

## PÁGINAS WEB

"Algunas definiciones de Arquitectura" página Web [www.architectum.edu.mx](http://www.architectum.edu.mx)

## DOCUMENTOS AUDIOVISUALES

Grabaciones de audio del seminario "Relaciones música y ciudad" a cargo del profesor Jaime Cortés. Archivo audiovisual Maestría en Historia y Teoría del Arte, la Arquitectura y la Ciudad, Universidad Nacional de Colombia, Bogotá.

## DOMÓTICA. UN FACTOR IMPORTANTE PARA LA ARQUITECTURA SOSTENIBLE

Juan Carlos Sarasúa Loboguerrero\*

### Resumen

Gracias a la evolución de la tecnología y de los modos de vida, hoy nos permiten prever espacios de usos cotidianos mejor adaptados, en construcciones antiguas como también en los edificios y viviendas nuevas. Esta posibilidad se debe especialmente al desarrollo realizado en la electrónica y la nueva concepción de redes externas e internas de comunicación.

Desde los años 90, las industrias más innovadoras como la aeronáutica y la automotriz comenzaron a utilizar distintos grados de automatización, posteriormente le siguieron los edificios comerciales y administrativos; más recientemente y ya con un criterio de integración técnico-espacial lo hicieron las construcciones educacionales y de vivienda. Desde hace algunos años se habla de la "vivienda inteligente", asociándose a pisos de gran lujo. Actualmente hay soluciones económicas al alcance de cualquiera, tomando como base un autómata programable y un PC como complemento. Con este equipamiento se pueden automatizar todo tipo de viviendas y locales.

**Palabras clave:** Nuevas tecnologías, Domótica, Sistema demótico, Automatización, Hogares inteligentes, Casas y edificios inteligentes.

\* Arquitecto. Master en Gestión Ambiental y Energías Renovables / España. Docente Catedrático de la Facultad de Arquitectura, CUC.  
E-mail: [jsarasua1@cuc.edu.co](mailto:jsarasua1@cuc.edu.co)  
[jucasalo1@hotmail.com](mailto:jucasalo1@hotmail.com)

Recepción: 8 de junio de 2011  
Aceptación: 17 de junio de 2011

## AUTOMATION. AN IMPORTANT FACTOR FOR SUSTAINABLE ARCHITECTURE

Juan Carlos Sarasúa Loboguerrero

### Abstract

With the changing technology and lifestyles, we can now provide daily use areas best adapted, in existing buildings as well as buildings and new housing. This possibility is especially due to development carried out in electronics and the new concept of internal and external networks of communication.

Since the 90's, the most innovative industries such as aeronautics and automotive industries began to use various automated with varying degrees of automation, then followed the commercial and administrative buildings, most recently as a criterion of technical integration space did the education and housing constructions. In recent years, speaks of the "smart home" and are associated with luxury flats. Currently there are affordable solutions available to everyone, based on a PLC and a PC as a complement. With this equipment you can automate all types of homes and shops.

**Key words:** New technologies, Home automation, Demotic system, Automation, Smart homes, Smart homes and buildings.

La domótica es un término relativamente nuevo (algunos autores afirman que aparece por primera vez en los diccionarios franceses en el año 1998, *DOMOTIQUE*) que viene de *domo* (latín: casa) y de *informatique* (francés: informática).

En cualquier caso, podemos definir la domótica como aquella rama de la ingeniería que procura la automatización de las funciones que realizan los diferentes componentes de una instalación (iluminación, climatización, seguridad, etc...) y su integración en un único sistema que permita un funcionamiento coordinado y optimizado de todas ellas.

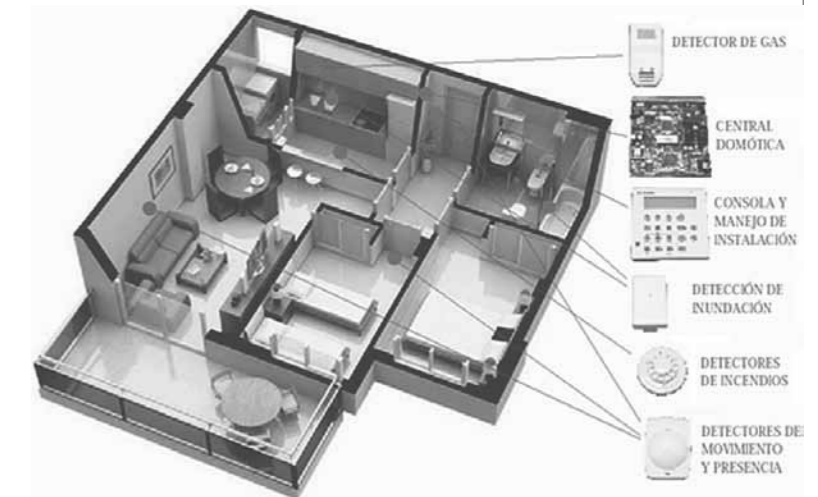
Desde el punto de vista de las instalaciones se trata pues, de toda una revolución de las instalaciones tradicionales en las que cada elemento y su correspondiente mando están unidos de forma física, a la vez que aislados de los demás.

En la actualidad se utilizan los siguientes términos según el ámbito de aplicación de estos sistemas automatizados:

- **DOMÓTICA:** Para el sector doméstico o pequeño terciario. Se usa comúnmente en varios países, aunque también se emplean los términos casa o edificio inteligente.
- **INMÓTICA:** Para el sector terciario.
- **URBÓTICA:** Para la ciudad. Trata temas como el control de la iluminación pública, gestión de semáforos, telecomunicaciones, pago con tarjetas, etc.

Muchas veces la domótica se asocia con el denominado hogar digital u hogar conectado en el que las posibilidades que ofrece Internet, abren un campo enorme de posibilidades en las comunicaciones y la telegestión.

En realidad, el término está aún abierto a la expectativa de toda la funcionalidad que la experiencia en este tipo de instalaciones, así como el desarrollo de la técnica y las normativas, puedan aportar a la vivienda moderna.



[http://www.duo-consulting.com/domotica\\_dmk.htm](http://www.duo-consulting.com/domotica_dmk.htm)

## UN POCO DE HISTORIA

Los primeros sistemas que se basaban en su mayoría en la tecnología X-10 se empezaron a instalar en los Estados Unidos, aunque prácticamente se limitaban a la regulación de la temperatura ambiente en las oficinas y poco más. Se trata de un sistema fácil de instalar y con pocas prestaciones y que, sobre todo no requería de una ingeniería. Era y es un sistema que montaba el propio usuario.

Fue después, a finales de los 80 y principios de los 90 cuando, con el auge del PC, se empezaron a incorporar a estos edificios los SCE (Sistemas de Cableado Estructurado) que facilitan la conexión de todo tipo de depósitos entre sí mediante un cableado estándar y tomas repartidas por todo el edificio, cuando se puede decir que nacían los primeros Edificios Inteligentes.

Los elementos que se han ido empleando y se emplean aún, han sido elementos de todo tipo, muchos de los cuales no están pensados para las necesidades concretas que surgen en una instalación domótica. Una verdadera prueba de ingenio para los integradores de sistemas.

Esto ha supuesto que las instalaciones sufrieran de un sobreprecio fundamentalmente por dos razones:

1. Empleo de elementos caros.
2. Altos costes de ingeniería para conseguir la mayor integración de unos sistemas no pensados para trabajar conjuntamente.

Posteriormente, han aparecido automatismos destinados a edificios de oficinas, junto con otros específicos que se han ido desarrollando también para las viviendas particulares. Así fueron apareciendo reguladores de luz, sensores de todo tipo, actuadores para persianas (esto para las ciudades con las cuatro estaciones o para climas fríos), también radiadores para la calefacción, etc.

Además, diferentes empresas se han ido asociando en todo el mundo para ir consiguiendo una compatibilidad entre sus sistemas creando estándares que permitiesen

una mejor integración de todos los dispositivos necesarios en domótica y un abaratamiento de costes, tanto de materiales como de instalaciones e ingeniería.

Los dos sistemas más utilizados en Estados Unidos y en Europa son: KONNEX (EIB) y LONWORKS de la empresa Echelon.

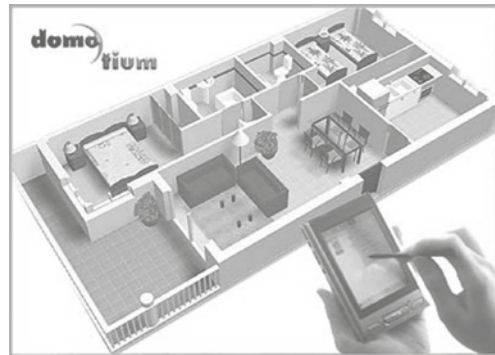
Ambos sistemas, el KNX y el LONWORKS tienen en común una característica muy importante: son sistemas descentralizados en los diferentes aparatos inteligentes que se comunican entre sí. Esto supone una gran ventaja a la hora de adaptarse a las instalaciones, tanto en su planteamiento inicial como en el momento que haya que realizar modificaciones.

La tecnología KNX – el único ESTÁNDAR abierto para todas las aplicaciones de control de la vivienda y el edificio, como por ejemplo el control de la iluminación y las persianas, así como variados sistemas de seguridad, calefacción, ventilación, aire acondicionado, monitorización, alarma, control de agua, gestión de energía, contador, electrodomésticos del hogar, audio/video y mucho más. Esta tecnología puede ser usada tanto en viviendas y edificios de nueva construcción, como en los ya existentes. Permite acceder a nuestra vivienda desde cualquier parte del mundo (Internet, móvil, etc...), recibir notificaciones en nuestro teléfono móvil e interactuar con la vivienda bidireccionalmente.

- Los estudios revelan que las redes de control en casas y edificios basadas en KNX permiten ahorros de la energía hasta del 50%.
- En resumen, KNX hace posible los siguientes ahorros de energía:
  - Hasta el 40% con el control de persianas de KNX.
  - Hasta el 50% con el control global de KNX.
  - Hasta el 60% con control de la iluminación de KNX.
  - Hasta el 60% con control de ventilación de KNX.

Inicialmente se focalizó en las grandes industrias, a través del desarrollo en los sectores espacial, químico, y otros. En estas se realizan grandes inversiones para conseguir ahorro energético.





<http://quito.olx.com.ec/domotica-inmotica-casas-inteligentes-iiid-163962426>

La continua investigación en el campo tecnológico derivó en la ampliación de la oferta tecnológica, y por consiguiente, un incremento en el alcance de las soluciones.

Gracias a esto comienzan a aparecer los primeros edificios inteligentes. A esta altura la tecnología todavía tenía costos altos y debido a esto era utilizada principalmente en edificios con gran consumo tales como: hospitales, hoteles, y sedes de grandes corporaciones.

En los últimos años, la importante baja en los costos de fabricación de productos tecnológicos, ha incrementado aún más las opciones disponibles, surgiendo nuevos proveedores en Europa y Asia. Esto último impulsó una apertura hacia el mercado hogareño, con opciones hechas a la medida, lo que permite su implementación en casas y edificios, no solo de lujo sino ya de un segmento medio.

Las diferentes áreas de aplicación de la domótica se pueden agrupar por funciones e incluso por el estrato social al que afecta. Aquí se van a destacar las siguientes:

- Climatización y Consumo Energético.
- Seguridad.
- Comunicación y Gestión Remota.
- Confort.
- Mantenimiento.
- Sectores Sociales de Aplicación.

### CLIMATIZACIÓN Y CONSUMO ENERGÉTICO

- Programación encendido y apagado de cualquier tipo de aparato en función de las condiciones ambientales además de los propios aparatos de climatización como por ejemplo: persianas, toldos, ventanas, etc.
- Autoapagado de aparatos e iluminación al abandonar la vivienda. Esta función aparte de la comodidad que supone, evita despilfarros de energía por descuidos que conlleven a dejarse luces conectadas, climatización, etc. Permite además evitar accidentes producidos por olvidar cargas de cierta potencia conectadas, como una plancha, un calefactor o una placa vitrocerámica.

### CONFORT

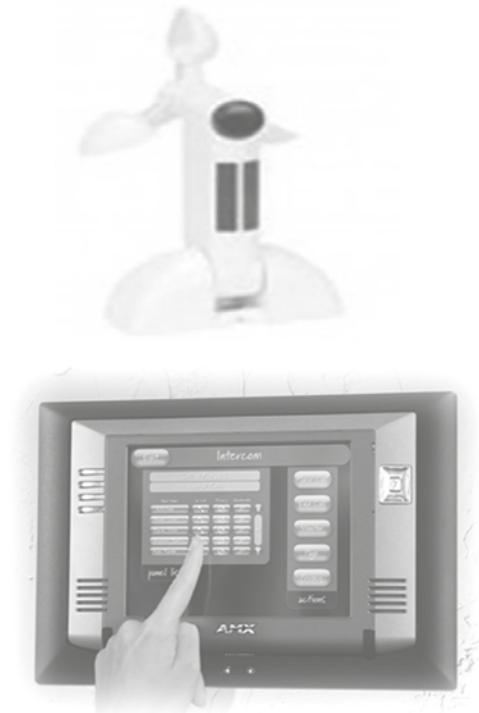
- Gestión automatizada de la climatización de la vivienda con las ventajas aportadas de poder incorporar al control de persianas, toldos, ventanas, etc.
- Mediante una pequeña estación meteorológica su casa podrá percibir la temperatura, dirección del viento y humedad que hay en el exterior. Activando así los medios necesarios para generar un clima y un ambiente óptimo.
- Eliminación de diferentes telemandos o accionamientos para los diferentes aparatos y electrodomésticos.
- Electrodomésticos inteligentes que permiten su programación remota o recibir de ellos alarmas como "la puerta de la nevera abierta", por ejemplo.
- Mediante el sistema de domótica web podrá controlar su casa inteligente desde cualquier lugar del mundo a través de Internet.
- Redes de multimedia permiten disfrutar de los equipos de video y audio desde cualquier lugar de la vivienda. Se facilita además el uso de estos aparatos al unificar su control en un único telemando que, además es capaz de dar, desde una única pulsación de una tecla del mismo, diferentes órdenes a diferentes aparatos, encendiendo a la vez la televisión, el equipo de audio conectado a ella con una actualización predeterminada y el DVD para que solo haya que darle al PLAY para disfrutar de la película.

### MANTENIMIENTO

- Especialmente en grandes instalaciones en las que permite la centralización de la información de toda la instalación y su control y parametrización.
- Automatización del riego mediante programación y lectura de humedad de la tierra.
- Automatización de encendido y apagado de los diferentes equipos, luces, splits de aire acondicionado, etc.



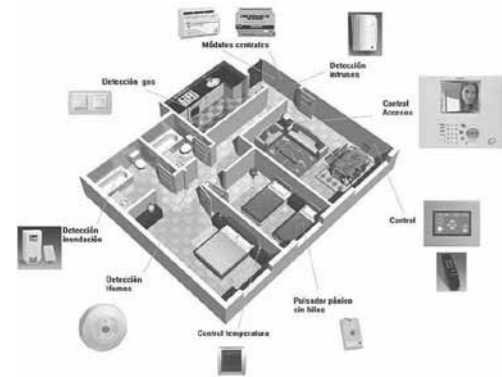
<http://casaoriginal.com/wp-content/uploads/casasegura.jpg>







<http://templariumgrow.com/tienda/140-automatizacion-del-riego>



<http://caracas.olx.com.ve/pictures/domotica-circuito-cerrado-de-television-y-alarmas-iiid-96639749>

## SEGURIDAD

- Seguridad contra intruso o robo. La gestión integrada de las instalaciones, facilita la eficacia de las instalaciones de seguridad, evitando que se olvide desconectarlas por descuido o activando solo partes concretas del sistema de seguridad que eviten falsas alarmas cuando el usuario está en el interior de la vivienda.
- Gestión coordinada entre diferentes sistemas: climatización, incendios, control de accesos. Así, en caso de un escape de gas, no solo sonará una alarma y se cerrará una válvula de corte, sino que el sistema puede cortar la corriente para evitar chispas eléctricas, abrir las ventanas para ventilar la estancia y avisar a uno a varios teléfonos sin complicar la instalación eléctrica en absoluto.

## DESDE EL PUNTO DE VISTA SOCIAL:

- Ayuda a discapacitados: La posibilidades del control remoto facilitan a este tipo de personas una autonomía mayor al permitirles controlar la instalación desde un telemando adaptado a su discapacidad concreta.
- Facilidades para los ancianos: Las mismas funciones que para los discapacitados pueden ser de gran ayuda para ancianos que normalmente tiene dificultades de movilidad.

## SOLUCIONES PARA AUTOMATIZACIÓN DE CASAS Y EDIFICIOS

Se interconectan los distintos dispositivos de entrada (sensores de humo, movimiento, humedad, etc.) y de salida (motores de persianas, piletas, luces, sirenas, etc.) a uno o más tableros eléctricos.

Dentro de los tableros se colocan módulos de control inteligentes interconectados entre sí mediante la utilización de un bus especial. Estos al mismo tiempo se encuentran conectados utilizando cableado convencional, a las llaves térmicas, y a los demás dispositivos electrónicos o electromecánicos.

El sistema puede generar eventos o escenas, utilizando distintos subsistemas que se encuentran integrados entre sí. Tal es el caso del riego, las alarmas de incendio e intrusión, el control centralizado de luces, el comando de tomas conectado a los electrodomésticos, avisadores telefónicos, etc.

## APLICACIONES EN ÁREAS ARQUITECTÓNICAS

Áreas de aplicación

1. Viviendas.
2. Hoteles.
3. Oficinas.
4. Salas de exposiciones.
5. Hospitales.
6. Bancos.
7. Supermercados y *shoppings*.

## ESTUDIO ECONÓMICO DE VIVIENDAS CON DOMÓTICA

Factores cuantificables

Ventajas que podemos valorar de manera concreta y analizarlas a lo largo de la vida útil del edificio que incorpora estos conceptos. La gestión energética, los consumos y la gestión de mantenimiento.

Factores no cuantificables

Prestaciones proporcionadas por los edificios inteligentes que constituyen factores no dimensionales, pero necesarios para la evolución de la rentabilidad.

Destino de la parte más importante de energía que consume un edificio de oficinas

1. Iluminación: 47%.
2. Refrigeración: 15%.
3. Ventilación: 15%.
4. Calefacción: 9%.
5. Equipamiento de oficinas: 8%.
6. Ascensores: 4%.
7. Varios: 2%.

Factores de diseño que influyen en el ahorro energético

1. Aislamiento de los cerramientos.
2. Superficie acristalada.
3. Selección de sistemas y equipos de climatización.
4. Iluminación más eficaz (equipos bajo consumo).
5. Fuentes de energía (cogeneración).
6. Posición del edificio en el entorno.

La incorporación de conceptos de inteligencia al edificio, a lo largo de su vida útil, permite

1. Reducción de costos de reconfiguración en un 50%.
2. Reducción de costos de energía y mantenimiento en un 50%.
3. Incremento de la productividad del personal en un 5%.

Valoración del incremento del coste en la construcción de un edificio inteligente respecto a uno convencional

- Según IBI (USA) Instituto de Edificios Inteligentes
  1. Sobrecosto: intervalo entre 2 y 15%.
  2. Sobrecosto: 30 a 100 dólares más por m<sup>2</sup>.
  3. Costo global de la construcción: 5 al 10% más.
- Según consultora inglesa:
  1. Sobrecosto: intervalo entre 8 y 10%.
  2. 1 al 1,5% de ahorro anual de mantenimiento respecto al costo del edificio.
- Valoración en el ahorro energético
  1. Reducción del 17,5% en los costos energéticos, gracias al uso de un sistema de gestión.
  2. Ahorro del 60% en iluminación.
  3. Ahorro medio del 20% en sistemas de climatización.

Aspectos económicos influyentes en la gestión de mantenimiento

- Factores cuantificables
  1. Permite conocer la reducción de gastos constantes de mantenimiento.
  2. Disminución de gastos de nuevos equipos.
  3. Disminución de renovación de materiales.
  4. Mejora en la productividad.
  5. Mantenimiento predictivo y preventivo.
  6. Detección rápida de averías, que evitarán su propagación en cadena (bombas, compresores, ascensores, etc.).

## UN SIMULADOR DOMÓTICO

<http://www.smart-housing.de/knx/es/>

## BIBLIOGRAFÍA

- Catálogo Jung Knx. España, 2010.
- Catálogo Niessen. Sistemas Inteligentes. España, 2010.
- Gewis (2010). Manual Ilustrado para la Instalación Domótica. 116 p.
- Huidobro Moya, José Manuel (2006). *Domótica: Edificios inteligentes*. México. 359 p.
- Junestrand, Stefan; Passaret, Xavier y Vázquez, Daniel (2004). *Domótica y hogar digital*. 248 p.
- Lamas Graziani, Javier; Quintero González, José María (2005). *Domótica. Sistemas de control para viviendas y edificios*. 120 p.
- Lasso Tárraga, David; Moreno Gil, José y Rodríguez Diéguez, Elías (2008). *Instalaciones automatizadas en viviendas y edificios*. 136 p.
- Ordóñez Álvarez, Óscar; Castro C. de; Romero Morales, Cristóbal (2006). *Domótica e Inmótica. Viviendas y edificios inteligentes*. 2ª edición. Ra-Ma, Librería y Editorial Microinformática. 416 p.
- Romero Morales, Cristóbal; Vázquez Serrano, Francisco Javier y De Castro Lozano, Carlos (2006). *Domótica e Inmótica. Viviendas y edificios inteligentes*. 1 edición.