

La domótica entra en nuestras casas

José Manuel Huidobro
Ing. de Telecomunicación

La definición de vivienda domótica o “inteligente” presenta múltiples versiones y matices. También aquí son diversos los términos utilizados en distintas lenguas: casa inteligente (*smart house*), hogar digital (*digital home*), automatización de viviendas (*home automation*), sistemas domésticos (*home systems*), etc. Veamos algunos de ellos:

Domótica.

(Del lat. *domus*, casa, e informática).

1. f. Conjunto de sistemas que automatizan las diferentes instalaciones de una vivienda.

Definición de domótica según el Diccionario de la Lengua Española (RAE)

Domótica es un término que se emplea para denominar la parte de la tecnología (electrónica e informática), que integra el control y supervisión (automatización) de los elementos existentes en un edificio de oficinas o en uno de viviendas o simplemente en cualquier hogar. También, un término muy familiar para todos es el de “edificio inteligente” que, aunque viene a referirse a lo mismo, normalmente tendemos a aplicarlo más al ámbito de los

grandes bloques de oficinas, bancos, universidades y edificios industriales. En este caso, se habla de inmótica.

En Francia, amantes de adaptar términos propios a las nuevas disciplinas, se acuñó la palabra “Domotique”, contracción de las palabras “domo” e “informatique”, que después se ha extendido al resto del mundo. La enciclopedia Larousse define el término domótica como: “el concepto de vivienda que integra todos los automatismos en materia de seguridad, gestión de la energía, comunicaciones, etc.”. Es decir, el objetivo es asegurar al usuario de la vivienda un aumento del confort, de la seguridad, del ahorro energético y de las facilidades de comunicación.

De una manera general, un sistema domótico dispondrá de una red de comunicación que permite la interconexión de una serie de equipos a fin de obtener información sobre el entorno doméstico y, basándose en ésta, realizar unas determinadas acciones sobre dicho entorno.

Los elementos de campo (detectores, sensores, captadores, etc.), transmitirán las señales a una unidad central inteligente que tratará y elaborará la información recibida. En función de dicha información y de una determinada programación, la unidad central

actuará sobre determinados circuitos de potencia relacionados con las señales recogidas por los elementos de campo correspondientes.

En este sentido, una vivienda domótica se puede definir como: “aquella vivienda en la que existen agrupaciones automatizadas de equipos, normalmente asociados por funciones, que disponen de la capacidad de comunicarse interactivamente entre sí por medio de un bus doméstico multimedia que las integra”.

Como se ha comentado, a veces se asocia la domótica a los edificios inteligentes. Veamos una de las múltiples definiciones que de este concepto se puede hacer.

Un edificio inteligente es aquel que proporciona un ambiente de trabajo productivo y eficiente a través de la optimización de sus cuatro elementos básicos: estructura, sistemas, servicios y administración, con las interrelaciones entre ellos. Los edificios inteligentes ayudan a los propietarios, operadores y ocupantes, a realizar sus propósitos en términos de costo, confort, comodidad, seguridad, flexibilidad y comercialización. Este concepto se utilizó a menudo en la década de los 80 para designar a todos aquellos edificios que disponían de un sistema automatizado de control de temperatura, iluminación, ascensores, seguridad y accesos.

Además de en los hogares y edificios del Sector Terciario, los conceptos de “domótica” se empiezan a aplicar, también, al automóvil, apareciendo el concepto de “automóvil inteligente”, capaz, por sí mismo, de realizar ciertas funciones que tienen que ver con la conducción, la seguridad o el entretenimiento sin que el conductor tenga que realizar ninguna acción, ni siquiera ser consciente de ello.

Tecnologías de la Información y domótica

El uso de las TIC (Tecnologías de la Información y las Comunicaciones) en la vivienda genera nuevas aplicaciones y tendencias basadas en la capacidad de proceso de información y en la integración y comunicación entre los equipos e instalaciones. Así concebida, una vivienda inteligente (domotizada) puede ofrecer una amplia gama de aplicaciones en áreas tales como:

- Seguridad
- Gestión de la energía
- Automatización de tareas domésticas
- Formación, cultura y entretenimiento
- Monitorización de salud

- Comunicación con servidores externos
- Ocio y entretenimiento
- Operación y mantenimiento de las instalaciones, etc.

EL SISTEMA DOMÓTICO

De una manera general, un sistema domótico consta de una red de comunicaciones que permite la interconexión de una serie de equipos a fin de obtener información sobre el entorno doméstico y, basándose en ésta, realizar unas determinadas acciones sobre dicho entorno. Este sistema también tiene conexión con el mundo exterior, por ejemplo con Internet, a través de la llamada pasarela residencial (*gateway*), que suele estar conectada en banda ancha, aunque también es posible su utilización con redes de banda estrecha, como es la RTC o la RDSI.

Los elementos de campo (detectores, sensores, captadores, actuadores, etc.), transmitirán las señales a una unidad central inteligente que tratará y elaborará la información recibida. En función de dicha información y de una determinada programación, la unidad central actuará sobre determinados circuitos de potencia relacionados con las señales recogidas por estos elementos.



Central de alarmas.

En los nuevos sistemas que se están comercializando, el control y su programación son muy intuitivos, por lo que los usuarios han de perder todo miedo a utilizarlos. También, las posibilidades que da la conexión a Internet, con redes de banda ancha (ADSL), o la

conexión a través la RTC o de redes móviles GSM (utilizando mensajes cortos SMS o datos GPRS) o de otro tipo, para el control remoto y la vigilancia del hogar, hace que se extienda muchísimo el campo de aplicación de la domótica.

Dentro de las funciones que permite realizar un sistema domótico, tenemos:

- **Control remoto desde dentro de la vivienda** a través de un esquema de comunicación con los distintos equipos (mando a distancia, bus de comunicación, etc.). Reduce la necesidad de moverse dentro de la vivienda, este hecho puede ser particularmente importante en el caso de personas de la tercera edad o discapacitadas.
- **Control remoto desde fuera de la vivienda** presupone un cambio en los horarios en los que se realizan las tareas domésticas (por ejemplo: la posibilidad de que el usuario pueda activar la cocina, la lavadora o la calefacción desde el exterior de su vivienda), y como consecuencia permite al usuario un mejor aprovechamiento de su tiempo.
- **Programabilidad** que facilita que los sistemas de la vivienda se puedan programar, ya sea para que realicen ciertas funciones con sólo tocar un botón o que las lleven a cabo en función de otras condiciones del entorno (hora, temperatura interior o exterior, luz solar, etc.) produce un aumento del confort y un ahorro de tiempo.
- **Acceso a servicios externos** como son los servicios de acceso a Internet, telecompra, teleasistencia, etc. Para ciertos colectivos estos servicios pueden ser de gran utilidad (por ejemplo, unidades familiares donde ambos cónyuges trabajan) ya que producen un ahorro de tiempo.

Gestión de la Domótica

La domótica se encarga de gestionar principalmente los siguientes cuatro aspectos del hogar, a través de las distintas redes de comunicaciones que se pueden formar: de datos, de control y multimedia, que pueden estar enlazadas con redes externas.

Energía. En este campo, la domótica se encarga de gestionar el consumo de energía eléctrica, mediante temporizadores, relojes programadores, termostatos, etc. También se puede aprovechar de la tarifa nocturna (horas valle), mediante acumuladores de carga.

Otra aplicación, muy interesante, en la que la domótica puede jugar un papel importante es para la gestión de las viviendas “bioclimáticas” que hacen uso de un diseño arquitectónico específico para aprovechar todos los recursos naturales, en especial la energía solar y los vientos, para minimizar el consumo energético.

Confort. La domótica nos proporciona una serie de comodidades, como pueden ser el control automático de los servicios de calefacción, agua caliente, refrigeración, Iluminación y la gestión de elementos como accesos a la vivienda o el garaje, activación de persianas, toldos, ventanas, riego automático, etc.

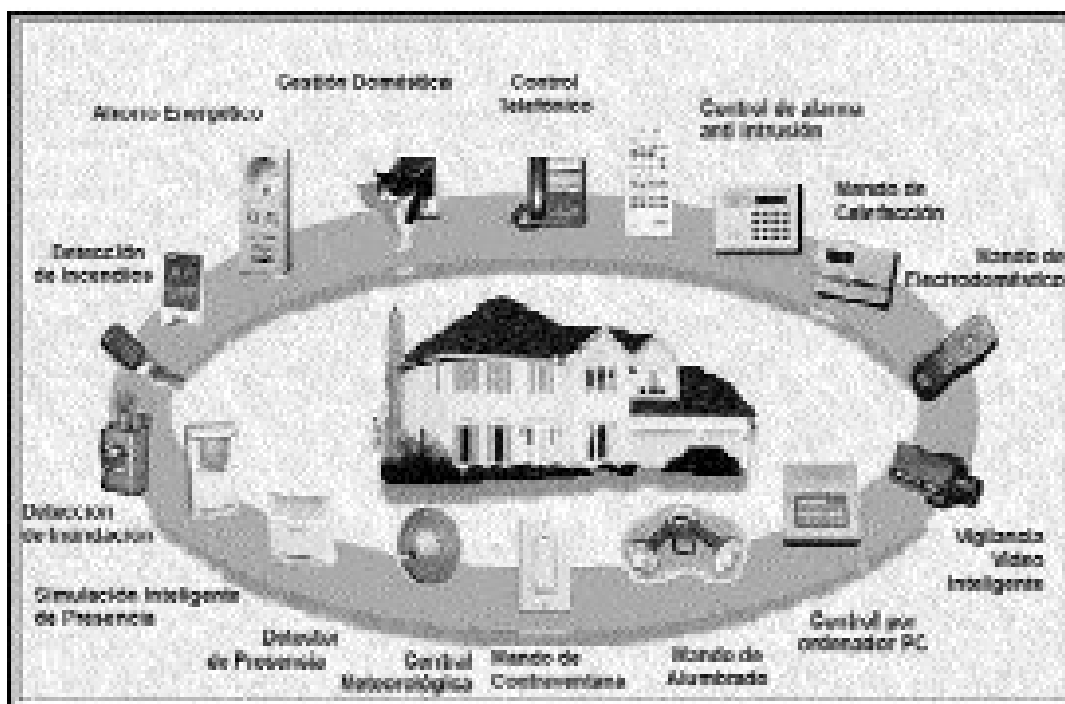
Esta gestión tiene que ver, también, con el ahorro de energía, pues nos permite ajustar los parámetros medioambientales que queremos en nuestra vivienda para cuando estemos en ella; por tanto, los podemos programar o, incluso, activar desde fuera de casa, para que cuando volvamos se encuentre con el grado de confort apetecido, ahorrando energía durante el tiempo en que no estamos en casa.

Seguridad. La seguridad que nos proporciona un sistema domótico es más amplia que la que nos puede proporcionar cualquier otro sistema, pues integra tres campos de la seguridad que normalmente están controlados por sistemas distintos:

- Seguridad de los bienes: Gestión del control de acceso y control de presencia, así como la simulación de presencia. Alarmas ante intrusiones.
- Seguridad de las personas: Especialmente, para las personas mayores y los enfermos. Mediante el nodo telefónico, se puede tener acceso (mediante un pulsador radiofrecuencia que se lleve encima, por ejemplo) a los servicios de teleasistencia que proporcionan diversas entidades, etc.
- Incidentes y averías: Mediante sensores se pueden detectar escapes de humos, incendios y fugas de gas y agua, activando una alarma y dispositivos de control, además de lanzar una alarma hacia los bomberos, por ejemplo.

También se pueden detectar averías en los accesos, en los ascensores, etc.

Comunicaciones. Este aspecto es imprescindible para acceder a multitud de servicios ofrecidos por los operadores de telecomunicaciones. La domótica tiene una característica fundamental, que es la integración de sistemas, por eso hay nodos (pasarela residencial) que interconectan la red de control (o red domótica) con diferentes dispositivos, como Internet, la red telefónica, etc.



Algunas de las aplicaciones que contempla la domótica.

Otro tipo de servicio que puede ofrecer la domótica es en relación con el ocio; así la llamada “red multimedia” permite conectar los diversos equipos de música y/o vídeo para poder escuchar o ver nuestras canciones o programas favoritos en cualquier lugar.

DESCRIPCIÓN DE UN SISTEMA DOMÓTICO

Para poder clasificar técnicamente un sistema de automatización de viviendas es necesario tener claros una serie de conceptos técnicos, como son: tipo de arquitectura, medios de transmisión, velocidad de transmisión y protocolo de comunicaciones que se van a utilizar.

Tipo de Arquitectura

La arquitectura de un sistema domótico, como la de cualquier sistema de control, especifica el modo en que los diferentes elementos de control del sistema se van a ubicar. Existen dos arquitecturas básicas: la arquitectura centralizada y la distribuida.

Arquitectura centralizada: Es aquella en la que los elementos a controlar y supervisar (sensores, luces, válvulas, etc.) han de cablearse hasta el sistema de

control de la vivienda (PC o similar). El sistema de control es el corazón de la vivienda, en cuya falta todo deja de funcionar, y su instalación no es compatible con la instalación eléctrica convencional en cuanto que en la fase de construcción hay que elegir esta topología de cableado.

Arquitectura distribuida: Es aquella en la que el elemento de control se sitúa próximo al elemento a controlar. En estos sistemas, que utilizan como medio de transmisión el cable, existe un concepto a tener en cuenta que es la topología de la red de comunicaciones, que se define como la distribución física de los elementos de control respecto al medio de comunicación (cable).

Medios de Transmisión

En todo sistema domótico con arquitectura distribuida, los diferentes elementos de control deben intercambiar información unos con otros a través de un soporte físico (par trenzado, línea de potencia o red eléctrica, radio, infrarrojos, etc.).

A continuación enumeramos los siguientes tipos de medios:

- Líneas de distribución de energía eléctrica
- Cables metálicos

- Fibra óptica
- Conexiones inalámbricas

Por su interés, ya que evitan la necesidad de efectuar obras en la vivienda y permiten la ubicación de los dispositivos en, prácticamente, cualquier punto, explicaremos ligeramente los inalámbricos.

Entre estos tenemos los que utilizan el espectro luminoso (infrarrojos) y los que hacen uso del espectro de radio (radiofrecuencias). Los primeros son muy económicos pero de alcance muy limitado, mientras que los segundos son mucho más versátiles y encuentran numerosas aplicaciones.



Mando a distancia por infrarrojos.

El uso de mandos a distancia basados en transmisión por infrarrojos está ampliamente extendido en el mercado residencial para telecontrolar equipos de audio y vídeo. La comunicación se realiza entre un diodo emisor que emite una luz en la banda de IR, sobre la que se superpone una señal, convenientemente modulada con la información de control, y un fotodiodo receptor cuya misión consiste en extraer de la señal recibida la información de control. Los controladores de equipos domésticos basados en la transmisión de ondas en la banda de los infrarrojos presentan gran comodidad y flexibilidad y admiten un gran número de aplicaciones.

Al tratarse de un medio de transmisión óptico es inmune a las radiaciones electromagnéticas producidas por los equipos domésticos o por los demás medios de transmisión (coaxial, cables pares, red de distribución de energía eléctrica, etc.). Sin embargo, habrá que tomar precauciones en el caso de las interferencias electromagnéticas que pueden afectar a los extremos del medio.

La introducción de las radiofrecuencias como soporte de transmisión en la vivienda ha venido prece-

didada por la proliferación de los teléfonos inalámbricos y sencillos telemandos. Hoy, las redes locales inalámbricas (Wi-Fi y Bluetooth) se están empezando a extender en los hogares, una vez que han demostrado su utilidad en las oficinas y en sitios públicos (los llamados *hot spots*). Los distintos estándares para WLAN: IEEE 802.11 b), g) y a) permiten velocidades de datos entre 11 y 54 Mbit/s, trabajando en las bandas de uso común de 2,4 y 5 GHz, que no requieren licencia.

Este medio de transmisión puede parecer, en principio, idóneo para el control a distancia de los sistemas domóticos, dada la gran flexibilidad que supone su uso; sin embargo, resulta particularmente sensible a las perturbaciones electromagnéticas producidas, tanto por los medios de transmisión, como por los equipos domésticos.

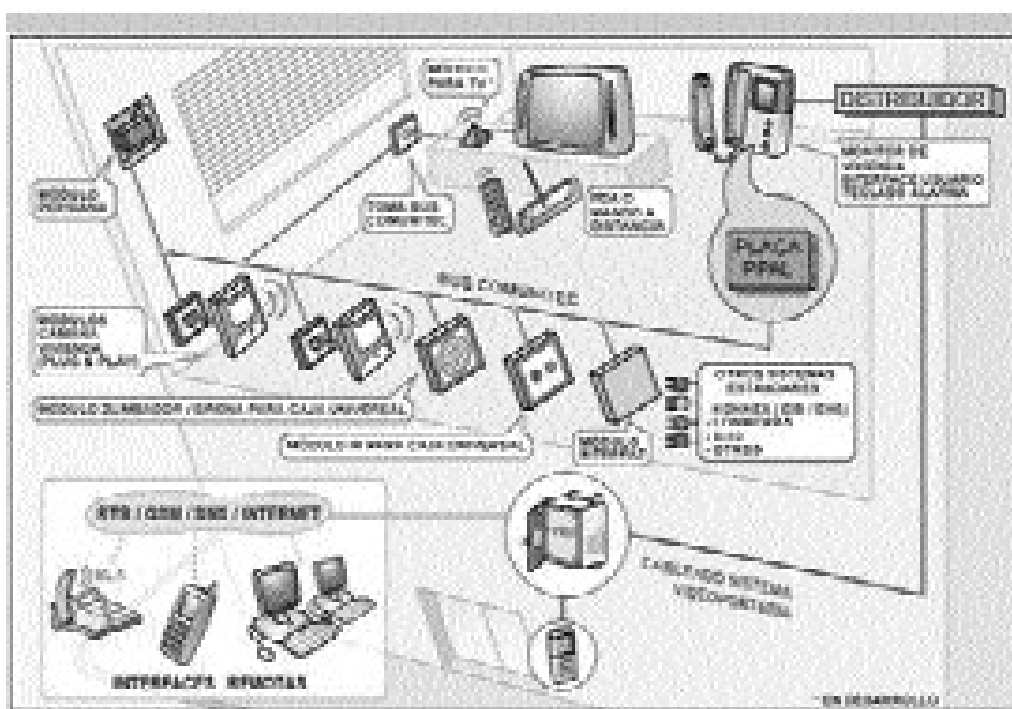
PROTOCOLOS DE COMUNICACIONES

Una vez establecido el soporte físico y la velocidad de comunicaciones, un sistema domótico se caracteriza por el protocolo de comunicaciones que utiliza, que no es otra cosa que el formato de los mensajes que los diferentes elementos de control del sistema deben utilizar para entenderse unos con otros y que puedan intercambiar su información de una manera coherente. Dentro de los protocolos existentes, se puede realizar una primera clasificación atendiendo a su estandarización.

Así, existen protocolos estándar, que son los que son utilizados ampliamente por diferentes empresas y éstas fabrican productos que son compatibles entre sí, como son el X.10, el EHS, el EIB y el BatiBus, Konnex, etc., y otros protocolos propietarios que son aquellos que, desarrollados por una empresa, sólo son capaces de comunicarse entre sí. Dos de los protocolos estandarizados más utilizados son el EIB y el X.10.

El Bus Europeo de Instalación (EIB)

El EIB es una solución específica para redes en hogares y edificios. El estándar está regulado por una asociación independiente (EIBA) de la que ya forman parte más de 100 fabricantes (entre ellos algunos como Siemens, Bosch, ABB, Simon, Legrand, etc.) además de ingenierías, universidades, etc. Ha sido homologado en Estados Unidos con la norma ANSI EIA-776. La cantidad de "aparatos" disponibles es enorme (más de 5.000), cubriendo prácticamente todo lo que podamos imaginar, desde lo más sencillo a lo más complejo.



Bus interno de conexión.

El protocolo X.10

El X.10 establece un práctico protocolo de transmisión de información codificada y superpuesta sobre la línea de alimentación eléctrica de baja tensión a 220V/50Hz para cubrir el mercado europeo. Bastante más sencillo que EIB, en cuanto a concepción, es seguramente el sistema más extendido y antiguo, pues fue desarrollado hacia 1976 para transmitir señales sobre una línea eléctrica.

En esencia la forma de conectar elementos al bus es igual que en el caso del EIB (en la versión que utiliza la red eléctrica). Por supuesto cada uno de ellos necesitará de un adaptador o acoplador que envíe/reciba las señales del bus (que recordemos que es la propia línea de 220 V) para activar o desactivar el dispositivo en cuestión.