



TECNOLOGÍA

VIVIENDA: INSTALACIONES DE LA VIVIENDA



INTRODUCCIÓN

Hoy en día, todas las viviendas se construyen pensando en que disfrutarán de unos ciertos suministros y servicios básicos que son necesarios para la vida cotidiana. Las instalaciones básicas de cualquier vivienda son:

- Electricidad
- Agua potable y de desagüe
- Gas

Además, hay viviendas que incorporan actualmente otras instalaciones que también resultan muy útiles, como calefacción y sistemas de acondicionamiento del aire, ascensor, instalaciones de telecomunicación (teléfono, televisión, Internet, etc.), portero automático, alarma, sistema antiincendios, etc.

1. ELECTRICIDAD

1.1. De las centrales al hogar

La electricidad se produce en las centrales eléctricas, que suelen estar situadas lejos de los núcleos urbanos, aunque algunas instalaciones permiten la generación de electricidad en el propio edificio, como la fotovoltaica. Almacenar electricidad es muy caro y contaminante, por lo que es preferible transportarla y distribuirla para que llegue a los edificios.

1. En las centrales eléctricas se produce corriente eléctrica de unos 26.000 voltios.
2. Un transformador eleva el voltaje de la corriente producida entre 138.000 y 765.000 voltios. Entonces la corriente pasa a la red de alta tensión.
3. Las llamadas torres de alta tensión conducen los cables de alta tensión.
4. Cuando estos se acercan a los puntos de consumo, las subestaciones transformadoras se encargan de reducir el voltaje de la corriente y adaptarlo a las características de estos puntos.
 - La industria pesada utiliza una corriente de unos 33.000 voltios.
 - Los transportes públicos como el tren y el metro utilizan una corriente de entre 15.000 y 25.000 voltios.
 - La industria ligera utiliza una corriente de entre 380 y 415 voltios.
 - En casa utilizamos una corriente de entre 110 y 120 voltios.



1.2. Instalación de enlace

La instalación de enlace une la red de distribución pública con la instalación interior de cada vivienda. Habitualmente, en los edificios, la instalación de enlace está formada por los siguientes elementos:

1. Acometida

Punto de conexión de la red pública de distribución con cada edificio.

2. Caja general de protección (CGP)

Conjunto de fusibles que protegen la línea repartidora de sobrecargas. Normalmente, se coloca en el exterior del edificio.

3. Línea repartidora

Conduce la corriente hasta la centralización de contadores.

4. Contadores

Miden la energía eléctrica, en kilovatios hora ($\text{kW} \cdot \text{h}$), que consume cada abonado. Casi siempre se encuentran en una sala situada en la planta baja del edificio.

5. Derivaciones individuales

Salen de cada contador para cada vivienda. Cada una está formada por tres cables, llamados fase, neutro y polo a tierra.

1.3. Instalación eléctrica interior

Después del contador, la conducción eléctrica llega a cada vivienda a través de las derivaciones individuales. La instalación eléctrica interior está formada por:

- El cuadro privado de mando y protección (CPMP)
- Los circuitos eléctricos de alimentación
- El circuito de polo a tierra
- Los receptores eléctricos

1.3.1. El cuadro privado de mando y protección

El cuadro privado de mando y protección es el conjunto de elementos destinados a la seguridad, la protección, la maniobra y el control de la instalación eléctrica interior.

Se coloca cerca de la entrada de la vivienda, normalmente en una caja en la pared. Los elementos que contiene son los siguientes:

- **Interruptor de control de potencia máxima (ICPM):** interruptor general automático de la instalación interior. Dispone de protección contra sobrecargas y cortocircuitos, y evita que la potencia consumida supere el límite que se tiene contratado con la compañía.

Recuerda que la potencia eléctrica es $P = V \cdot I$ y su unidad de medida en el S.I. es el vatio (W).



- **Interruptor diferencial (ID):** detecta fugas de corriente en la instalación y, por lo tanto, protege a las personas frente a posibles descargas eléctricas.
- **Pequeños interruptores automáticos (PIA):** protegen todos los circuitos contra sobrecargas y cortocircuitos, de modo que hay tantos PIA como circuitos tiene la instalación interior.

1.3.2. Los circuitos eléctricos de alimentación

La electricidad se distribuye por toda la vivienda por medio de una serie de circuitos que van desde cada PIA hasta los diversos receptores. Estos circuitos están formados por:

- **Conductores**
Cables de cobre aislados con un recubrimiento de plástico. El color del recubrimiento sirve para identificar el cable de **fase** (negro, marrón o gris), el **neutro** (azul) y el **polo a tierra** (verde-amarillo).

Hay muchos tipos de cables. Cada cable puede soportar una intensidad máxima según su diámetro y el tipo de material aislante.
- **Aparatos de mando**
Interruptores, conmutadores, pulsadores, etc.
- **Canalizaciones**
Tubos de protección, cajas de empalme y derivación, cajas para fijar los aparatos de mando.
- **Aparatos de conexión**
Clavijas, bases de enchufes, regletas, portalámparas, etc.

1.3.3. El circuito de polo a tierra

El circuito de **polo a tierra** o de conexión a tierra tiene la función de evitar las acumulaciones accidentales de carga eléctrica, protegiendo así a las personas.

El circuito deriva hacia el suelo las cargas provenientes de fugas de corriente eléctrica si se acumulan en las masas metálicas. Lo hace a través de los conductores con recubrimiento verde-amarillo, que están enlazados con el polo a tierra general del edificio mediante el borne de conexión al suelo de la caja general de protección.

El polo a tierra general del edificio es una varilla metálica, llamada piqueta de polo a tierra. Por lo general, es de acero cobreado, muy larga, y está en contacto con el subsuelo del edificio.

Actualmente, el polo a tierra se conecta a la estructura metálica del edificio para mejorar la protección.

1.3.4. Los receptores eléctricos

Los receptores eléctricos son los aparatos de la vivienda que funcionan con la energía que reciben de la instalación eléctrica: las lámparas, la nevera, la lavadora (lavarropas), la computadora, la televisión, etc.



Muchos receptores eléctricos se conocen con el nombre de **electrodomésticos**. Cada electrodoméstico tiene una determinada eficiencia energética, que va desde los más eficientes hasta los menos eficientes. Los primeros son más caros, pero con el tiempo suponen un ahorro de energía importante.





















El término *electrodoméstico* resulta de la unión de dos elementos: *electro-*, 'relativo a la electricidad'; y *doméstico*, 'perteneciente al hogar' (recuerda que una *domus* era una casa romana).

1.4. Simbología de las instalaciones

Las instalaciones eléctricas de una vivienda se representan gráficamente en los planos mediante una serie de símbolos normalizados.

Los símbolos más utilizados en las instalaciones eléctricas de la vivienda son:

LEYENDA DE ELECTRICIDAD

	PUNTO DE LUZ		ENCHUFE DE 10/16 A
	APLIQUE		ENCHUFE DE 25 A
	FOCO ESTANCO ZONAS HÚMEDAS		PUERTA AUTOMÁTICA A DISTANCIA
	FLUORESCENTE 18 W		CUADRO GENERAL DE DISTRIBUCIÓN
A 	FLUORESCENTE CON PANTALLA		CAJA GENERAL DE PROTECCIÓN
	ILUMINACIÓN DE EMERGENCIA		CAJA CONTADOR ELECTRICIDAD
	INTERRUPTOR		CIRCUITO DE PUESTA A TIERRA
	CONMUTADOR		TOMA ANTENA VHF, UHF Y FM
	TIMBRE		TOMA TELÉFONO
	PULSADOR		TOMA INTERFONO

1.5. Los límites de una instalación

En función de la potencia que tenemos contratada con la compañía eléctrica y de la potencia propia de cada aparato, podemos conectar más o menos dispositivos a la vez.

Ciertos instaladores y arquitectos utilizan el siguiente método para conocer la potencia que debe contratarse en un hogar determinado: calculan la potencia que necesitan los electrodomésticos del hogar para trabajar a la vez. La potencia que debe contratarse debe ser superior a este valor.

1.6. La factura de la electricidad

Mediante este documento, la compañía que suministra electricidad a nuestra casa nos reclama un dinero por su servicio. La compañía tiene establecido un sistema de tarifas en función del tipo de necesidades energéticas y otras variables. En la factura figuran los siguientes conceptos:

- **Potencia**

Parte fija de la factura. Es el precio que se paga por la potencia que tenemos contratada con la compañía. Normalmente, aparece la potencia contratada puede estar



multiplicada por dos meses y por el precio del kilovatio hora. Si se contrata más potencia, tendremos que pagar más en cada factura.

- **Costo del consumo**

Parte variable de la factura. Es la cantidad que se paga por la energía consumida. El consumo en kilovatios hora se obtiene calculando la diferencia entre la lectura actual y la lectura anterior del contador.

1.7. Normas de conservación y seguridad

Hay una serie de condiciones que deben cumplir todas las instalaciones conectadas a baja tensión para garantizar su buen funcionamiento y la seguridad de las personas y de los edificios en los que se encuentran.

Se recomienda hacer una revisión total de la instalación cada cinco años.

Algunas normas básicas de seguridad:

- No tocar nunca un aparato eléctrico con las manos o los pies mojados.
- No abusar de las conexiones múltiples en un mismo enchufe.
- Efectuar las conexiones entre cables con regletas, dentro de las cajas de empalme.
- Desenchufar antes de llevar a cabo cualquier reparación o manipulación de un aparato eléctrico.

2. AGUA

2.1. El ciclo del agua

El agua es un elemento indispensable para la vida y, por tanto, en las viviendas resulta básico disponer de ella para cocinar, para beber, para la higiene personal, para la limpieza, etc.

El agua corriente que nos llega a casa procede de la naturaleza, normalmente de embalses o de caudales de agua subterránea. Se potabiliza con el fin de hacerla apta para el consumo humano y, finalmente, se canaliza mediante tuberías de gran diámetro y estaciones de bombeo.

Una vez utilizada, el agua residual se somete a un proceso de depuración antes de devolverla a la naturaleza, completando así el ciclo.



2.2. Instalación de agua

La instalación de agua de una vivienda está formada por:

- La red de agua sanitaria (agua potable)
- La red de saneamiento (aguas residuales y pluviales)

2.2.1. La red de agua sanitaria

1. El agua llega de la red general de distribución, que normalmente está soterrada.
2. En la entrada del edificio suele haber una llave de paso general. A partir de la tubería general, la canalización se ramifica hacia cada vivienda.
3. Cada hogar dispone de su propio contador para controlar su consumo.
4. Los montantes son las tuberías que transportan el agua hasta las viviendas.
5. Las conducciones llevan el agua por toda la casa hasta el punto de consumo. Son más delgadas que los montantes.

La red de agua sanitaria está formada por dos canalizaciones independientes: la instalación de agua fría y la de agua caliente sanitaria (ACS).

La mayoría de las casas tienen una canalización de ACS casi paralela a la de agua fría. También es habitual que las habitaciones que requieran agua estén situadas una al lado de la otra, básicamente la cocina y el baño.

2.2.1.1. Elementos de la red de agua sanitaria

- **Tuberías**
Son los conductos que transportan el agua por toda la vivienda. Las más utilizadas son las de cobre y las de polipropileno. Su diámetro se escoge en función del caudal de agua que tienen que suministrar.
- **Llaves de paso**
Son las válvulas que permiten abrir o cortar el paso del agua por las tuberías. Hay una llave de paso al inicio de la instalación interior, en la cocina, en el baño y en los diferentes elementos sanitarios.
- **Calentadores y calderas**
Permiten calentar el agua para alimentar la red de ACS. Los más utilizados son los de gas y los eléctricos, aunque últimamente se están imponiendo los solares.
- **Llaves o canillas**
Permiten regular el caudal de agua en los puntos de utilización. Hay una gran variedad de modelos.
- **Depósitos**
El más característico es el depósito del inodoro. También encontramos depósitos con bomba de agua en los lugares que sufren restricciones de agua.



- **Aparatos sanitarios**

El inodoro, la pileta de baño, la ducha, la bañera, el bidé, el fregadero y el lavadero son elementos que facilitan la higiene personal y las tareas de limpieza.

2.2.2. La red de saneamiento

Después de haber utilizado el agua para la ducha, la cocina, el inodoro o el lavaplatos, es necesario un circuito que nos permita evacuarla de la vivienda y devolverla a los ríos o al mar de forma **limpia y segura**.

La red de saneamiento recoge las aguas residuales, fecales y de lluvia y las canaliza hacia la red de alcantarillas.











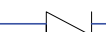







Hoy en día, se tiende a hacer lo que llamamos una red separativa: por un lado se recogen las aguas limpias (que provienen de la lluvia y a veces del lavamanos), y por otro las aguas sucias (las aguas fecales).

Las ciudades egipcias, griegas y romanas ya tenían alcantarillas.

2.3. Simbología de las instalaciones

La representación gráfica de las instalaciones de agua se realiza mediante esquemas con símbolos normalizados que se pueden dibujar en los planos.

Los símbolos que se utilizan en una instalación de agua son los siguientes:

LEYENDA DE FONTANERÍA	LEYENDA DE ALCANTARILLADO
 LLAVE GENERAL DE PASO	 BAJANTE DE PVC
 CONTADOR GENERAL	 TUBO DE HORMIGÓN Ø 20 cm
 CANALIZACIÓN DE AGUA FRÍA	 TUBO DE PVC COLGADO DEL TECHO
 CANALIZACIÓN DE AGUA CALIENTE	 ARQUETA DE CONEXIÓN
 LLAVE DE PASO	 ARQUETA SIFÓNICA
 VÁLVULA DE RETENCIÓN	 ARQUETA DE CONEXIÓN TOMA DE TIERRA CABLE DE COBRE Ø 35 mm
 ALIMENTACIÓN DE AGUA FRÍA	 BOMBA IMPULSORA
 ALIMENTACIÓN DE AGUA CALIENTE	 SUMIDERO
 CALDERA MIXTA DE GASÓLEO	 TUBO PVC Ø 20 cm POROSO

2.4. La factura del agua

La factura es el documento con el que la compañía que suministra el agua a nuestros hogares reclama un dinero por su servicio.

La empresa cobra diversas cuotas además del costo del consumo de agua de cada vivienda, que se destinan a cubrir gastos de mantenimiento de la red, a subsidios, etc.



2.5. Mantenimiento y conservación de las instalaciones

- Utilizar el agua sólo cuando sea necesario.
- Estar atento a los problemas con la cal.
- Cerrar la llave de paso general de la vivienda si se va a pasar un período largo de tiempo fuera.
- Llevar a cabo un mantenimiento adecuado de las llaves o canillas, las juntas, los sifones, etc.
- Cerrar el suministro de agua antes de hacer cualquier reparación.
- No echar productos contaminantes a los desagües.
- Regular correctamente la cantidad de agua del depósito del inodoro.
- Utilizar la lavadora (lavarropas) y el lavaplatos con la carga completa.

3. GAS

3.1. Tipos de gases

Los gases de uso doméstico se clasifican según el estado en el que se distribuyen y la forma en que se suministran a las viviendas:

- **Gases licuados del petróleo (GLP).** Destacan el butano y el propano. Se distribuyen en estado líquido y se tienen que almacenar en garrafas o tanques o en depósitos de más capacidad.
- **Gases canalizados.** Destacan el gas natural y el gas ciudad. Se distribuyen en estado gaseoso a través de una red de tuberías soterradas que van desde los centros de producción o distribución hasta las viviendas.

3.2. Gasodomésticos

Los aparatos domésticos que funcionan a partir del calor generado en la combustión del gas se llaman **gasodomésticos**.

El elemento más destacado de un gasodoméstico es el **quemador**, que permite mezclar el gas con el aire para producir la combustión en condiciones adecuadas. El quemador más habitual es el de la llama azul.

En función de la combustión, los gasodomésticos se clasifican en:

- **Quemadores de circuito abierto.** Toman el aire de la atmósfera del recinto donde se encuentran para la combustión; por ejemplo, las cocinas, las estufas, etc.
- **Quemadores de circuito cerrado.** El circuito de combustión no tiene contacto con la atmósfera del recinto donde se encuentran; por ejemplo, las calderas de calefacción, los radiadores murales de calefacción, etc.

Años atrás, existían también otros gasodomésticos, como las neveras a gas.



3.3. Instalación de gas butano

La forma más tradicional de obtener gas en las viviendas para cocinar y calentar el agua es el tanque de gas butano.

Se trata de un gran recipiente de acero que almacena gas butano a presión, en estado líquido.

Para utilizar el tanque de gas hay que ponerle un regulador de presión que permite suministrar combustible a una presión baja y constante. Este regulador incorpora una llave de paso y se conecta a la instalación mediante un tubo flexible homologado.

Desde ahí, se canaliza el gas hasta la cocina y el calentador de gas. En cada tramo, se pone una llave de paso para cortar el suministro en caso necesario.

3.3. Instalación de gas natural

1. El gas natural, formado básicamente por metano, llega a la mayoría de las viviendas a través de una **red urbana de conducciones subterráneas**.
2. Cuando las conducciones llegan a la vivienda, al igual que en las otras instalaciones, se equipan con una **llave de paso general** del edificio.
3. Cada una de las viviendas tiene, además, su propio **contador**, que incorpora una llave de paso y un regulador de caudal. Cuando se trata de un bloque de apartamentos, los contadores suelen estar centralizados en una sala, desde donde sale una ramificación para cada piso.
4. A partir del contador, las conducciones se ramifican en cada vivienda para suministrar gas a la cocina y al calentador del agua. Se recomienda que las **tuberías o cañerías sean vistas** y no empotradas en los tabiques, aunque pueden estar enfundadas si pasan por una sala donde no haya ventilación.
5. En la cocina debe haber **rejillas de ventilación**. El calentador o caldera normalmente tiene que colocarse en el exterior porque necesita una ventilación permanente y disponer de un **conducto de evacuación** para impedir que los gases se acumulen en la vivienda.

3.4.1. La factura del gas

La factura de los gases canalizados se calcula convirtiendo a kilovatios hora la cantidad, medida habitualmente en metros cúbicos, obtenida por diferencia de lecturas. La equivalencia es: $1 \text{ m}^3 = 11,724 \text{ kW} \cdot \text{h}$.

3.5. Mantenimiento y conservación de las instalaciones

- Cerrar la llave de paso general de la vivienda si se va a pasar un período largo de tiempo fuera.
- No obstruir las rejillas de ventilación ni las salidas de gases, y limpiarlas periódicamente.



- Adquirir aparatos de gas autorizados.

Si se utilizan garrafas o tanques de gas:

- Se debe vigilar especialmente el estado y la caducidad del tubo flexible de la cocina y las estufas.
- Hay que instalar correctamente el regulador del tanque y cerrar la llave de paso cuando no se utilice.
- Nunca se debe dejar una estufa encendida mientras se duerme.
- No se deben almacenar las garrafas o tanques llenos cerca de un foco de calor.

3.5.1. Si notan olor a gas

El gas en estado natural es inodoro. Por este motivo se le añade un odorizante, un gas con un olor fuerte y desagradable.

Si detectan un olor muy fuerte a gas y tienen muchas dificultades para respirar, váyanse lo más rápido que puedan, alejen a las personas que se encuentren cerca y avisen a urgencias.

Si detectan un olor leve a gas deben seguir estos pasos:

- No provoquen fuego ni chispas.
- No toquen timbres ni interruptores.
- Cierren la llave de paso general de la vivienda.
- Abran las ventanas para ventilar el recinto.
- Avisen a la empresa suministradora del gas.

4. CALEFACCIÓN

4.1. Instalación de calefacción

La instalación de calefacción nos permite calentar la casas en invierno, en los países que lo requieren.

Para hacer un uso responsable de la calefacción, hay que mantener la temperatura ambiente entre los 20 y los 22 °C.

Hay diferentes sistemas de calefacción:

- **Calefacción por convección natural o por agua caliente**

La transmisión del calor se hace mediante radiadores, y el elemento transmisor es el agua.



- **Calefacción por convección forzada o por aire caliente**

Un aparato produce aire caliente y lo impulsa por una red de conducciones por toda la vivienda.

- **Calefacción por radiación o por tierra radiante**

Calienta la vivienda por medio de unas tuberías de agua caliente o resistencias eléctricas empotradas básicamente en el suelo, aunque también las podemos encontrar en techos y paredes.

4.2. Calefacción por agua caliente

En los países que usan calefacción, el sistema más utilizado es el de calefacción por agua caliente. En esta instalación, el agua hace un recorrido cerrado: sale caliente de la caldera, y cuando vuelve a entrar después de recorrer todo el circuito, se ha enfriado.

Este tipo de instalaciones consta de las siguientes partes:

- **Caldera**

Calienta el agua y la distribuye por el circuito mediante una bomba de circulación. Funciona con gas o electricidad.

- **Vaso de expansión**

Controla las dilataciones y contracciones del líquido, provocadas por el cambio de temperatura.

- **Circuito de distribución del calor**

Distribuye el agua caliente por toda la vivienda. Está formado por las tuberías o cañerías (normalmente de cobre), los radiadores, las llaves de paso, los purgadores (eliminan el aire que se acumula en la instalación) y las llaves o canillas.

- **Elementos de regulación y control**

Regulan la temperatura de confort del sistema. Entre ellos, destacan el termostato y el programador.

4.3. Instalación de climatización

La instalación de climatización permite refrigerar el aire en verano (aparato de refrigeración), pero también calentarlo en invierno.

5. OTRAS INSTALACIONES

5.1. Instalaciones de telecomunicaciones

5.1.1. Televisión

Una antena capta las ondas de televisión, ya sea por radiofrecuencia o por satélite. Esta señal se amplifica y se distribuye por los diferentes puntos de la vivienda donde haya tomas de conexión. A estas tomas se conectan los aparatos de radio o televisión, para



ver y/o escuchar los programas emitidos. Todos estos elementos están conectados a través de cables coaxiales.

Actualmente, muchas televisiones y radios emiten vía Internet exclusivamente, o como alternativa al sistema tradicional.

5.1.2. Telefonía e Internet

Además de la señal de telefonía celular, las viviendas pueden disfrutar del servicio de telefonía fija. Simplemente se tienen que hacer llegar los cables de telefonía provenientes de la central más cercana y poner tomas de teléfono en los lugares donde se quiera utilizar el teléfono.

Si se quiere disponer de teléfono e Internet, no hace falta una toma o ficha especial. No obstante, hay que instalar un microfiltro antes del teléfono y un módem o un *router* conectado a la computadora para convertir la señal.

5.1.3. Portero automático

El portero automático sirve para abrir la puerta de una vivienda o un edificio de manera remota. También permite comunicarse con la persona que hay en el exterior. Los más modernos permiten hacer una llamada al celular de la persona cuando no se encuentra en su domicilio.

Un caso especial es el del **videoportero**, que incorpora un sistema de videocámaras y monitores. Esto permite que la comunicación se produzca mediante el audio y el video.

5.2. Instalaciones de protección

Las principales instalaciones de protección que podemos encontrar en algunas viviendas son:

- Pararrayos
- Alarmas
- Sistemas contra incendios (extintores, mangueras, escaleras de emergencia, detectores de humo, etc.)

5.3. Instalación solar térmica

En los sistemas para obtener agua caliente a partir de la radiación solar hay dos elementos fundamentales: el **captador o colector solar** y el **acumulador o depósito**.

En el colector solar se distinguen las siguientes partes:

- Cubierta de cristal (protege el colector y reduce las pérdidas de calor)
- Armazón metálico exterior
- Placa metálica (absorbe la radiación solar, se calienta y calienta a su vez la tubería por donde circula el agua)
- Material aislante térmico



- Tubería (por donde circula el agua)

Y el camino del agua a través del sistema se resume así:

1. La radiación solar calienta el interior del colector, que puede superar los 70 °C.
2. El agua se calienta cuando circula por el interior del colector y sale caliente.
3. El agua caliente que sale del colector se almacena en un depósito aislado térmicamente del exterior para mantener el calor, y así se puede utilizar cuando más convenga.

Normalmente, también dispone de un sistema de soporte convencional de calentamiento de agua por si la energía solar recibida no es suficiente.

5.4. Instalación solar fotovoltaica

Hay dos tipos de instalaciones fotovoltaicas: las **conectadas** y las **autónomas**.

- **Instalaciones solares fotovoltaicas conectadas**

1. Cuando la radiación solar incide sobre los paneles fotovoltaicos se produce una corriente eléctrica continua.
2. El inversor es un aparato que se encarga de transformar la corriente continua generada por los paneles en corriente alterna para que pueda ser vertida en la red.
3. El cuadro de protecciones regula el intercambio de energía eléctrica entre la instalación y la red eléctrica.

- **Instalaciones solares fotovoltaicas autónomas**

1. Cuando la radiación solar incide sobre los paneles fotovoltaicos se produce una corriente eléctrica continua.
2. El regulador es un aparato que detecta si hay demanda de energía eléctrica en la vivienda. Si la hay, desvía la corriente generada por los paneles hacia el inversor. Si no la hay, desvía la corriente para almacenar la energía en las baterías.
3. Las baterías almacenan la energía eléctrica para que pueda ser consumida cuando se necesite.
4. El inversor es un aparato que se encarga de transformar la corriente continua generada por los paneles en corriente alterna para que pueda ser utilizada en la instalación eléctrica de la vivienda.

5.5. Instalaciones domóticas

La **domótica** consiste en preparar una casa con todas las instalaciones controladas por un microprocesador capaz de gestionar el sistema de forma inteligente. Como todo está controlado electrónicamente, es fácil programar las horas de encendido y apagado de cada servicio, a la vez que accionarlos a distancia. También se pueden gestionar otras instalaciones como las de seguridad y las de telecomunicaciones, los electrodomésticos, etc.

Incluso, gracias a los **sensores**, el mismo sistema puede detectar anomalías o desajustes y corregirlos de forma automática.

