

---

# GUÍA DE ESTUDIO TEMA 16. DOMÓTICA E INMÓTICA

---

---

# OBJETIVOS

- Distinguir los niveles físicos de transmisión de datos más adecuados, según el tipo de edificio, instalación y uso.
- Obtener la capacidad para conocer las implicaciones de las tecnologías utilizadas en domótica e inmótica, con respecto a su misma utilización en aplicaciones industriales e informáticas.
- Vislumbrar una gran capacidad de integración tecnológica futura, en las instalaciones de viviendas y edificios.

---

# RESEÑA HISTÓRICA

- **Primeras iniciativas domótica: finales 80 y principios 90. Características:**
  - Gran desconocimiento de la domótica como disciplina, posibilidades.
  - Reducido número de empresas especializadas en el sector ⇒ oferta reducida con sistemas poco integrados, difíciles de instalar y de utilizar y excesivamente caros.
  - Los sistemas disponibles en el mercado se basaban en productos diseñados y fabricados para otros mercados con otras características y necesidades distintas.
  - Ausencia de normativa y escasa formación para los diferentes profesionales implicados.
  - La desafortunada imagen de los medios de comunicación al asociar esta disciplina con la ciencia ficción.
- **Evolución tecnológica:**
  - Tecnologías utilizadas por otros sectores poco adaptadas.
  - Uso de un ordenador que requería alto nivel de profesionalidad del instalador, mantenedor y usuarios.
  - Ausencia de sw específico
  - Sistemas propietarios.
- **Estado actual:**
  - Renovado impulso del sector por el auge de conceptos como ahorro energético, confort y seguridad.
  - Creación de nuevas empresas exclusivas para el sector.
  - El mercado se ha regulado de forma automática.
  - Rediseño de productos optimizando el coste
  - Nuevas promociones inmobiliarias con equipamiento más reducido, mejores prestaciones y menor dificultad de uso.
  - Difusión: conferencias, seminarios, foros, certámenes, prensa.

# NIVELES FÍSICOS de TRANSPORTE

| Tipo   | Usabilidad   | Características y requerimientos   |
|--|--|--|
| <b>Transmisión con cable</b>                     |  |  |
| Cableado dedicado                                | Muy fácil, muy extendido, económico.                           | Permiten crear grandes redes de equipos.   |
| Par trenzado                                     | Proviene de usos industriales.                                 | Gran seguridad de transmisión.   |
| Cable coaxial                                    | Utilizado en el envío de señales de video. Bastante implantado | Inmune a interferencias pero muy rígido para instalación.  |
| Red eléctrica instalada                          | No necesita instalación adicional de cableado.                 | Poca seguridad y velocidad. Ventaja de aprovechar instalación eléctrica instalada.                   |
| Fibra óptica                                     | Gran capacidad   | Se utiliza para transmitir gran cantidad de información.   |
| <b>Transmisión sin cable por radiofrecuencia</b> |  |  |
| Bluetooth. V1 y 2.                               | Bastante extendido   | Es un estándar. Velocidad de transmisión media y corto alcance.                                      |
| IEEE 802.11b                                     | Bastante extendido   | Es un estándar, admiten velocidades altas de transmisión.  |
| IEEE 802.11g                                     | Poco extendido   | Altísimas velocidades de transmisión en frecuencia estándar.   |
| IEEE 802.15.4                                    | Poco extendido   | Es un estándar, velocidades de transmisión bajas, pensado para dispositivos de gestión de edificios. |
| IEEE 802.16 a, b, c                              | Poca implantación  | Es un estándar, para redes inalámbricas metropolitanas y redes entre edificios.                      |

# ESTÁNDARES

- **KNX-EIB:** (unión EIBA, BCI y EHSa).
  - **Objetivos:**
    - Crear un estándar único europeo para domótica e inmótica
    - Aumentar la presencia de estos buses domóticos en áreas como la climatización o HVAC.
    - Mejorar las prestaciones de los diversos medios físicos de comunicación, sobre todo en la tecnología de radiofrecuencia.
    - Permitir la aplicación del Plug&Play a muchos de dispositivos típicos de una vivienda.
    - Contactar con empresas proveedoras de servicios, como las de telecomunicaciones y las eléctricas con el objeto de potenciar las instalaciones de telegestión técnica de las viviendas o domótica.
  - **Modos de funcionamiento:**
    - S.mode (*System mode*): los diversos dispositivos o nodos de la nueva instalación son instalados y configurados por profesionales con ayuda de la aplicación software especialmente diseñada para este propósito.
    - E.mode (*Easy mode*): los dispositivos son programados en fábrica para realizar una función concreta y deben ser configurados algunos detalles en la instalación
    - A.mode (*Automatic mode*): filosofía Plug&Play, ni el instalador ni el usuario final tienen que configurar el dispositivo.
  - **Nivel físico:**
    - Par trenzado (TP1): aprovechando la norma *EIB* equivalente.
    - Par trenzado (TP0): aprovechando la norma *Batibus* equivalente.
    - Ondas Portadoras (PL100): aprovechando la norma *EIB* equivalente.
    - Ondas Portadoras (PL132): aprovechando la norma *EHS* equivalente.
    - Ethernet: aprovechando la norma *EIB.net*.
    - Radiofrecuencia: aprovechando la norma *EIB.RF*

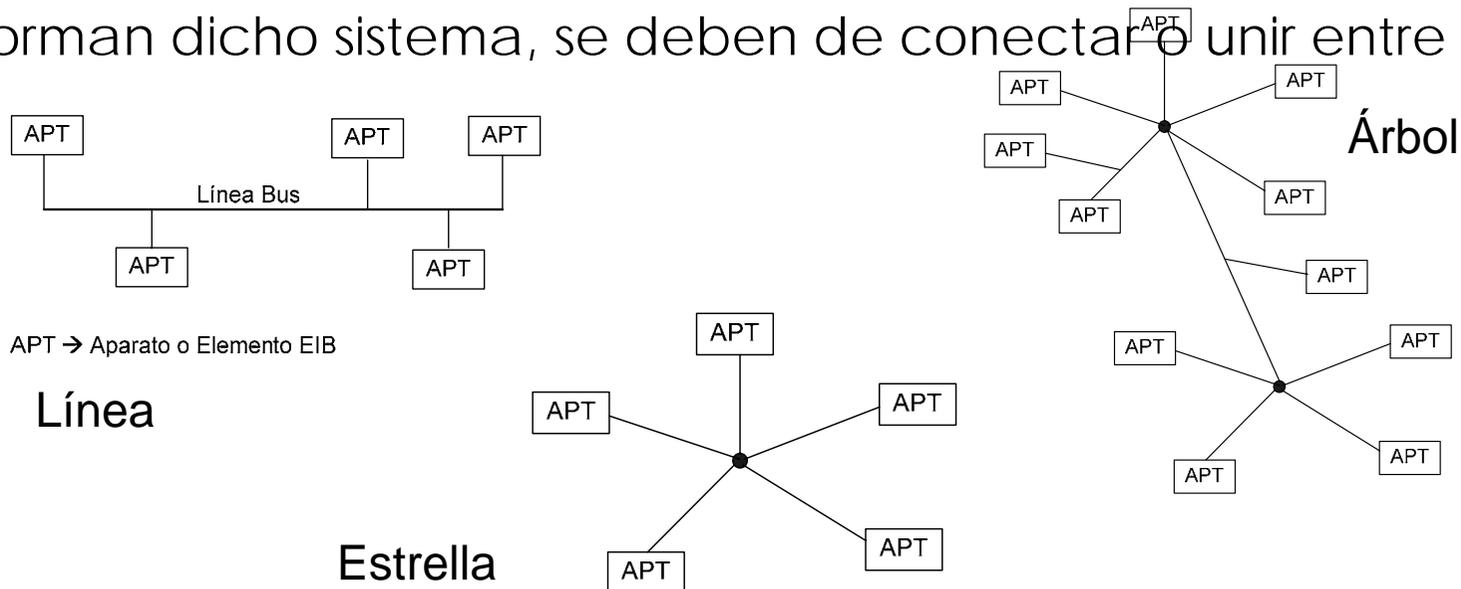
# ESTÁNDARES. EIB

## ■ EIB. GENERALIDADES:

- Sistema distribuido

| Instalación eléctrica convencional                                       | Instalación con el sistema EIB  |
|--|---|
| Existe un cableado punto a punto, que da lugar a gran cantidad de cables | Existe una línea de bus, por lo que se reduce enormemente el cableado |
| Suele existir un control central de las instalaciones                    | Sistema totalmente descentralizado                                    |
| Los mecanismos no son "inteligentes" y solo realizan una misión          | Los mecanismos son "inteligentes", y pueden realizar varias funciones |
| Los mecanismos interoperan en función del cableado                       | Interoperatividad abierta y flexible, además de ampliable             |

- ## ■ Topologías:
- estructura en que los diferentes elementos que forman dicho sistema, se deben de conectar o unir entre sí



# ESTÁNDARES: EIB

- **Definiciones** de la forma en que se distribuyen los diferentes elementos EIB.
  - **Línea:** mínima estructura que pueden adoptar los elementos en el sistema EIB.
    - Dentro de una línea se admiten las diferentes topología.
    - El número máximo de elementos EIB que se pueden conectar en una línea es de 64.
      - Con el empleo de repetidores o amplificadores de línea con un máximo de 3 se pueden llegar a conectar 256 elementos.
    - El número de líneas máximo en un sistema EIB es 15.
  - **Área o Zona:** estructura superior.
    - 15 líneas máximo y 15 áreas máximo.
- La **mínima instalación** que se puede hacer con EIB conlleva:
  - **Una fuente de alimentación:** Se conecta a la red de corriente alterna 230 V, 50/60 Hz y proporciona una tensión eléctrica de 28 voltios de corriente continua al bus. Dispone además internamente de un buffer de alimentación de al menos 100 ms, para mantener la misma en caso de microcortes en la red eléctrica de suministro.
  - **Filtro:** se coloca después de la fuente. Impide que los telegramas penetren en la fuente.
- Cada aparato EIB se conecta al bus con un Acoplador de bus, compuesto por un transformador, un condensador y una interfaz de aplicación.

---

# ESTÁNDARES. SCP

- Intento de Microsoft y de General Electric, de crear un protocolo para redes de control para aplicaciones de automatización de edificios y viviendas. (Similar a Konnex europeo pero en EEUU).
- **Nivel físico:**
  - Transmisión de datos por las líneas de baja tensión (ondas portadoras)
  - Otros previstos: par trenzado y radiofrecuencia.
- El SCP esta optimizado para su uso en dispositivos de eléctricos y electrónicos que tienen una memoria y una capacidad de proceso muy limitadas.
- Diseñado para funcionar sobre redes de control con un ancho de banda muy pequeño (< 10 kbps) y optimizado para las condiciones de ruido características de las líneas de baja tensión.
- Los dispositivos SCP usarán un modelos definidos por el UPnP que serán configurados mediante el acceso a un conjunto de primitivas o APIs (*Application Program Interface*).
- Se trata de asegurar la conexión punto-a-punto entre dispositivos y definir un conjunto de funciones distribuidas extremo-a-extremo que permita el desarrollo de múltiples servicios en las viviendas con un bajo coste y de manera segura.

# ESTÁNDARES. LON

- **Topologías:** Bus o Libre.
- **Instalación. Protocolo de comunicación del sistema LonWorks (LonTalk)**
  - Escenarios: pasos que se siguen para instalar una red.
    - El mejor escenario depende del nivel de manejo del instalador, la flexibilidad para el sistema, las especificaciones del usuario final.
    - Cuanto más automático es el proceso, menos errores surgirán y la instalación será más rápida y fácil, aunque menos genérica y con menor adaptación.
    - Cinco escenarios comunes:
      - Sistemas pre-instalados: el fabricante configura los nodos. Menos flexible.
      - Nodos auto-instalados: los nodos presentan un interfaz para ajustar algunos parámetros de configuración.
      - Instalación automática: sistemas completos dedicados a una sola función. El sistema se configura por sí mismo con una herramienta del fabricante.
      - Sistemas de ingeniería: dos fases. En la fase de **definición** toda la información de configuración del sistema está definida sin la presencia física de la red y cargada en una herramienta de instalación que posteriormente será incorporada a la red. En la fase de **ejecución**, la herramienta es llevada al lugar de instalación, conectada a la red, y la información de configuración es cargada en los nodos.
      - Sistemas AD-HOC: el instalador define los nodos y las conexiones. La herramienta de instalación carga la información de configuración de la red en cada nodo y la instalación se realiza en un solo paso. Más flexible.
  - LonTalk incluye los siete niveles OSI: El Neuron chip, elemento hardware sobre el que se asientan los nodos de la red LON, proporciona las 6 primeras capas del modelo de referencia OSI. Solo la capa de aplicación (nivel 7) junto con la programación y configuración deben ser proporcionadas.

---

# ESTÁNDARES. BACNet

- El BACnet es un protocolo norteamericano para la automatización de viviendas y redes de control.
- Objetivo: crear un protocolo abierto para interconectar los sistemas de aire acondicionado y calefacción de las viviendas y edificios con el único propósito de realizar una gestión energética “inteligente”.
- Implementa la arquitectura OSI de niveles.
- Soporte de nivel físico, la tecnología RS-485, similar al RS-232 pero sobre un par trenzado y transmisión diferencial de la señal.
- Define un conjunto de reglas, tanto de hardware como de software, que permiten comunicarse a dos dispositivos independientemente de si éstos usan protocolos como el *EIB*, el BatiBUS, el EHS, el LonTalk<sup>®</sup>, TCP/IP, etc.

---

# SISTEMAS PROPIETARIOS

- Sistemas pensados para trabajar en el entorno de los productos del mismo fabricante, no admitiendo comunicación con otros de la competencia.
  - Arquitecturas posibles:
    - Centralizada: cableado punto a punto con cable convencional o sobre la instalación eléctrica (ondas portadoras) o radiofrecuencia.
    - Distribuida (menos habitual con periferia distribuida): bus físico.
  - Sensores y actuadores muy limitados.
  - Interface de usuario en modo local lo mas vistoso y aparente posible o casi inexistente.
  - Interface del sistema en modo remoto, generalmente con la utilización del teléfono a través de su teclado y raramente con voz.
  - Futuras ampliaciones con elementos del mismo fabricante. Puede implicar problemas por la perdurabilidad de la empresa.
  - Ventajas: economía y apoyo importante de fabricantes de material eléctrico muy implantados.
-

# OTROS SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS

- **Bus DALI**
  - Sustituirá a los sistemas de control analógico de los balastos de señal 1-10 Voltios.
- **Inmótica**
  - Edificios no residenciales
  - Se distinguen 3 niveles bien diferenciados, como son el nivel de campo, de automatización y de gestión. La arquitectura en cada uno de ellos es distribuida.
- **UPnP (Microsoft)**
  - Arquitectura de software abierta y distribuida que permite a las aplicaciones de los dispositivos conectados a una red intercambien información y datos de forma sencilla y transparente para el usuario final.
  - Independiente del fabricante, sistema operativo, del lenguaje de programación de cada dispositivo u ordenador, y del medio físico usado para implementar la red.
  - Detecta cuando se conecta un nuevo equipo o dispositivo a la red, asignándole una dirección IP, un nombre lógico, informando a los demás de sus funciones y capacidad de procesamiento, e informarle, a su vez, de las funciones y prestaciones de los demás.
- **Jini (Sun)**
  - Cada equipo proporciona a los demás los servicios, controladores e interfaces necesarios para distribuirse de forma óptima la carga de trabajo o las tareas que deben realizar.
  - Tiene un procedimiento, llamado "discovery" para que cualquier dispositivo recién conectado a la red sea capaz de ofrecer sus recursos a los demás, informando de su capacidad de procesamiento y de memoria además de las funciones que es capaz de hacer (tostar el pan, sacar una foto digital, imprimir, etc.).
  - Una vez ejecutado el discovery, se ejecutará el procedimiento "join", asignándole una dirección fija, una posición en la red
  - Arquitectura totalmente distribuida y dinámica (en la conexión/desconexión).

# OTROS SISTEMAS Y TECNOLOGÍAS

## ■ HAVI

- ❑ Crear un estándar que permita compartir recursos y servicios entre los televisores, los equipos HiFi, los vídeos, etc. El HAVi es una especificación software que permite la interoperabilidad total entre todos.
- ❑ Tiene su propio sistema operativo diseñado especialmente para tráfico streaming.
- ❑ Plug&Play
- ❑ Permite descargar de Internet nuevas versiones sw y controladores actualizados.
- ❑ Utiliza el estándar IEEE 1394 (llamado "i.Link" o "FireWire") como soporte físico de los paquetes de datos

## ■ OSGI

- ❑ Objetivo: crear una especificación software abierta, y libre de royalties, que permita diseñar y construir plataformas compatibles que sean capaces de proporcionar múltiples servicios en el mercado residencial y automovilístico.
- ❑ OSGi pretende ofrecer una arquitectura completa y extremo-a-extremo, que cubra todas las necesidades del proveedor de servicios, del cliente y de cualquier dispositivo instalado en las viviendas, y se conoce con el nombre de "Pasarela Residencial".
- ❑ Ofrece:
  - Servicios: comunicaciones, de entretenimiento, de telecontrol o teledomótica, y de seguridad.
  - Métodos de acceso: cualquier tecnología disponible.
  - Redes de datos y control de las viviendas: la especificación OSGi será la "pasarela" que transforme los paquetes de información procedentes del mundo exterior a un paquete de datos de cualquiera de estas tecnologías y viceversa.

---

# CONCLUSIONES

- Sector claramente emergente.
- Sistema para automatización de edificios en entorno residencial y no residencial.
- Existen soluciones estándares y propietarias.
- Búsqueda de interconexión sencilla, compatible con todas las tecnologías, fácilmente configurable y manejable.