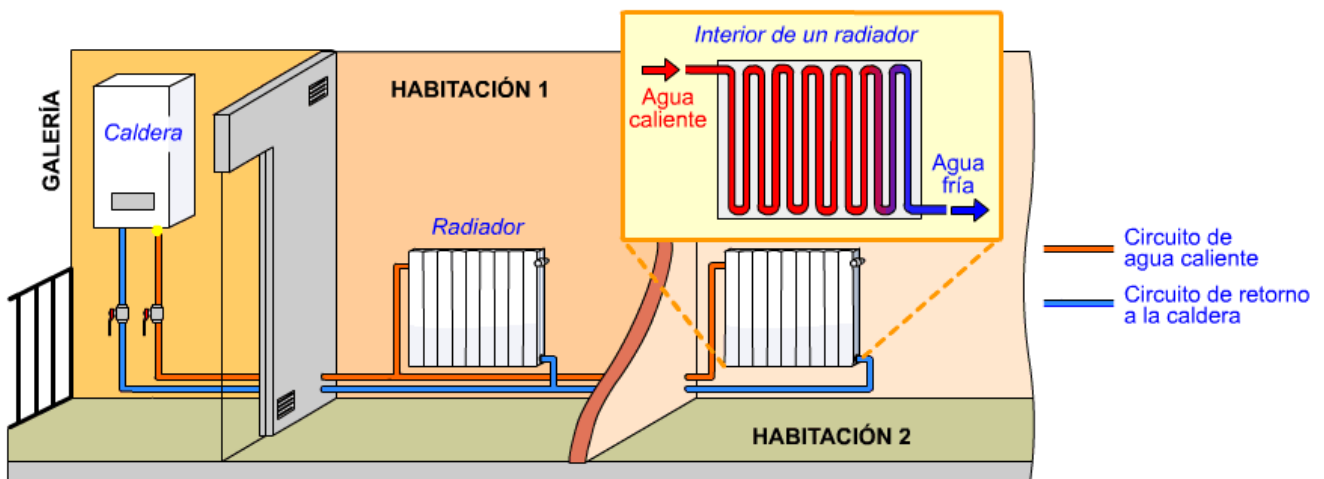
5. La calefacción

5.1. El sistema de calefacción más común es el de radiadores de agua caliente

La calefacción de una vivienda proporciona el calor necesario para que sus ocupantes se encuentren confortables en ella. Existen muchos sistemas de calefacción diferentes, aunque el más común es el que utiliza radiadores de agua caliente, que es el que estudiaremos a continuación.

5.2. Calefacción con radiadores de agua caliente

Este tipo de calefacción dispone de una caldera en la que se quema un combustible (normalmente gas natural, propano o gasoil) para calentar agua entre 60° y 80° C. El agua caliente que sale de la caldera se hace circular por un circuito cerrado compuesto por tuberías de cobre o plástico y radiadores. Los radiadores son componentes diseñados para tomar la energía calorífica que transporta el agua y expulsarla al exterior, con el fin de calentar el aire de la habitación donde se encuentran. Los más usados son de aluminio inyectado. A la salida del radiador una tubería recoge el agua utilizada y la conduce a la caldera, donde se calienta de nuevo y vuelve al circuito.



Instalación simplificada de la calefacción de un piso. Se puede ver la caldera, el circuito de tuberías de cobre o plástico y los radiadores.

5.3. La caldera

La caldera tiene en su interior una tubería en forma de serpentín por la que circula agua. Debajo de esta tubería se quema el combustible. Los gases calientes formados en la combustión pasan a través del serpentín y calientan el agua que hay en su interior. Una bomba eléctrica impulsa el agua caliente para que circule homogéneamente por todo el circuito.

5.4. Calderas de condensación

Las calderas más eficientes son las llamadas calderas de condensación, que tienen un funcionamiento y una estructura interna ligeramente diferente de las calderas tradicionales. Al quemar un combustible se forma vapor de agua, cuyas moléculas vibran muy rápidamente ya que tienen mucha energía. En lugar de dejarlo escapar por la chimenea, este tipo de calderas condensa el vapor de agua, es decir, lo transforma en agua líquida. Con esta forma de funcionar consigue absorber una parte de la energía que mantenía las moléculas de vapor en forma de gas y la aprovecha para calentar el agua que circula por la instalación.

Al quemar gas natural se obtiene dióxido de carbono, agua en forma de vapor y energía útil (calor). Las calderas de condensación aprovechan parte del calor que hay en el vapor de agua que se forma en la combustión y que, en una caldera convencional, se pierde cuando el vapor se va por la chimenea.

5.5. El termostato enciende y apaga la caldera

El termostato es un sensor de temperatura que controla el encendido y apagado de la caldera. Dispone de una rueda que nos permite indicar la temperatura que queremos obtener. Cuando la temperatura llega al valor seleccionado, la caldera deja de funcionar.

El termostato más elemental es el de lámina bimetálica. Consiste en una tira formada por la unión de dos láminas de metal de diferente coeficiente de dilatación. Cuando la temperatura sube o baja, uno de los metales se dilata más que el otro, de forma que la lámina se curva. El movimiento de la lámina se utiliza para abrir o cerrar un circuito eléctrico.

Los termostatos más complejos son electrónicos y utilizan un sensor denominado termistor. Algunos tienen también un temporizador que permite programar el encendido y apagado de la caldera a lo largo del día.

5.6. Calefacción por suelo radiante

La calefacción por suelo radiante es una evolución del sistema de radiadores. Los radiadores se sustituyen por una tubería de plástico de gran longitud que se coloca debajo del pavimento de cada habitación. El agua caliente que circula por la tubería calienta el suelo, que hace la función de los radiadores.

La calefacción por suelo radiante es muy eficiente debido a que funciona a baja temperatura (el agua que circula por ella está a unos 40° C, frente a los 60-80° C de la que circula por los radiadores). Forma una pareja perfecta con las calderas de condensación, ya que éstas también funcionan a una temperatura más baja, lo que hace que sean una buena opción para edificar viviendas sostenibles. El inconveniente es que es más cara de instalar y para ponerla en viviendas antiguas es necesario levantar todo el suelo para colocar las tuberías.

5.7. Ahorro energético en la calefacción

La calefacción es la partida más importante del consumo energético de una vivienda. Se puede reducir el gasto que representa y su impacto ambiental teniendo en cuenta lo siguiente:

1. Se debe elegir el sistema de calefacción más eficiente posible. Habrá que tener en cuenta las características de cada vivienda y del clima donde se encuentra.
2. Aislar las paredes, puertas y ventanas de la vivienda para evitar que el calor se fugue al exterior.
3. No calentar en exceso la vivienda. Cuando hay personas en casa el termostato debería estar a 20° C por el día y de 15 a 17° C por la noche. Por cada grado de más se aumenta el consumo energético entre un 6 y un 8 %.

6. Aire acondicionado

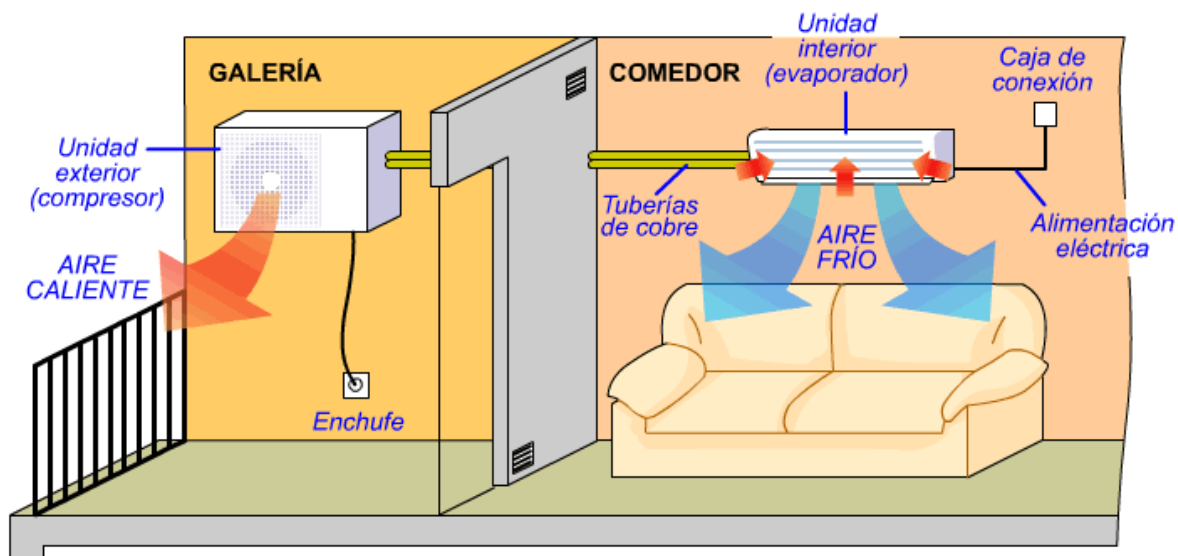
6.1. Fundamentos físicos del aire acondicionado

Cuando un líquido, como el agua de una gota de sudor, se evapora (se convierte en gas), absorbe calor del ambiente. Este fenómeno se debe a que las moléculas de los gases vibran mucho más rápidamente que las moléculas de los líquidos, ya que tienen más energía. Para que las moléculas de un líquido puedan convertirse en gas, deben conseguir más energía para vibrar más rápidamente. La manera de hacer esto es captando energía calorífica del ambiente, la consecuencia es que el espacio de alrededor del líquido se enfría. Los sistemas de aire acondicionado se basan en este principio para funcionar: evaporan un líquido que enfría el aire de alrededor.

Al evaporarse, una gota de sudor refresca la piel porque le sustrae energía calorífica, que sus moléculas necesitan para pasar al estado de gas. Los aparatos de aire acondicionado funcionan de forma similar: evaporan un líquido que sustrae calor del ambiente.

6.2. Equipos de aire acondicionado dividido o split

El sistema de aire acondicionado más utilizado en las viviendas es el llamado dividido o split (en terminología inglesa). Se llama así porque está compuesto de dos unidades separadas: la unidad interior o evaporador, y la unidad exterior o compresor. En la ilustración de debajo puedes ver su estructura básica.



Componentes de una instalación de aire acondicionado del tipo dividido o split.

6.3. Evaporador o unidad interior

El evaporador se instala en el interior de la vivienda. En su interior hay un serpentín por donde circula un líquido refrigerante. Este líquido se convierte en gas a temperatura y presión ambiental. Entra en el serpentín en forma de líquido y poco a poco se va evaporando, saliendo en forma de gas por el otro extremo del tubo. Al pasar de líquido a gas, tal y como vimos en el punto anterior, toma calor del ambiente, por lo que enfría la habitación donde se encuentra. Un ventilador hace que circule el aire a través del serpentín y se distribuya por toda la habitación.

6.4. Compresor o unidad exterior

El gas formado en el evaporador sale de la vivienda a través de una tubería y va hacia la unidad exterior. Allí un compresor impulsado por un motor eléctrico lo comprime fuertemente y lo obliga a convertirse otra vez en líquido. Al cambiar de estado cede calor al exterior, que es difundido mediante un ventilador. El líquido refrigerante se envía de nuevo al evaporador. En el camino debe atravesar una válvula, la válvula de expansión. La misión de esta válvula es retener el líquido, para que el compresor pueda comprimir el gas contra él, e ir dejándolo pasar muy poco a poco. La válvula de expansión más básica es simplemente un tubo muy fino.

6.5. Funcionamiento global

En el interior de la vivienda se deja evaporar el líquido refrigerante para que enfríe el ambiente. En el exterior de la vivienda se toma el gas formado y se licua comprimiéndolo fuertemente, después se envía de nuevo al interior. El ciclo sigue indefinidamente y el resultado es que se bombea el calor desde el interior de la vivienda hacia la calle.

6.6. La bomba de calor

La bomba de calor es una evolución de los aparatos de aire acondicionado. El aire acondicionado toma calor del interior de un edificio y lo expulsa en el exterior. Solamente es útil en verano. Si pudiera funcionar al revés podría captar calor del exterior y enviarlo hacia el interior de la vivienda, de esta manera sería útil también en invierno, ya que serviría para calentar la vivienda. Los equipos que pueden hacer esto se llaman bombas de calor y proporcionan refrigeración en verano y calefacción en invierno. Son muy utilizados en oficinas y en viviendas situadas en zonas con inviernos poco rigurosos y veranos calurosos.

6.7. Aire acondicionado, medio ambiente y salud

Reducir la temperatura ambiental de una vivienda mediante aparatos de aire acondicionado es muy ineficiente, requiere mucha energía. Sería mejor diseñar edificios que mantengan una temperatura agradable durante todo el año sin necesidad de usar sistemas mecánicos (arquitectura bioclimática). Los edificios que tienen viviendas con ventilación cruzada (ventanas a ambos lados del edificio), muros y azoteas aislados correctamente, sistemas de sombreado y otras técnicas bioclimáticas, no necesitan aire acondicionado o pueden reducir su uso a unas pocas horas al día. En el caso de que sea necesario, se deberían seleccionar equipos con la etiqueta energética A, seguir las instrucciones de mantenimiento del fabricante y no refrigerar en exceso las estancias. La temperatura óptima es de 24°-26° C. Por cada grado de menos, aumenta en un 8-10 % el consumo energético. Un mal uso del aire acondicionado, que exponga a las personas a elevados cambios de temperatura entre el interior y el exterior, puede generar problemas de salud, desde catarros a infecciones respiratorias más graves.

7. Domótica

7.1. ¿Qué es la domótica?

Desde la segunda mitad del siglo XX la industria ha experimentado un gran proceso de automatización. Una fábrica actual está llena de robots y máquinas automáticas. La industria ha aprovechado los avances de la ciencia y la tecnología en los campos de la informática y la automatización, sin embargo sorprende ver que en otros campos estos avances no se han aplicado todavía. Uno de estos campos es el de la vivienda: las casas actuales prácticamente no han incorporado elementos de automatización.

La domótica es la parte de la tecnología que estudia cómo automatizar las viviendas, con el fin de que sean más confortables, seguras y consuman menos energía. Se trata de una disciplina que puede tener un gran crecimiento en los próximos años.

La palabra domótica proviene de la unión de dos palabras: domus (casa, en latín) y automática (palabra griega que significa "que funciona por sí solo"). De forma que domótica significa algo así como: "casa que funciona por sí sola, sin la intervención de las personas".

7.2. Un ejemplo sencillo

Un ejemplo sencillo de aplicación de la domótica sería subir o bajar las persianas mediante un mando a distancia. Uno de los componentes que lo hace posible es un motor eléctrico con un engranaje reductor que permite mover la persiana lentamente. Hasta hace pocos años no había en el mercado componentes domóticos como éste.

7.3. Aplicaciones de la domótica

Las aplicaciones más habituales de la domótica se pueden englobar en 3 grupos:

Aplicaciones	Ejemplos
Mejorar la seguridad de personas, propiedades o instalaciones.	Simular que una casa está ocupada, cuando sus propietarios están de vacaciones, encendiendo y apagando las luces automáticamente.
Aumentar el confort de los ocupantes y reducir su trabajo	Hacer que la vivienda tenga una temperatura óptima en todo momento. Subir y bajar persianas mediante un pulsador o un mando a distancia.
Reducir el consumo energético	Controlar la calefacción y el aire acondicionado teniendo en cuenta si la casa está ocupada o no y el horario que siguen sus habitantes. Bajar las persianas automáticamente para que no entre demasiado calor en verano, o subirlas para que entre en invierno.

Las aplicaciones no se acaban aquí, existen muchas más. Además, se van incorporando nuevas aplicaciones a medida que avanza la tecnología y aparecen nuevos productos en el mercado.

7.4. Estructura de un sistema domótico

La estructura de un sistema domótico es la típica de cualquier sistema de control. Hay unos sensores que captan información del entorno y la envían, en forma de impulsos eléctricos, a un controlador. El controlador, un pequeño ordenador especializado, hace funcionar un programa que tiene en su memoria y toma decisiones. Estas decisiones son ejecutadas por los actuadores: motores, electroválvulas, reguladores de intensidad, etc. Para que las personas puedan programar el controlador o darle órdenes directas, se necesita una interfaz, que puede ser un simple pulsador, un mando a distancia o la pantalla de un ordenador o un teléfono móvil, entre otros.

7.5. Ejemplo de sistema domótico: Sensor de humo y gas

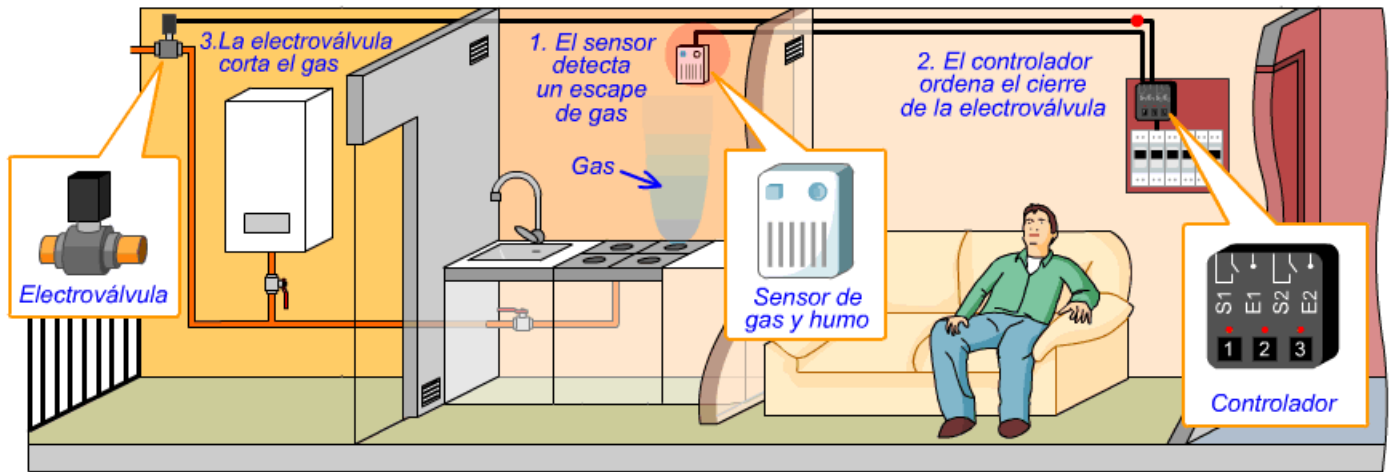
Un escape de gas puede ser muy peligroso, en las noticias habrás oído, por ejemplo, de explosiones en edificios consecuencia de acumulaciones de gas. Un sistema puede detectar los escapes de gas y evitar que puedan producir un accidente. Un sensor instalado en la cocina envía una señal eléctrica al controlador domótico si detecta rastros de gas o de humo. Al recibir la señal, el controlador cierra la electroválvula que controla el paso de gas y el suministro de gas a la vivienda se interrumpe.

Salidas (2): Son interruptores internos donde se conectan los actuadores. Permiten al controlador dar órdenes a los actuadores.

Entradas (2): Se conectan los sensores que envían información al controlador.

Controlador: Es un pequeño ordenador especializado. Toma decisiones en función de la información que recibe de los sensores y del programa que tiene en su interior.

Interfaz: Pulsadores que permiten programar el controlador. Otros controladores más complejos se programan desde una pantalla, un ordenador, etc.



Sistema domótico que corta la circulación de gas en caso de que haya un escape.

7.6. Ejemplo de sistema domótico: Control de iluminación

Con un sistema domótico se puede controlar fácilmente la iluminación de una vivienda. Unos sensores de movimiento colocados en las habitaciones y zonas de paso permiten saber al controlador si ha entrado o salido una persona de la habitación. Con esta información el controlador encenderá o apagará las luces cuando sea necesario, siguiendo el programa que tiene en su interior. El encendido o apagado de luces se podría complementar con un sistema que controlase las persianas, e incluso toldos y cortinas, permitiendo entrar más o menos luz solar a lo largo del día y de las estaciones. El resultado sería un gran ahorro energético en iluminación.

7.7. Ejemplo de sistema domótico: Control telefónico de aparatos

Añadiendo un módem al controlador, un sistema domótico puede comunicarse con el exterior a través del teléfono o Internet. Podría usarse, por ejemplo, para avisar a la policía mediante una llamada previamente grabada, en el caso de que entrase un intruso. También para enviar órdenes a la vivienda, llamando por teléfono o desde un ordenador. Sería posible, por ejemplo, poner en marcha el horno y tener la comida lista al llegar a casa. Se puede instalar un sistema domótico con cámaras de vigilancia. Los propietarios pueden conectarse y ver el interior de la casa en la pantalla de su ordenador o teléfono móvil. Muy útil cuando estás de vacaciones.

8. Arquitectura bioclimática

8.1. Arquitectura devoradora de energía

Una de las funciones principales de una vivienda es mantenernos resguardados del frío y el calor exteriores. En muchas de ellas, sin embargo, en verano hace más calor dentro que fuera, lo que hace imprescindible disponer de un equipo de aire acondicionado. En otras pasa lo contrario: en invierno hace casi tanto frío dentro como fuera, lo que hace imprescindible tener siempre encendida la calefacción. La razón de este sinsentido es que son construcciones diseñados sin tener en cuenta el clima ni el entorno donde se encuentran y solucionan su climatización exclusivamente con sistemas mecánicos que consumen mucha energía: calefacción a base de combustibles fósiles y aire acondicionado eléctrico.

8.2. Arquitectura bioclimática

La arquitectura bioclimática estudia el clima y las condiciones del entorno donde se va a edificar con el fin de construir viviendas que no necesiten energía externa (electricidad o combustibles) para conseguir un ambiente interior confortable. Intenta cumplir este objetivo simplemente con el diseño de la estructura, forma y orientación de la edificación y sus partes: muros, acristalamientos, jardinería, etc. sin utilizar, en la medida de lo posible, sistemas activos, como colectores solares de agua caliente o paneles fotovoltaicos.

Hay muchas técnicas utilizadas en arquitectura bioclimática, en las páginas siguientes veremos algunas de las más significativas. Es muy importante tener en cuenta que no será lo mismo construir una vivienda con criterios bioclimáticos en un clima frío que en un clima cálido. Lo que puede ser una buena técnica en un lugar, puede ser contraproducente en otro emplazamiento de clima diferente. No es lo mismo hacer una casa, un bloque de viviendas o un rascacielos en un clima frío que en un clima tórrido, las edificaciones de ambos lugares deberían ser muy diferentes.

8.3. Orientación de la casa

Una de las cosas más importantes a tener en cuenta para edificar una vivienda bioclimática es su orientación. En el hemisferio norte el Sol sale por el este, se sitúa durante muchas horas en el Sur y se pone por el Oeste. Si queremos aprovechar su luz y calor, en lugares fríos, las edificaciones deben orientarse exponiendo la mayor superficie posible de muros y ventanas hacia el Sur. En climas cálidos, en los que se necesita refrescar las casas, su diseño debe minimizar la exposición al sol y, por tanto, evitar una orientación hacia el Sur.

8.4. Superficies acristaladas

La utilización de grandes superficies de vidrio orientadas hacia el Sur permite que pase la luz del Sol al interior de la vivienda y la caliente, como en las casas adosadas del norte de Europa.

8.5. Invernaderos adosados

Una manera de aprovechar mejor las características de las superficies acristaladas es construir un invernadero adosado a la vivienda. El aire caliente generado en el invernadero pasa al interior de la vivienda. Cuando se enfría vuelve al invernadero, cerrando el circuito.

8.6. Muros térmicos

La temperatura en el interior de una vivienda tiende a igualarse con la que hay en el exterior. Cuando hace frío en la calle, tiende a hacer frío en el interior. Cuando hace calor en la calle, tiende a hacer calor en el interior. Una manera de reducir este fenómeno y mantener una temperatura más uniforme a lo largo del día es construir las casas con muros de gran grosor para que acumulen la energía calorífica. Los muros se van calentando durante el día y ceden el calor durante la noche, haciendo que no sea tan fría en invierno. En verano, los muros se enfrían durante la noche y captan el calor del aire durante el día, manteniendo el ambiente más fresco. Esta es la razón por la que las casas antiguas, con gruesos muros de piedra o tierra compactada, son más cálidas en invierno y más frescas en verano que las edificaciones modernas. Cuanto más gruesos sean los muros, más energía calorífica acumulan y más estable es la temperatura de la casa, por esta razón se les llama muros térmicos.

8.7. Aislamiento de paredes

Para evitar que el calor de la casa se vaya al exterior es muy importante aislar convenientemente muros y ventanas. Los vidrios dobles reducen considerablemente el calor que se pierde a través de las ventanas.

8.8. Cubiertas vegetales

Una manera de aislar el tejado o la azotea de una edificación es instalar una cubierta vegetal o cubierta ajardinada. Consiste en una capa de tierra de poco grosor en la que se siembran plantas resistentes a la sequía, o incluso jardines transitables. Además de aislamiento, la capa de tierra proporciona masa térmica que ayuda a mantener más constante la temperatura interior. Si la cubierta ajardinada se riega en verano, la evaporación del agua ayuda a enfriar la construcción.

8.9. Sombras con árboles

Una técnica sencilla para obtener una temperatura más confortable a lo largo del año es plantar árboles de hoja caduca en la zona Sur de los edificios. En invierno, al no tener hojas, dejarán pasar la luz del sol y la casa se calentará. En verano, las hojas tapan el sol y la casa se mantendrá en la sombra, con una temperatura más fresca. Los árboles también pueden utilizarse para resguardar a los edificios del frío en zonas ventosas.

8.10. Sombras con voladizos

Otra manera de proteger el edificio del calor del sol es utilizando voladizos. El sol está más alto en el cielo en verano que en invierno, de forma que se pueden diseñar voladizos que den sombra en verano y permitan la entrada del sol en invierno.

8.11. Pintar las casas de blanco

Las superficies blancas reflejan buena parte de la luz solar que reciben. En zonas cálidas, como el sur de España y gran parte del Mediterráneo, pintar las casas de blanco ayuda a mantenerlas frescas en verano.

8.12. Ventilación cruzada

Un diseño que permita la ventilación cruzada, con ventanas a ambos lados de la casa, por ejemplo, aprovecha las corrientes de aire para refrescar las habitaciones sin necesidad de aparatos de aire acondicionado.