

La casa inteligente

Prender el aire acondicionado diez minutos antes de llegar a casa, poner a calentar café, encender las luces, abrir el portón y luego la puerta... La secuencia, inversa hoy en los hogares convencionales, puede ser una realidad con la incorporación de un sistema domótico, capaz de volver inteligente hasta la más primitiva de las viviendas.

La década por la que transitamos parece apuntar al perfeccionamiento y posterior masificación de los productos digitales destinados, principalmente, a la interconexión de sistemas. En ese último rubro aparece la **domótica**.

Origen del término

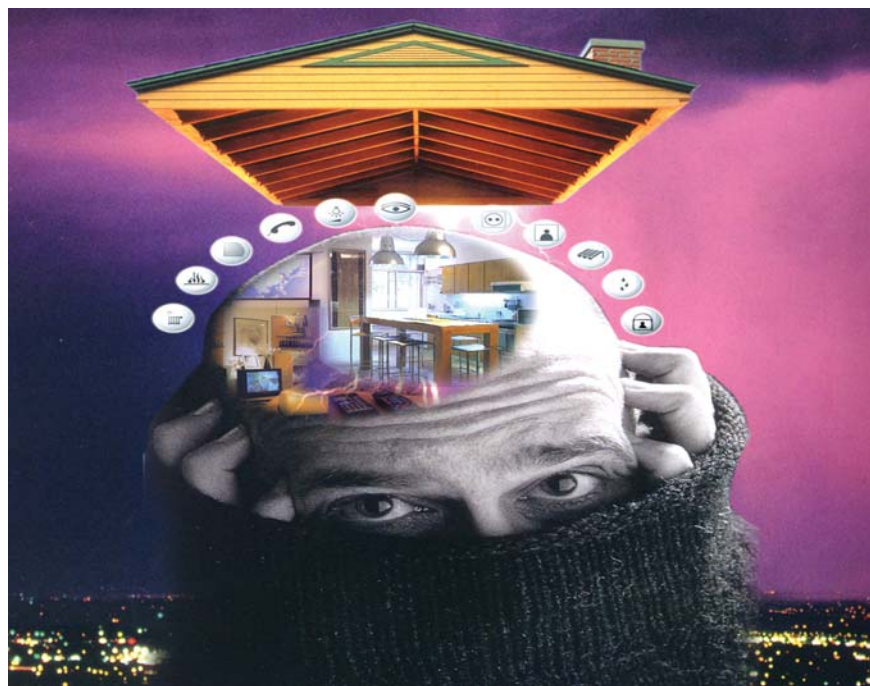
El origen etimológico de la palabra **domótica** proviene del vocablo francés domotique, que podría interpretarse como la conjunción de dos palabras de distinto origen, *domus*, hogar, casa en latín y *automatique*, automático en francés, lo que originaría una traducción: final: hogar automático.

Algunas enciclopedias y diccionarios de edición reciente ya incluyen el término y lo definen como "el concepto de vivienda que integra todos los automatismos en materia de seguridad, gestión de energía, comunicaciones y seguridad".

Definición y objetivo

El auge de la informática y el avance vertiginoso de Internet como medio de comunicación modificaron las costumbres de las personas y las prácticas individuales en la rutina diaria cambiaron en virtud de la necesidad de adaptarse al uso de las nuevas tecnologías.

En este contexto la domótica aparece como una variante tecnológica en etapa de desarrollo que, en una expli-



cación muy simple, podría plantearse de la siguiente manera:

- Cualquier ciudadano dispone en su casa u oficina de una serie de aparatos eléctricos o electrónicos que se operan independientemente formando un sistema entre sí, entendiéndose como sistema a la instalación eléctrica que proporciona iluminación y energía.

- A partir de esa instalación, se conectan una serie de aparatos que cumplen determinadas funciones en el hogar o en la oficina, tales como computadoras, teléfonos, centrales de alarmas, aire acondicionado, televisión y equipos de audio...

- Asimismo, en instalaciones más sofisticadas, es posible encontrar mecanismos como portones automáticos, sistemas de riego o filtros de pileta.

- Todos estos sistemas funcionan en forma independiente uno del otro ejecutando su función específica. *La domótica busca integrar todos estos sistemas en un sistema mayor, que los contenga y comunique.* Este sistema pasará a ser el sistema domótico.

- El objetivo de esta integración es asegurarle al usuario -en este caso el propietario de la casa u oficina- un aumento del confort y la seguridad, reduciendo el gasto energético y aumentando la comunicación interna y externa.

Los alcances de la domótica son ampliados por **Andy Radowski, de X-Tend**: "La definición de vivienda do-

mótica o inteligente presenta múltiples versiones y matices. También son diversos los términos utilizados en distintas lenguas: "casa inteligente" (smart house), automatización de viviendas (home automation), domótica (domotique), sistemas domésticos (home systems). En general, un sistema domótico dispondrá de una red de comunicación y diálogo 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".

Cómo surgió la domótica

El nacimiento de la domótica surgió de la necesidad de integrar los sistemas de climatización, de seguridad y de gestión energética en un solo sistema. Esta concepción se mantuvo durante muchos años, hasta la irrupción de las telecomunicaciones. Actualmente la domótica no se entiende sólo como los tres conceptos citados anteriormente sino que se concibe como una interactividad entre la vivienda y el exterior.

Sin embargo, el problema básico es que el gran público tiene un concepto de la domótica de hace 15 años: se concibe como algo caro, para la clase alta, con grandes mansiones y coches de lujo y pocas prestaciones.

Continúa en página 76

Viene de página 72

Nada más alejado de la realidad ya que existen numerosos ejemplos de viviendas de protección oficial en muchos lugares de la geografía nacional, con numerosas aplicaciones de confort, seguridad y comunicaciones por precios muy asequibles.

¿Cuándo comenzó a desarrollarse en Argentina?

La Domótica en Argentina es una disciplina reciente que apareció, de forma relevante, a inicios de los '90. Su desarrollo, sin embargo, fue condicionado por la propia situación económica del país, la evolución del sector de la construcción y la ausencia de demanda por desconocimiento del usuario final. Desde hace unos años, la domótica comenzó a experimentar una constante y positiva evolución que se caracteriza por disponer, en la actualidad, de una oferta de productos y sistemas que se adaptan a las necesidades básicas de las personas en la vivienda, y confiabilidad probada en su funcionamiento. En la actualidad, las empresas que se dedican a este mercado, están viendo como la domótica comienza a ser demandada tanto por usuarios finales como por los promotores inmobiliarios y constructoras.

Tendencias actuales

Hay que destacar que la irrupción de internet en diferentes ámbitos, entre ellos el entorno doméstico, abrió la puerta a nuevos servicios y aplicaciones en el hogar, que implican, por una parte, nuevas necesidades de comunicación en la vivienda, y, por otra,

la aparición de nuevos productos que den respuesta a nuevas necesidades del usuario así como el rediseño de nuevos productos domésticos ya existentes, los que adquieren nuevas funciones debido a ese incremento de comunicación.

Se espera, entonces, una ampliación considerable del número de empresas en el campo de proveedores de servicios y contenidos, completando de esta forma la cadena de valor del sector de la domótica.

Costo de implementación

Para las viviendas en construcción, el incremento en el valor original la obra, según los fabricantes de productos e instaladores de un sistema de domótica, oscila entre el 1 y el 2% de lo calculado. Entonces, añadiendo el costo porcentual de la instalación eléctrica -entre el 2 y el 3%-, el incremento global en el costo inicial de la casa rondará entre el 3 y el 4%.

Por otra parte, en viviendas ya existentes, pueden utilizarse sistemas alternativos como el de corrientes portadoras, los sistemas de radio o infrarrojos, que permiten implantar sistemas domóticos a bajo costo, sistemas que están alcanzando un alto grado de aceptación entre los usuarios.

Sobre las posibilidades de "domotizar" una construcción ya existente, **Fernando Otero, de Domotic**, explica: "Los sistemas de onda portadora y radio frecuencia son los que mejor se adaptan a las construcciones existentes por no ser necesaria la instalación de demasiados cables auxiliares. En este caso la aplicación de-

berá soportar la inherente baja confiabilidad de este tipo de sistema de transmisión en cuanto a captación de interferencias, dependencia de la alimentación de red, etc., y deberán respetarse sus limitaciones en cuanto a la cantidad total de puntos a controlar para que el sistema resultante sea razonablemente seguro y confiable. Los sistemas de Bus de datos por el contrario están diseñados para ser incorporados en viviendas o edificios nuevos o reciclados, de gran cantidad de puntos. No es que existan sistemas malos o buenos, eso sería una simplificación demasiado burda. Existen sistemas que son específicos para una determinada aplicación. El error más común del usuario es no conocer sus diferencias y limitaciones, y lamentablemente este desconocimiento es aprovechado muchas veces por comerciantes inescrupulosos, que los hay en todos los rubros y en éste también".

Funcionalidad

Todo sistema domótico requiere para su funcionamiento de dos componentes fundamentales. El primero es una red de comunicaciones y diálogo que permita la interconexión eléctrica de cada uno de sus subsistemas, a fin de obtener información sobre el entorno doméstico y basándose en esta información realizar determinadas acciones.

El segundo componente es un idioma de comunicación común que todos los subsistemas puedan interpretar.

En la actualidad existe una gran di-

Continúa en página 80

Qué puede controlar con la domótica**Control total o parcial de la iluminación:**

- Encendido, apagado, atenuación de intensidad.
- Programación de escenas lumínicas.
- Control total de artefactos eléctricos:
 - Encendido y apagado.
 - Control de cortinas de enrollar, de apertura horizontal, portones y toldos, con o sin dependencia de las características climáticas.

Control de climatización:

- Sectorización, encendido, apagado, variación de temperatura, control por teléfono, dependencia de la temperatura externa, encendido sectorizado por presencia.

Control de filtros de piscina y sistema de riego:

- Por horarios, humedad y lluvias.

Control de apertura:

- Por horarios, presencia, teclado, etc.
- Control total de equipos de audio y video.

Detección interior y exterior por movimiento:

- Asociado a sistemas de alarma y/o automatización.

Manejo total de los equipamientos:

- Control remoto inalámbrico.
- Computadora personal.
- Teléfono.
- Celular.
- Voz.
- Pantallas por tacto.
- Detectores de movimiento.
- Programación de eventos y/o escenas por horarios, días específicos, mes, etc.
- Simulación de presencia con la ejecución de eventos aleatorios.
- Ejecución de escenas a partir de condiciones.
- Encendido a distancia por teléfono de cualquier elemento antes mencionado.

Viene de página 76

versidad de sistemas domóticos, todos en continua evolución y desarrollo tecnológico. De acuerdo a la configuración de su red y su lenguaje es posible identificar los tipos más relevantes hasta el momento.

- Sistema por corrientes portadoras.
- Sistema por controlador programable.
- Sistema por bus de datos.

Sistema por corrientes portadoras

El sistema de corrientes portadoras es el único que además de ser descentralizado es configurable no programable. Esto quiere decir que no es necesaria ninguna herramienta de programación para hacer funcionar correctamente una instalación realizada con elementos de este sistema.

Como red de comunicación entre elementos del sistema, el sistema por corrientes portadoras utiliza los conductores de cobre de la instalación eléctrica convencional.

Los elementos se comunican mediante una codificación de impulsos eléctricos, llamada telegrama. La instalación eléctrica de estos elementos es muy sencilla ya que solo necesita el agregado a la instalación eléctrica de pequeños mecanismos capaces de enviar y descifrar estos telegramas y de receptores que ejecuten las instrucciones en consecuencia. Es por esto que este sistema es ideal en instalaciones terminadas, donde no se necesita realizar obra.

La emisión de este telegrama se realiza en forma sincronizada con el paso por cero de la onda senoidal de la corriente alterna. Todos los receptores de

la instalación "escuchan" el telegrama y solo reaccionan a los que va dirigido.

El lenguaje de comunicación más usado para corrientes portadoras es el X-10 desarrollado en la década del '70 en Escocia y es utilizado actualmente por gran cantidad de fabricantes en todo el mundo.

En el año 2000, en tanto, apareció en mercado una versión mejorada de este lenguaje llamada A-10 (*advance X-10*) que si bien es compatible con su predecesor, mejora aspectos técnicos y de operación.

Sistema por controlador programable

Los sistemas por controlador programable son sistemas centralizados, es decir que disponen de una única CPU. Estos sistemas requieren de una herramienta auxiliar para poder efectuar la programación que irá alojada en la memoria. Las entradas pueden ser mecanismos convencionales que funcionan sobre la apertura y cierre de un contacto eléctrico. La mayor dificultad de este sistema estriba en la gran cantidad de cables que hay que instalar (dos por cada punto de salida o entrada). Además como la tensión de los hilos de entrada (24v) suele ser muy inferior a la de los conductores de salida (220v), se deben adoptar técnicas de canalización apropiadas, tomando precaución para no juntarlos.

Sistema por bus de datos

Es un sistema descentralizado que está orientado a la gestión de edificios de gran magnitud. Permite conectar 11520 elementos distintos y todos se

pueden comunicar entre sí. Para su funcionamiento es necesario vincular todos los elementos del sistema mediante una manguera de dos hilos de 0.8 mm de sección y con protección para las inducciones magnéticas. La tensión de alimentación de este sistema de bus es de 29 vcc.

En el caso del sistema por bus de datos y dada la gran variedad de sistemas existentes, para poder elegir cual de ellos conviene instalar en el entorno a automatizar, es necesario realizar un análisis técnico y económico profundo, para evaluar con la ayuda de un profesional competente, la mejor de las alternativas. Ponderando los diversos factores sobre la utilidad que se requiere extraer del sistema y sobre el tipo de instalación que es necesario diseñar en el caso de un edificio a construir a nuevo, o las modificaciones físicas sobre la instalación existente en el hogar actual.

Seguridad inteligente

La implementación de inteligencia en el hogar o en la oficina está destinada a brindar mayor seguridad a través de diferentes modalidades. Así, con la automatización, puede lograrse el funcionamiento de los más adecuados sistemas: la detección de intrusos, de incendio, de gases de combustión, de inundación, de falta de energía, el control de acceso y un sistema de circuito cerrado de televisión pueden ser controlados por este cerebro en forma de placa microprocesada.

Hay dos maneras de implementar la automatización: manual o automática-

Continúa en página 84

"El protocolo X10"

Los sistemas enmarcados dentro de las denominadas "*por corriente portadora*", como el **protocolo X10**, utilizan la propia instalación eléctrica de una vivienda para comunicarse sus elementos. Es decir que no es necesaria la instalación de ningún cableado específico para implementarlas en la casa.

La red eléctrica de una vivienda proviene de una única toma antes del tablero general y luego, todos los dispositivos eléctricos que en ella conviven están comunicados entre sí.

El **protocolo X10** es uno de los primeros estándares creados bajo esta tecnología y su comercialización es completamente modular gracias a estar compuesto por módulos de diferentes modelos para su aplicación. Entre ellos, módulos plug & play para interposicionar entre la toma de enchufe del dispositivo a controlar y el propio dispositivo y, por último, módu-

los en formato pulsador para ubicarlos donde se encuentren los interruptores convencionales.

Por su gran sencillez de instalación, su filosofía de producto es del tipo "*hágalo usted mismo*". De hecho, existen kits domésticos a precios muy accesibles para que cada usuario vaya implementando más funcionalidades en su vivienda.

Al ser un sistema popular dispone de filtros de tablero para impedir tanto que las señales salgan fuera de la casa como para que el sistema no se vea alterado por señales externas.

Es importante aclarar que no es necesaria la utilización de herramientas de programación similares a las que se utilizan en procesos industriales si se utiliza la tecnología **X10**. La tecnología X10 es ideal para casas y oficinas, además de poseer una gama mucho más amplia de productos aplicados para funciones hogareñas que las otras tecnologías.

Viene de página 80

mente, aunque esto último suene redundante.

La variante manual se efectúa a través de controles en los lugares donde se encuentran los equipos y artefactos a automatizar o desde un tablero central por medio de llaves e interruptores de la misma línea que la empleada para el manejo de las luces. Otra forma en esta modalidad es automatizar por escenas. Es decir, activar conjuntos los equipos ya sea por razones de practicidad o seguridad.

También manualmente puede controlarse un sistema inteligente a través de un único control remoto o por vía telefónica.

Cuando se trata de control remoto, hay dos tipos de dispositivos inalámbricos: los accionados por radiofrecuencia, que permiten la activación desde un radio de entre 50 a 100 metros, o por infrarrojo, que permite activar distintas funciones en cada ambiente.

En tanto, cuando se utiliza un teléfono, es necesario instalar placas que permitan el accionamiento desde las líneas externas por medio de celulares, teléfonos comunes o internos de la misma unidad.

Todo automático

Los sistemas inteligentes pueden ser manejados automáticamente de distintas maneras: por calendario, por sensores o compartiendo con la modalidad manual, por onda portadora X-10. En el modo calendario el equipo tiene capacidad para programación horaria, diaria o semanal durante todo el año.

Cuando se controla por sensores el funcionamiento automático actúa de manera combinada con los anteriores y puede responder a detección de intrusión o presencia, de humedad, de nivel de iluminación general exterior o puntual sobre el puesto de trabajo, de nivel de líquido, de presencia y de gases, por citar sólo alguna de las variantes.

Finalmente, cuando se habla de onda portadora, X10, se hace alusión al sistema que transmite órdenes por medio de la red de 220 VCA de la construcción. El controlador central cuenta con la posibilidad de enviar ese tipo de información, originando la orden a cualquiera de los orígenes indicados: por sensores, calendarios, escenas, o simplemente en forma manual por un interruptor compatible con el sistema. Esto permite incorporar equipamiento aún cuando sea dificultoso tender un cableado específico para el control.

Control de alarmas y CCTV

En un sistema domótico vinculado con la seguridad, existen distintas posibilidades de integración de sistemas. Entre ellos, el sistema de alarma, del que pueden distinguirse dos clases: las alarmas de intrusión y las técnicas, que se ocupan de "avisar" ante algún desperfecto en la edificación.

Para ello, los sistemas de alarma deben estar integrados dentro del sistema domótico, compartiendo los sensores con otras aplicaciones sin duplicar recursos ni dispositivos y aprovechando las ventajas que proporciona el control total, especialmente cuando se produce cualquier tipo de intrusión.

Al respecto, las posibilidades que brindan un sistema domótico incluye:

- Zonificación sin límite de diferentes sectores de alarma.
- Encendido automático del sistema de alarma cuando se detecta la ausencia prolongada de moradores en la vivienda.
- Funcionamiento alternativo a batería durante cortes eléctricos
- Activación de cámaras y videograbadoras en caso de intrusión
- Avisos a celular o envío de mail con texto descriptivo del evento
- Incorporación de cualquier tipo de sensor como generador de alarmas
- Inhibición total de llaves de luz en caso de intrusión
- Registro de la fecha, hora, minuto y estado de los sensores de alarma en el momento que se produce la intrusión
- Alarmas manuales de hurto mediante pulsaciones ocultas

Por otra parte, en el caso de las alarmas técnicas y a través de los sensores adecuados, pueden detectarse y subsanarse ciertos tipos de eventos. Entre ellos:

- Alarma de incendio mediante sensores de humo.
- Alarma por aumento repentino de la temperatura.
- Alarmas de fugas de gas con detectores de metano con corte de fluidos.
- Alarma de concentración de gases de escape de vehículos
- Alarmas de inundación en sótanos, con corte del fluido o encendido automático de bombas de desagote.

Así como un sistema de alarmas puede ser "domotizado" para funcionar de manera inteligente, sucede lo mismo con los dispositivos de CCTV, agregando la posibilidad de sincronizar la operación de las cámaras con los detectores de intrusión, haciendo que éstas comiencen a captar imágenes de cual-

quier eventual intrusión o acercamiento sospechoso a la vez que se dispara una grabación automática de la secuencia.

Conclusiones

Tanto desde **X-Tend** como desde **Domotic** aseguran que la implementación de la domótica es posible a bajos costos y compatibilizando sistemas e instalaciones ya existentes.

A modo de reflexión, **Otero** asegura que "la domótica está muy lejos de pretender sustituir los sistemas existentes, diría que esto me parece una propuesta descabellada destinada sencillamente al fracaso, y que las cosas transitan, o deberían transitar, justamente por el camino opuesto. Jamás nada podrá reemplazar ningún dispositivo o sistema eficiente que funciona bien en su área específica. La especialización es cada vez más necesaria en todos los sectores. La domótica aspira simplemente a 'integrarlo' en un sistema interactivo y coordinado de mayor nivel jerárquico, con lo cual ese dispositivo seguirá cumpliendo su misión como tal, pero ya dentro de un entorno programable y coordinado con los demás dispositivos que potenciará las prestaciones que brindaba ese dispositivo en forma aislada. Sinergia que le llaman. La domótica siempre suma, integra, nunca excluye".

"Hace aproximadamente un año se incrementó exponencialmente el número de empresas que están trabajando en el sector. Diariamente recibimos contactos de empresas desde todo Latinoamérica queriendo comercializar nuestros productos. Incluso muchas de ellas desean incorporarlos como otro producto a lo que ya están comercializando. Estamos, por lo tanto, en la fase de crecimiento, y esperamos que se alcance la madurez dentro de unos 8 años. La tecnología nos está ayudando a ello, reduciendo costos y simplificado los sistemas", concluye **Radogowski**.

Tener una computadora en casa ya suena a dato histórico, muchos parecen creer que el hombre nació con un celular en la mano y, desde hace un tiempo, algunos hablan de las bondades y la inteligencia de la casa en la que viven.

Agradecemos a las siguientes personas y empresas su colaboración en la elaboración de este informe:

Ing. Andy Radogowsky (X-tend)

Teléfono: (54 11) 4861-5575

xtend@xtend.com.ar

Ing. Fernando Otero (Domotic)

Teléfono: (54 11) 4857-3047

info@sistemasdomotic.com.ar