

## 1. INTRODUCCION

### 1.1 DOMÓTICA

Podríamos definir la domótica como el “conjunto de servicios proporcionados por sistemas tecnológicos para satisfacer las necesidades básicas de seguridad, comunicación, gestión energética y confort, del hombre y de su entorno más cercano.”

Bajo el concepto de domótica nos vamos a referir a los mecanismos de automatización y control (apagar / encender, abrir / cerrar y regular) de los sistemas domésticos como la iluminación, climatización, persianas y toldos, puertas y ventanas, cerraduras, riego, electrodomésticos, suministro de agua, suministro de gas, suministro de electricidad, etc.

### 1.2 INMÓTICA

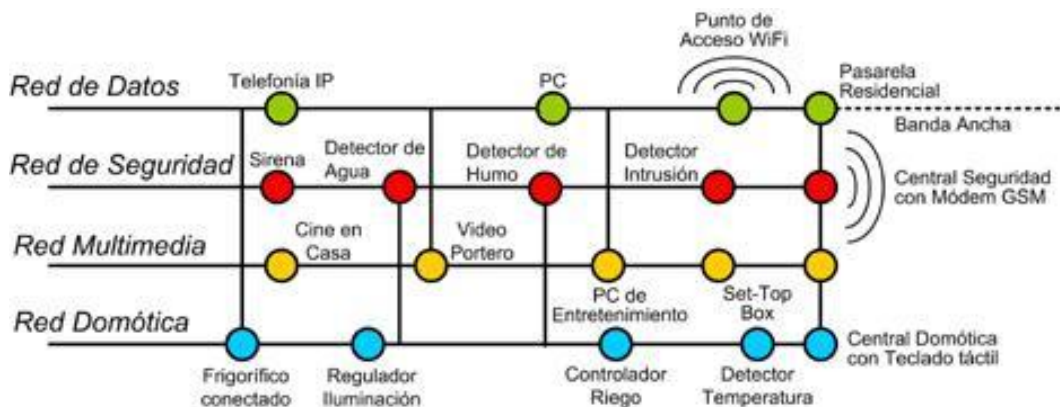
Es el uso de los sistemas de gestión técnica automatizada de las instalaciones en edificios singulares o privilegiados, comprendidos en el uso terciario e industrial (oficinas, edificios corporativos, hoteleros, empresariales y similares), con el objetivo de reducir el consumo de energía y aumentar el confort y la seguridad de los mismos.

Podríamos definir la inmótica como la domótica de grandes edificios. La Inmótica además integra la domótica interna dentro de una estructura en red, con gestión desde PC.

### 1.3 HOGAR DIGITAL

El Hogar Digital es una vivienda que a través de equipos y sistemas, y la integración tecnológica entre ellos, ofrece a sus habitantes funciones y servicios que facilitan la gestión y el mantenimiento del hogar, aumentan la seguridad; incrementan el confort; mejoran las telecomunicaciones; ahorran energía, costes y tiempo, y ofrecen nuevas formas de entretenimiento, ocio y otros servicios dentro de la misma y su entorno.

Es la integración en un sistema común de los sistemas domóticos, multimedia, seguridad y comunicaciones.



## 2. SERVICIOS Y APLICACIONES DOMÓTICAS

### 2.1 CONTROL Y GESTION DE LA ENERGÍA

Los servicios de control de la energía se encargan de racionalizar los consumos en base a diferentes criterios:

Desconexión selectiva de cargas: Desconectan aparatos no prioritarios para evitar sobrepasar el límite de potencia contratado. Ej.: Desconexión de lavadora cuando funciona la vitrocerámica.

Programación de la puesta en marcha de receptores en horario de doble tarifa. Ej.: Acumuladores térmicos en tarifa nocturna.

Calefacción y aire acondicionado por zonas: Se habilita la climatización solo en las zonas que se están usando. Ej.: Habitaciones por la noche y salón durante el día.

Iluminación interior y alumbrado exterior en función de la luminosidad y de la presencia.

Información de consumos, costes y tarifas.

Usos de fuentes de energía alternativas: solar, viento o acumuladores.

### 2.2 SEGURIDAD

La gestión de la seguridad tiene por objeto la protección de las personas así como de los bienes. Podemos distinguir varios grupos:

#### **Alarmas de intrusión:**

Detectores de presencia, intrusión o sabotaje conectados a centrales de alarmas. (Deben estar homologadas por el Ministerio del Interior).

#### **Alarmas contra-incendio:**

Detectores de humos y fuego que actúan activando la alarma y sobre sistemas de extinción y cortes de suministro eléctrico y electro válvulas de corte de gas.

#### **Alarmas técnicas:**

Detectores de gas que cierran la electroválvula de paso del inmueble, evitando posibles explosiones.

Detectores de fugas de agua que actúan sobre la válvula de paso de agua evitando inundaciones y desperfectos.

Simulación de presencia: mediante el encendido y apagado de luces aleatoriamente y movimiento de persianas y cortinas.

Llamada telefónica al usuario ante cualquier alarma o incidencia.

Alarmas de salud: Botón antipático o de salud conectado a centro de salud, familiar o vecino.



## 2.3 AUTOMATIZACIÓN DE LAS INSTALACIONES

Iluminación:

- Encendido de luces mediante detectores de presencia.
- Regulación de la luminosidad mediante actuadores Dimmers, por accionamiento manual o nivel de luminosidad óptimo dependiendo de la luz ambiental.

Persianas y Toldos:

- Accionamiento manual o automático de persianas y toldos para aprovechamiento óptimo de la luz solar.
- Recogida automática de toldos si hay viento.

Riesgos automáticos:

- Programables o medición de la humedad del terreno.

Vídeo portero automático.

Sistemas multimedia de señales de audio y video. (Hogar digital).

## 2.4 COMUNICACIONES

Envío de alarmas o comunicaciones desde la vivienda a números de teléfono programados.

Diagnóstico de la vivienda desde el exterior mediante teléfono, SMS o Internet.

Actuación de los sistemas desde el exterior (teléfono, SMS, Internet): Encendido de horno, calentador eléctrico, calefacción...

### 3. ELEMENTOS DE UN SISTEMA DOMÓTICO

Los elementos de un sistema domótico se pueden clasificar en:

#### 3.1 SENSORES O TRANSDUCTORES

Son los elementos encargados de medir un fenómeno físico y convertir en una magnitud eléctrica (Intensidad o tensión). Estos dispositivos están permanentemente monitorizando el entorno con objeto de generar un evento que será procesado por el controlador.

Dependiendo del tipo de señal generada pueden ser:

Analógicos: Realizan la medición del parámetro físico en un rango de valores. El valor del parámetro puede ser enviado al sistema de forma analógica (tensión o intensidad en función del valor del parámetro a medir) o de forma digital (convierte previamente el valor analógico en un dato digital que es interpretado por el controlador).

Digitales: Se activan cuando se supera un cierto umbral. Solo tienen dos estados posibles de salida (encendido-apagado, ON-OFF, 0-1). Ejemplos: Interruptor, los sensores de temperatura, viento, humedad, humo, escape de agua o gas, etc.

#### 3.2 ACTUADORES

Son los dispositivos eléctricos/electrónicos encargados de actuar sobre un parámetro físico.

Estos dispositivos de salida reciben la orden del controlador y realizar una acción (encendido/apagado, subida/bajada de persiana, apertura/cierre de electroválvula, etc.).

#### 3.3 CONTROLADORES

Son los dispositivos encargados de recibir la información del entorno físico mediante las señales eléctricas procedentes de los sensores, procesar éstas señales y generar las señales de control para poner en funcionamiento los actuadores, según una programación preestablecida.

### 4. ARQUITECTURA DE LOS SISTEMAS DOMÓTICOS

Dependiendo del controlador o controladores del sistema domótico existen dos clases de arquitecturas:

#### 4.1 ARQUITECTURA CENTRALIZADA

Un controlador central recibe información de los múltiples sensores y, una vez procesada, genera las órdenes oportunas para los actuadores. En caso de mal funcionamiento del controlador, no funciona el sistema domótico.

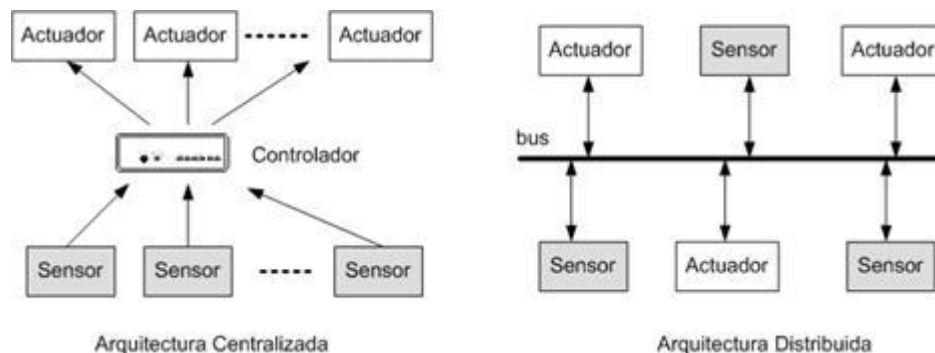
## 4.2 ARQUITECTURA DISTRIBUIDA

En este caso, no existe la figura del controlador centralizado, sino que toda la inteligencia del sistema está distribuida por todos los módulos sean sensores o actuadores. De esta forma cada elemento del sistema es programado independientemente. Las ventajas de estos sistemas son:

El mal funcionamiento de un elemento no impide el correcto funcionamiento de los demás elementos de la instalación.

Facilidad en la instalación.

Modularidad y facilidad de ampliación. (Menos cableado).



## 4.3 ARQUITECTURA MIXTA

Algunos sistemas usan un enfoque mixto, esto es, son sistemas con arquitectura descentralizada en cuanto a que disponen de varios pequeños dispositivos capaces de adquirir y procesar la información de múltiples sensores y transmitirlos a un grupo de dispositivos distribuidos por la vivienda; bajo el gobierno de un controlador central.

## 5. TIPOS DE NODOS EN LOS SISTEMAS DOMÓTICOS

Una red domótica de arquitectura distribuida está compuesta por una serie de nodos que se conectan unos con otro a través del bus de comunicaciones:

Nodos de control estándar: son los encargados de controlar y actuar sobre los parámetros de cada estancia.

Nodos de supervisión: son nodos dedicados a realizar la interface con el usuario y donde se disponen las funciones que el usuario puede supervisar o controlar. Ej.: Pantallas táctiles.

Nodos de comunicaciones: estos son nodos dedicados específicamente a soportar la red de comunicaciones de la vivienda.

## 6. COMUNICACIÓN EN LOS SISTEMAS DOMÓTICOS.

### 6.1 MEDIO DE TRANSMISIÓN

Los sistemas domóticos emplean distintos medios de transmisión de las señales de control, pudiendo existir sistemas que utilicen varios medios a la vez. En líneas generales el sistema puede ser cableado o inalámbrico.

#### CABLEADOS:

Cables de cobre: La transmisión se realiza por medio de cables de cobre, pudiendo existir varios tipos:

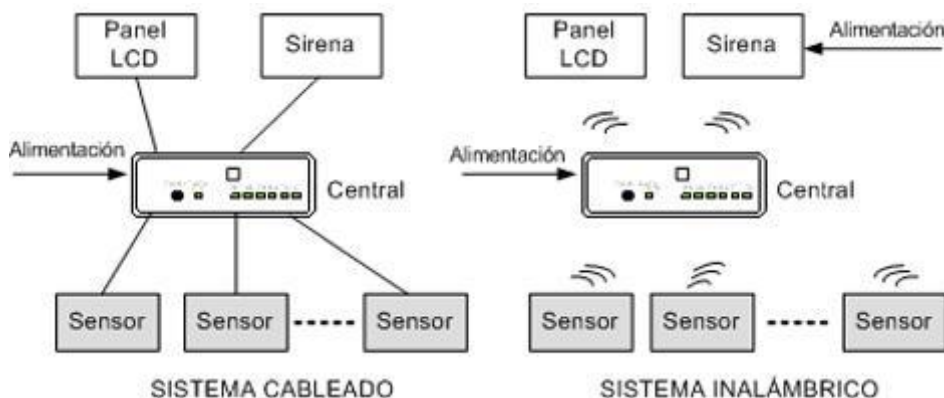
- Par de cobre. (Apantallados o no)
- Par trenzado (Twisted Pair). (Apantallados o no)
- Coaxial.
- Bus.

#### Fibra Óptica

#### INALÁMBRICOS

Radiofrecuencia (RF): El medio de transmisión son ondas de radio, en una frecuencia establecida para tal fin.

Infrarrojos (IR): La transmisión se realiza mediante infrarrojos. Equipos de AA y clima.



### 6.2 SISTEMA DE TRANSMISIÓN

Transmisión simple: Cada sensor o actuador se cablea independientemente al controlador del bus. Autómatas o microautómatas. (S7, Logo ...)

Transmisión en bus: Todos los sensores y actuadores se conectan al mismo cable. Los datos se envían en forma de paquetes estructurados. Debe existir un protocolo que permita la comunicación de cada uno de ellos sin que existan colisiones en la señales.

### 6.3 SEÑALES Y ALIMENTACIÓN EN EL BUS

Dependiendo de las señales que se transporten en el bus de datos, los sistemas de transmisión en bus pueden clasificarse en:

Sistemas de alimentación y comunicación independientes: La alimentación de los módulos se realiza mediante un cableado distinto al utilizado para transmitir los paquetes de datos.

Sistemas de alimentación y datos conjunto: Por el mismo cable se transporta además de los datos de control del sistema, la alimentación en continua (Vcc) necesaria para el funcionamiento de los distintos módulos. Ej.: KNX EIB.

Sistemas de corrientes portadoras: (PLC - Power Line Carrier). Se utiliza la línea de distribución eléctrica como medio físico por donde "viajan" los datos que se intercambian los distintos módulos domóticos. Ej.: X-10 e EIB-PL

- o Ventajas:

- Coste nulo de la instalación.
- Facilidad de conexión e instalación.

- o Inconvenientes

- Poca fiabilidad en la transmisión de los datos.
- Baja velocidad de transmisión.

### 6.4 PROTOCOLOS DE BUS

Sistemas propietarios: El protocolo de transmisión es propio del sistema domótico y se ha diseñado especialmente para éste sistema. Ej.: X-10, EIB KNX

Sistemas no propietarios o estándar: Se utiliza un protocolo de transmisión en el bus de uso general. Ej.: Bluetooth, TCP/IP.

Gateways: Cuando un sistema domótico que utiliza un sistema propietario necesita conectarse mediante otro protocolo con otro sistema domótico a distancia o para comunicarse con el exterior se utilizan las puertas de enlace residenciales o Gateways. Ej.: Control de sistema EIB desde un PC conectado a Internet.

## 7. TIPOS DE CONFIGURACIONES

Los distintos tipos de configuración de los sistemas domóticos son:

Configuración automática (A-mode, Plug&Play, UPnP): El equipo se configura al integrarlo en la red domótica o viene configurado de fábrica.

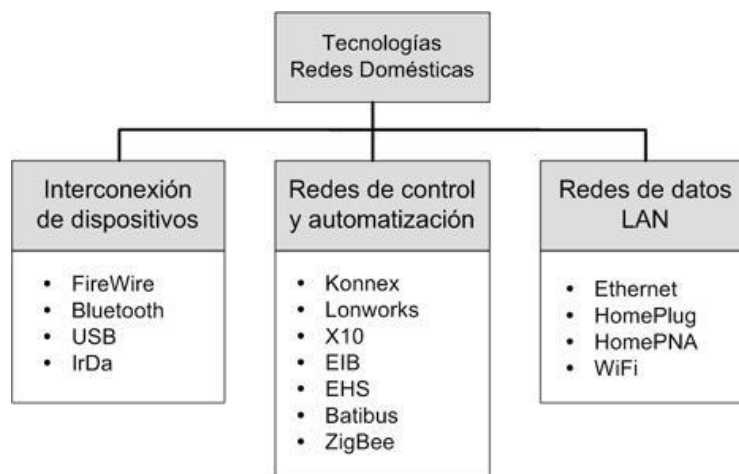
Configuración fácil (Easy Mode): El equipo se configura mediante unas teclas de selección. Ej.: X-10.

Configuración de Instalación (System Mode): La configuración se realiza mediante la programación del sistema domótico, desde un PC conectado al sistema y con un programa de ordenador específico.






Los sistemas de configuración fácil y automática por su facilidad de instalación son utilizados en instalaciones donde las necesidades del cliente son pocas y dentro de las peticiones usuales. Los sistemas de configuración automática son más complejos de instalar pero permiten particularizar las necesidades del cliente, usar equipos de información y control más complejos (Pantallas táctiles, PC...) y cambiar la funcionalidad con solo reprogramar los aparatos.

## 8. TECNOLOGÍAS EN REDES DOMÉSTICAS

La siguiente tabla resume los sistemas y tecnologías más introducidos en la actualidad en redes domésticas.



### 8.1 Sistemas domóticos más ampliamente implantados en España:

Logotipo	Sistema	Fabricante/Desarrollador
	Konnex EIB	Asociación de:  EIB, EHS y BatiBus
	X-10	Pico Electronics Glenrothes, Escocia 
	LonWorks/LonTalk	 <a href="http://www.echelon.com/default.htm">http://www.echelon.com/default.htm</a>
	Domotium	Domodesk
	SimonVox, SimonVis	



Tecnología	Medio de Transmisión	Velocidad de Transmisión	Distancia máxima al dispositivo
IEEE 1394	UTP / FO	<ul style="list-style-type: none"> <li>400 Mbps (v.a)</li> <li>3.2Gbps (v.b)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>4.5 m / 70 m</li> </ul>
USB	USB	<ul style="list-style-type: none"> <li>12 Mbps (v. 1.1)</li> <li>480 Mb/s (v.2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>5 m</li> </ul>
Bluetooth	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inalámbrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Mbps (v. 1)</li> <li>10 Mbps (v. 2)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10 m (v.1)</li> <li>100 m (v.2)</li> </ul>
IRDA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inalámbrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>9600 bps – 4 Mbps</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>2 m</li> </ul>

REDES DE DATOS (LAN)			
Tecnología	Medio de Transmisión	Velocidad de Transmisión	Distancia máxima al dispositivo
Ethernet	<ul style="list-style-type: none"> <li>UTP / FO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100Mbps / 1 Gbps</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100 m / 15 Km</li> </ul>
HomePlug	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cable eléctrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>14 Mbps</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>650 m<sup>2</sup></li> </ul>
HomePNA	<ul style="list-style-type: none"> <li>Línea telefónica</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10 Mbps</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>304.8 m</li> <li>929 m<sup>2</sup></li> </ul>
IEEE 802.11	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inalámbrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>54 Mbps (v.a y v.g)</li> <li>11 Mbps (v.b)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>33 m (v.a)</li> <li>100 m (v.b)</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
HiperLAN/2	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inalámbrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>54 Mbps</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>100 m</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li></li> </ul>
Home RF	<ul style="list-style-type: none"> <li>Inalámbrico</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>10 Mbps</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>38 m</li> </ul>

REDES DE CONTROL Y AUTOMATIZACIÓN			
Tecnología	Medio de Transmisión	Velocidad de Transmisión	Distancia máxima al dispositivo
Konnex	<ol style="list-style-type: none"> <li>TP0</li> <li>TP1</li> <li>PL100</li> <li>PL132</li> <li>Ethernet</li> <li>Radio</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>9600 bps</li> <li>1200/2400 bps</li> <li>2.4 Kbps</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1000 m</li> <li>600 m</li> </ol>
Lonworks	<ol style="list-style-type: none"> <li>TP</li> <li>Cable eléctrico</li> <li>Radio</li> <li>Coaxial</li> <li>FO</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>78 Kbps – 1.28Mbps</li> <li>5.4 Kbps</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>500 – 2700 m</li> </ol>
X10	Cable eléctrico	<ol style="list-style-type: none"> <li>60 bps en EEUU</li> <li>50 bps en Europa</li> </ol>	185 m <sup>2</sup>
BacNet	<ul style="list-style-type: none"> <li>Cable Coaxial</li> <li>TP</li> <li>FO</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1 Mbps – 100 Mbps</li> </ul>	Con Ethernet sobre TP: 100 m
EIB	<ol style="list-style-type: none"> <li>TP</li> <li>Cable eléctrico</li> <li>RF</li> <li>Infrarrojos</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>9600 bps</li> <li>1200/2400 bps</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1000 m</li> <li>600 m</li> <li>300 m</li> </ol>
EHS	<ol style="list-style-type: none"> <li>Cable eléctrico</li> <li>TP</li> </ol>	<ol style="list-style-type: none"> <li>2.4 Kbps</li> <li>48 Kbps</li> </ol>	
Batibus	TP	4800 bps	200 m a 1.500 m en función de la sección de cable
Cebus	<ul style="list-style-type: none"> <li>TP</li> <li>Cable eléctrico</li> <li>Radio</li> <li>Coaxial</li> <li>Infrarrojos</li> </ul>	10.000 bit/s	En función de las características del medio
DALI	Par de cable	-----	200 m
Metasys	N2 Bus	9600 bps	1219 m
SCP	Cable eléctrico	<10 Kbps	-----
ZigBee	Inalámbrico	20 Kbps-250Kbps	10 m – 75 m

## 9. SISTEMAS TÉCNICOS DE AUTOMATIZACIÓN BASADOS EN AUTÓMATAS PROGRAMABLES

Sin ser sistemas domóticos propiamente dicho, los autómatas programables y microautómatas se están utilizando ampliamente para la automatización de viviendas. En vista al mercado específico para automatización de viviendas, los fabricantes de estos equipos, suelen desarrollar sistemas de programación que faciliten la tarea del instalador. Ej.: Simática para S7-200 de Siemens.

Autómata	Fabricante	Software
Logo	<b>SIEMENS</b>	LOGO!Soft Comfort
S7-200	<b>SIEMENS</b>	MicroWin Simática

## 10. EJEMPLO DE INSTALACIÓN. SISTEMA X-10

