

# Instalaciones domóticas

Leopoldo Molina González

**Muestra  
promocional**

Prólogo de Óscar Querol León, Director de CEDOM



## • UNIDAD 1. AUTOMATIZACIÓN DE VIVIENDAS .....

- 1. Introducción a la automatización de viviendas y edificios .....
  - 1.1. Necesidades actuales de los usuarios.....
  - 1.2. Implantación de la domótica .....
  - 1.3. Conceptos de domótica e inmótica.....
  - 1.4. Legislación .....
- 2. Beneficios de la domótica .....
- 3. Características de las instalaciones domóticas.....
- 4. Área de aplicación .....
- 4.1. Gestión de la seguridad.....
- 4.2. Gestión de la confortabilidad .....
- 4.3. Gestión de la energía .....
- 4.4. Gestión de las comunicaciones .....
- 5. Redes domésticas y pasarela residencial .....
- 6. Hogar digital .....
- Síntesis .....
- Test de repaso .....
- Comprueba tu aprendizaje .....

## • UNIDAD 2. CONFIGURACIÓN DE SISTEMAS TÉCNICOS PARA LA AUTOMATIZACIÓN DE VIVIENDAS .....

- 1. Características de las instalaciones domóticas.....
- 2. Sistemas de control .....
- 2.1. Sistemas de control centralizados.....
- 2.2. Sistemas de control descentralizados.....
- 2.3. Sistemas de control distribuidos.....
- 3. Sensores y actuadores.....
- 4. Redes domésticas .....
- 4.4. Topología de redes domésticas .....
- 4.5. Medios de transmisión en las redes domésticas .....
- 4.6. Protocolos de comunicación en redes domésticas .....
- 4.7. Procedimiento de acceso a red .....
- 5. Sistemas domóticos aplicados a las viviendas .....
- Síntesis .....
- Test de repaso .....
- Comprueba tu aprendizaje .....

## • UNIDAD 3. CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES DOMÓTICAS CON AUTÓMATAS PROGRAMABLES .....

- 1. Automatización de viviendas con autómatas programables .....
- 2. Microcontrolador LOGO! .....
- 3. Montaje de LOGO!.....
- 4. Programación de LOGO! .....
- 4.1. Planificación de la programación directa .....
- 4.2. Programación de LOGO! con PC .....

- 4.3. Programación de aplicaciones domóticas con LOGO! Soft Comfort V6.0.....

- 5. Sistema SimonVOX.2.....
- 6. Componentes de la central SimonVOX.2.....
- 7. Configuración de la central de telecontrol.....
- 8. Aplicaciones domóticas de SimonVOX.2.....
- Práctica final.....
- Síntesis .....
- Test de repaso.....
- Comprueba tu aprendizaje .....

## • UNIDAD 4. MONTAJE DE INSTALACIONES AUTOMATIZADAS POR CORRIENTES PORTADORAS .....

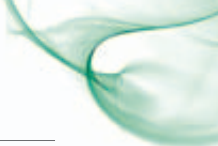
- 1. Introducción al sistema de corrientes portadoras .....
- 2. Sistema de transmisión y topología .....
- 3. Montaje de los componentes X-10 y preparación de la instalación .....
- 3.1. Conexión de los componentes.....
- 3.2. Preparación de la instalación eléctrica.....
- Práctica final.....
- Síntesis .....
- Test de repaso.....
- Comprueba tu aprendizaje .....

## • UNIDAD 5. MONTAJE DE INSTALACIONES AUTOMATIZADAS POR CORRIENTES PORTADORAS .....

- 1. Introducción a l sistema de corrientes portadoras .....
- 2. Sistema de transmisión y topología.....
- 3. Montaje de los componentes X-10 y preparación de La instalación.....
- 3.1. Conexión de los componentes.....
- 3.2. Preparación de la instalación eléctrica.....
- Práctica final.....
- Síntesis .....
- Test de repaso.....
- Comprueba tu aprendizaje .....

## • UNIDAD 6. MONTAJE DE APLICACIONES DOMÓTICAS CON EL SISTEMA X-10 .....

- 1. Montaje de Instalaciones automatizadas con controladores Básicos X-10 .....
- 1.1. Micromódulos.....
- 2. Montaje de instalaciones domóticas con controladores avanzados X-10.....
- 3. Actuadores X-10: instalación, montaje y configuración.....
- 4. Controlador EyeTOUCH .....
- Práctica final.....



Síntesis .....  
 Test de repaso.....  
 Comprueba tu aprendizaje .....

• **UNIDAD 7. MONTAJE DE APLICACIONES DOMÓTICAS CON EL SISTEMA DE BUS DE CAMPO KNX.....**

1. Introducción al sistema KNX .....  
 2. Tecnología .....  
 3. Topología .....  
 4. Direccionamiento del sistema KNX .....  
 5. Protocolo de comunicación .....  
 6. Estructura de los componentes KNX/TP .....  
 7. Componentes del sistema .....  
 8. Montaje y conexionado de los elementos de la instalación .....  
 9. Planificación de la vivienda .....  
 10. Símbolos del sistema KNX/TP .....  
 Práctica final .....  
 Síntesis .....  
 Test de repaso .....  
 Comprueba tu aprendizaje .....

• **UNIDAD 8. CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES DOMÓTICAS CON EL BUS DE CAMPO KNX ...**

1. Instalaciones domóticas con el sistema KNX .....  
 2. Diseño de la instalación KNX/TP .....  
 3. Programación y puesta en servicio de aplicaciones con el sistema de bus KNX/TP .....  
 4. Diseño de un proyecto con ETS3 Professional .....  
 5. Programación de aplicaciones domóticas con ETS3 Professional .....  
 Práctica final .....

Síntesis .....  
 Test de repaso .....  
 Comprueba tu aprendizaje .....

• **UNIDAD 9. CONFIGURACIÓN DE INSTALACIONES DOMÓTICAS CON EL BUS DE CAMPO LONWORKS® .....**

1. Características de la red LonWorks®.....  
 2. El sistema SimonVIT@ .....  
     2.1. Componentes del sistema SimonVIT@.....  
     2.2. Componentes auxiliares del sistema SimonVIT@ .....  
 3. Normas de instalación.....  
 4. Planificación de la instalación .....  
 Práctica final.....  
 Síntesis .....  
 Test de repaso.....  
 Comprueba tu aprendizaje .....

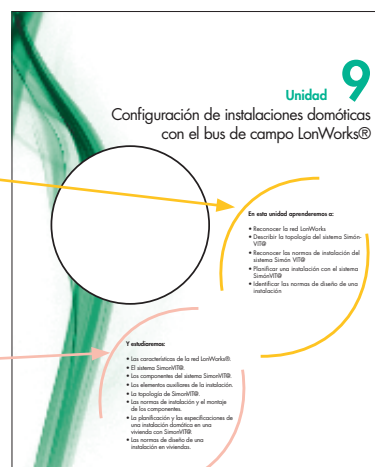
• **UNIDAD 10. MONTAJE DE APLICACIONES DOMÓTICAS CON EL SISTEMA DE BUS DE CAMPO LONWORKS® .....**

1. Consideraciones iniciales .....  
 2. Instalación y montaje de la fuente de alimentación y del bus de control del sistema VIT@.....  
 3. Instalación y montaje de aplicaciones.....  
 4. Programación y puesta en servicio de las aplicaciones SimonVIT@ .....  
 5. Funcionalidades del sistema SimonVIT@ .....  
 6. Diseño de un proyecto con SimonVIT@ .....  
 Práctica final.....  
 Síntesis .....  
 Test de repaso.....  
 Comprueba tu aprendizaje .....

## ● Presentación de la unidad

Aquí encontrarás los **CRITERIOS DE EVALUACIÓN** de la Unidad

Además, te avanzamos los **CONTENIDOS** que se van a desarrollar



Unidad **9**

Configuración de instalaciones domésticas con el bus de campo LonWorks®

En esta unidad aprenderás a:

- Reconocer la red LonWorks
- Describir la topología del sistema Sinus VSD
- Reconocer los errores de instalación del sistema Sinus VSD
- Realizar una instalación con el sistema SinusVSD
- Identificar los errores de diseño de una instalación

Y además:

- Las características de la red LonWorks
- El sistema SinusVSD
- Los componentes del sistema SinusVSD
- Los elementos analógicos de la instalación
- La topología de SinusVSD
- Las normas de instalación y el montaje de los componentes
- La planificación y las especificaciones de una instalación diseñada en una vivienda con SinusVSD
- Las normas de diseño de una instalación en viviendas

## ● Desarrollo de los contenidos

### ACTIVIDADES

Permiten trabajar los contenidos a medida que se van explicando, y aseguran un aprendizaje progresivo

Una exposición clara y concisa de la teoría, acompañada de recuadros que ayudan a la comprensión de los aspectos más importantes:

¿SABÍAS QUE...?

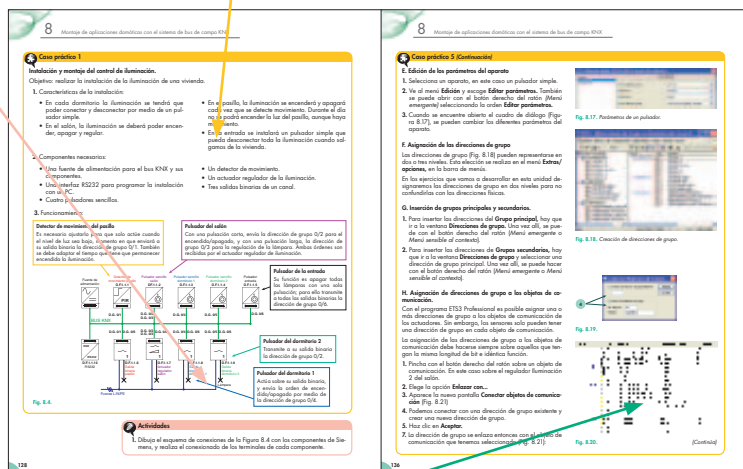
IMPORTANTE

VOCABULARIO

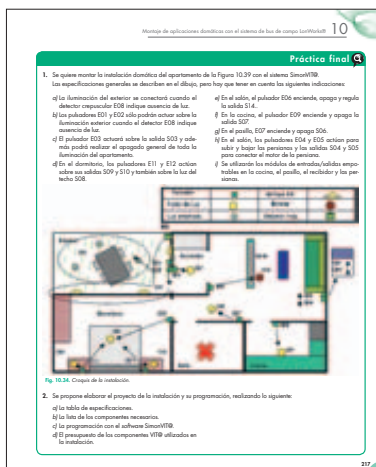
WEB

### CASOS PRÁCTICOS

Aplican los conocimientos aprendidos a problemas y situaciones reales del entorno profesional



## ● Cierre de la unidad



### PRÁCTICAS

Ejercita de forma integrada las competencias adquiridas

### COMPRUEBA TU APRENDIZAJE

Actividades finales agrupadas por criterios de evaluación

### SÍNTESIS

Esquema de los contenidos estudiados en la unidad

### TEST DE REPASO

Ayuda a detectar cualquier laguna de conocimientos

# Unidad 1

## Automatización de viviendas



### En esta unidad aprenderemos a:

- Reconocer la topología de la automatización de viviendas.
- Reconocer las áreas de aplicación de las instalaciones domóticas.
- Identificar las redes domésticas.
- Consultar la normativa vigente.

### Y estudiaremos:

- Las instalaciones domóticas.
- Las áreas de aplicación.
- Las redes domésticas.
- La pasarela residencial.
- El hogar digital.

### ¿Sabías que...?

Cada vez consumimos más energía. A nivel mundial, al ritmo actual solo se tardarán 35 años en duplicar el consumo de energía, y menos de 55 años en triplicarlo (Fuente: IDAE)

[www.idae.es](http://www.idae.es)

## 4.3. Gestión de la energía

El área de **gestión de la energía** administra inteligentemente la iluminación, la climatización, el agua caliente sanitaria, el riego, los electrodomésticos, etc., consiguiendo el mejor aprovechamiento de los recursos naturales.

Además, si se utilizan las tarifas horarias de menor coste, se puede reducir la factura energética, mientras se gana en confort y seguridad. Las aplicaciones más comunes son:

**Programación y zonificación de la climatización y la iluminación.** Estos sistemas se conectan solo durante el tiempo que el usuario vaya a hacer uso de ellos, creando zonas de día y noche que diferencien la temperatura o la iluminación de estos espacios en función del horario de utilización para conseguir un ahorro de energía.

**Gestión de tarifas.** Pueden ser gestionadas por el sistema domótico, realizando la conexión de la climatización a ciertos electrodomésticos en horarios de tarifa reducida.

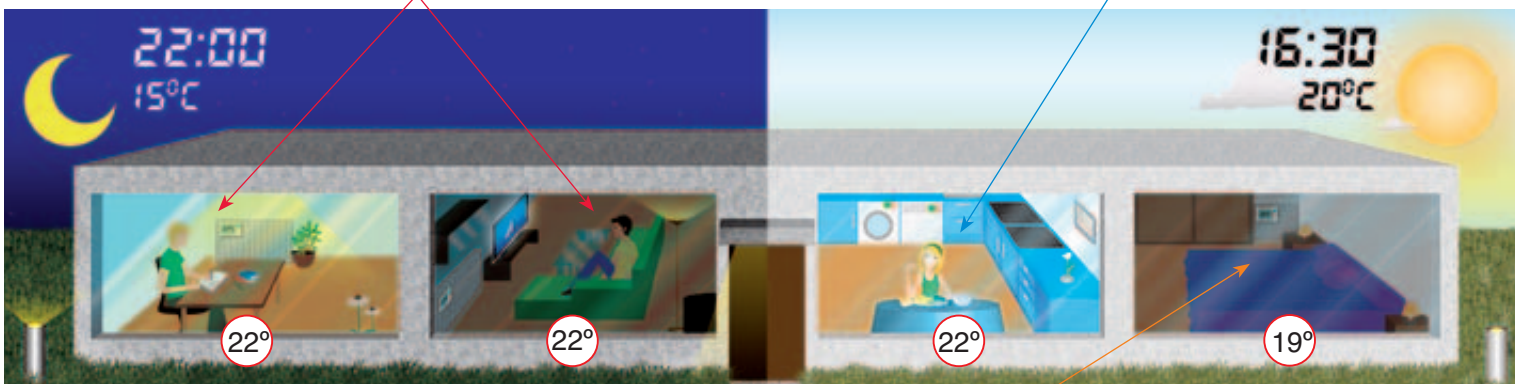


Fig. 1.6.

**Racionalización de las cargas eléctricas.** Los sistemas domóticos ofrecen dispositivos que se encargan de conectar o desconectar los equipamientos domésticos en función de unas prioridades marcadas por el usuario. Se puede limitar la contratación de la potencia para ahorrar energía.

### Actividades

- El ahorro de energía es una preocupación de la sociedad actual. Teniendo esto en cuenta, relaciona los procedimientos o sistemas de ahorro de energía que tienes implantados: a) en tu vivienda, b) en el instituto, c) en el polideportivo de tu ciudad.

### Caso práctico 1

#### Ahorro energético en una vivienda domótica

En una vivienda de dos plantas de 130 m<sup>2</sup>, en Guadalajara, vive una familia de tres miembros, con una potencia contratada de 5,7 kW, un consumo anual de 4 500 kWh, y un coste energético anual de 550 €. La distribución energética es de un 39 % en calefacción, un 27 % en agua caliente, un 12 % en electrodomésticos, un 11 % en la cocina, un 9 % en iluminación, y un 2 % en aire acondicionado.

La comparamos con una vivienda de iguales características en la que se ha realizado una **instalación domótica** cuyo sistema controla: las luces de forma inteligente, la luz exterior, la ocupación, y hace uso de la monitorización de las persianas como un elemento de gestión energética y lumínica. Además, detecta y elimina consumos latentes, gastos eléctricos provocados por olvidos y fallos y averías por sobrecargas en la instalación eléctrica. En un año se produce el ahorro eléctrico siguiente:

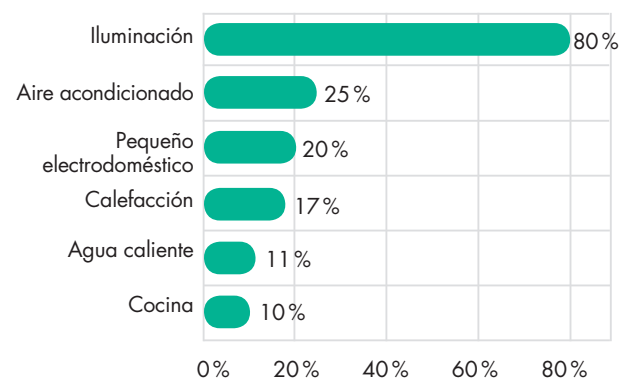


Fig. 1.7. Ahorro eléctrico después de un año con un sistema domótico instalado. (Fuente: Guía de Ahorro Energético de CEDOM.)

## 4.4. Gestión de las comunicaciones

El área de **gestión de las comunicaciones** proporciona la conexión de los equipamientos de ocio y los sistemas de control de la vivienda con el exterior y viceversa.

Actualmente esta área está teniendo un mayor protagonismo, si tenemos en cuenta que realiza funciones de información y entretenimiento de los usuarios, a través de Internet, de la TDT, y de los futuros servicios que mediante estos medios se van incorporando a los hogares. Las aplicaciones más habituales son el telecontrol telefónico o por Internet y la transmisión de alarmas.

El usuario podrá acceder a estos servicios mediante una consola portátil, con el mando de la televisión, a través de Internet, o desde cualquier lugar con su móvil o portátil (Fig. 1.8).

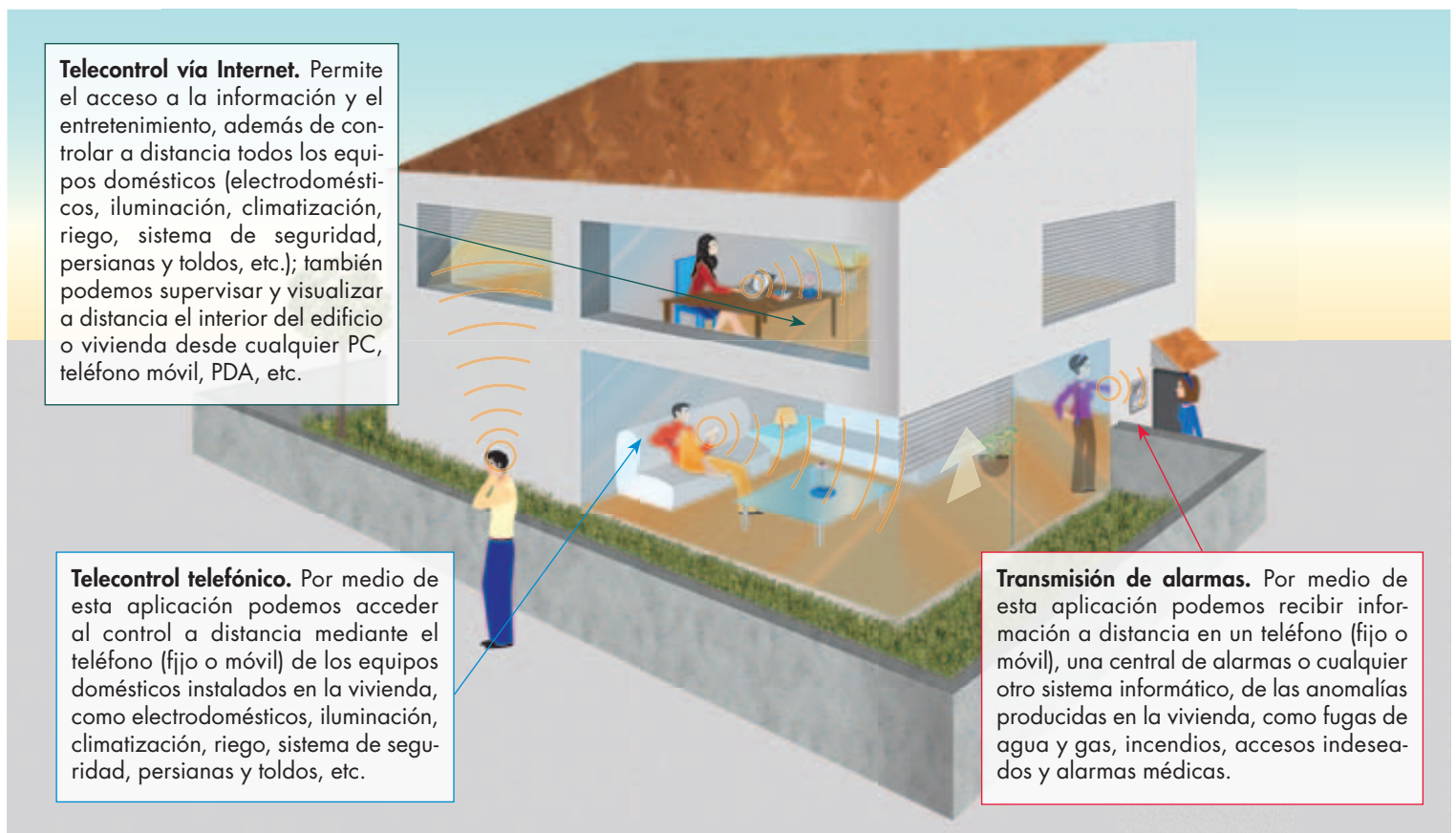


Fig. 1.8.



### Actividades

6. Se desea realizar el proyecto de una vivienda domótica en la que los usuarios quieren implantar las áreas de gestión de seguridad y confortabilidad. Por un lado, desean conocer a distancia las alarmas que se producen en su vivienda, y por otro, poder actuar sobre los electrodomésticos.
  - a) Describe las aplicaciones de estas dos áreas de gestión que consideres necesario instalar en la vivienda propuesta.
  - b) Indica cómo se pueden recibir las alarmas a distancia y cómo se pueden controlar los electrodomésticos.

## 4. Redes domésticas

Las redes domésticas se caracterizan por la *topología* del sistema de control, los *medios de transmisión* utilizados y los *protocolos de acceso y comunicación* usados.

### ¿Sabías que...?

El tipo de **configuración** de las redes domésticas tiene una gran importancia en la **elección del sistema de control** y en la distribución de los equipamientos domóticos en la vivienda.

### 4.1. Topología de las redes domésticas

La **topología** de la red se refiere al modo de interconectar los equipos y los sistemas conectados a ella, así como la forma que adoptan.

La topología de la red depende del sistema de control que se emplee y el cableado que se tienda en función de los requerimientos del sistema.

Las formas más comunes son:

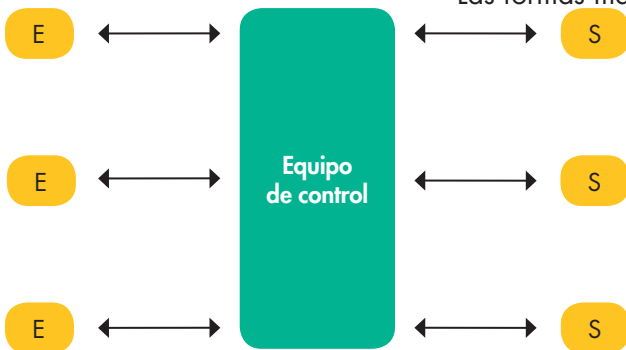


Fig. 2.6. Red en estrella

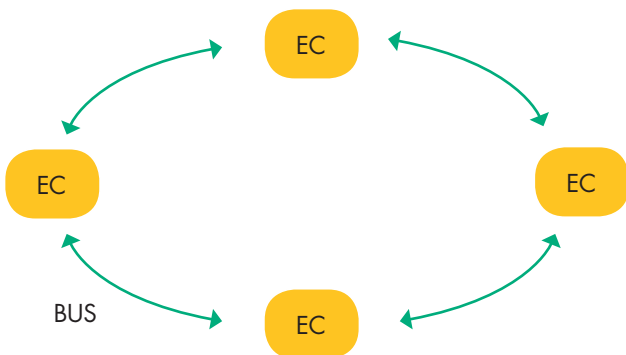


Fig. 2.7. Red en anillo

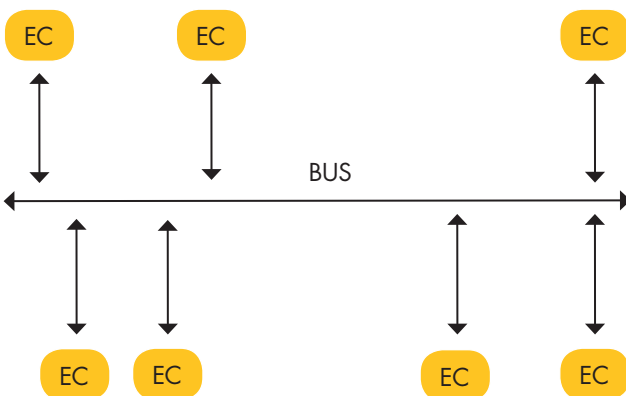


Fig. 2.8. Red en bus.

#### A. Red en estrella

Es una configuración utilizada en los sistemas de control centralizados, donde existe un solo equipo de control (EC) por el que pasa toda la información (Fig. 2.6). Todos los componentes de la red deben conectarse al equipo de control central. Cuando este detecta cualquier orden en sus entradas (E), activa la salida (S) o salidas correspondientes según su programación.

El sistema posee una gran flexibilidad, ya que puede utilizar distintas velocidades de transmisión y protocolos de comunicación, lo cual facilita la localización de las averías. Los principales inconvenientes son que una avería en el controlador puede bloquear la red y el elevado cableado.

#### B. Red en anillo

En la configuración en anillo (Fig. 2.7), cada equipo de control (EC) está conectado a otros dos y así sucesivamente, hasta formar un anillo. La comunicación entre equipos de control se suele realizar de forma unidireccional, con lo que se facilita el procedimiento de comunicación, aunque también puede ser bidireccional.

Con este sistema se simplifica el envío de mensajes a todos los equipos de control, aunque existe el inconveniente de que una avería en un controlador puede afectar a toda la red.

#### C. Red en bus

Esta topología (Fig. 2.8) requiere que todos los componentes de la red conectados a ella tengan estructura de equipos de control (EC). Se conectan a un elemento llamado *bus*, compuesto por un par de conductores.

El **bus** es el medio de comunicación por el que circula toda la información entre los componentes de la red; también es utilizado en ocasiones para alimentar la electrónica de todos los elementos conectados a él.

Todos los equipos transmiten y reciben información a través de la misma línea de bus; por ello, los componentes conectados al bus deben poseer una identificación para su localización, mientras que los mensajes han de presentar un direccionamiento que indique el origen y el destino.

## ¿Sabías que...?

Los **medios físicos** usados en las redes domésticas dependen de la configuración de los **sistemas de control**; pues un mismo sistema de control puede utilizar distintos medios para comunicarse.

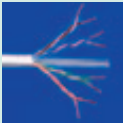

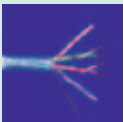



## 4.2. Medios de transmisión en las redes domésticas

Son el soporte físico por el que se transmite la información (voz, datos e imagen) entre los diferentes terminales o dispositivos de la vivienda o edificio.

Las características que hay que tener en cuenta al elegir el medio de transmisión son:

- Topología que soporta.
- Velocidad de transmisión.
- Ancho de banda que puede transmitir.
- Influencia a las interferencias.
- Fiabilidad y vulnerabilidad.
- Economía y facilidad de instalación.

Los tipos de transmisión son:

Transmisión por conductores	<p>Se encarga de transmitir las órdenes y estado de los sistemas, sensores y actuadores conectados en la red. En la mayoría de redes eléctricas actuales el cable más habitual es el de cobre.</p> <p><b>Cable de pares trenzados.</b> Está compuesto por un par de conductores eléctricos, aislados entre sí y trenzados uno alrededor del otro, con el fin de evitar las interferencias electromagnéticas. Se usa frecuentemente en las redes de telefonía y en la distribución de audio.</p>  <p><b>Cable de pares UTP</b> (par trenzado sin apantallar). Está compuesto por pares trenzados entre sí y recubiertos por un aislante común. Es sensible a las interferencias entre pares.</p>  <p><b>Cable de pares STP</b> (par trenzado apantallado). Está formado por pares trenzados entre sí, donde cada par individual se encuentra envuelto por una malla metálica y, a su vez, el conjunto del cable está envuelto por otra malla, todo ello recubierto por un aislante común.</p>  	<p><b>Cable coaxial.</b> Está formado por dos conductores cilíndricos concéntricos, entre los cuales se coloca un material dieléctrico (polietileno, PVC). El conductor externo suele ser una malla metálica, que sirve de protección frente a las interferencias. El cable está cubierto por un aislante que lo protege de la humedad y lo aísla eléctricamente. Se usa para la transmisión de datos a alta velocidad y a grandes distancias. En edificios y viviendas se usa para llevar la señal de televisión desde el amplificador de antena hasta el televisor.</p>  <p><b>Fibra óptica.</b> Está compuesta por una fibra flexible, muy fina y capaz de conducir energía óptica. En su construcción se pueden usar diversos tipos de cristal. Las fibras de mayor calidad son de sílice. Al transmitir luz por su interior, la fibra óptica no suele resultar afectada por ningún tipo de interferencia electromagnética o electrostática. La transmisión de señales por fibra óptica requiere la utilización de un emisor al principio de la fibra y un receptor al final. Los emisores están compuestos por diodos LED o láser, según el ancho de banda que se deba utilizar y la distancia a la que haya que transmitir. Los receptores emplean fotodiodos de silicio y diodos PIN, y permiten capacidades de detección de alta ganancia y bajo ruido.</p> 
Transmisión sin conductores	<p>La transmisión sin conductores o inalámbrica se basa en el envío y la recepción de ondas electromagnéticas que utilizan el espacio para su propagación, por lo que no es necesario el tendido de ningún cable.</p> <p><b>Infrarrojos.</b> La transmisión por infrarrojos utiliza un diodo láser o LED que emite luz en la banda de luz infrarroja. El uso de esta se puede considerar similar a la transmisión digital. Para el envío de información son necesarios un transmisor y un receptor que deben estar a la vista uno del otro; se alcanzan velocidades de transmisión de unos 10 Mbps. Este sistema tiene el inconveniente de que no puede haber obstáculos entre el transmisor y el receptor, por ejemplo paredes, muebles, etc. Las aplicaciones son el mando a distancia del televisor, el vídeo, el DVD, las persianas, la regulación luminosa, etc.; se utiliza también para intercambiar datos entre calculadoras, ordenadores y teléfonos móviles.</p> <p><b>Radiofrecuencia. (RF)</b> Es la técnica de transmisión que permite el envío de información entre dos puntos distantes mediante la transmisión y recepción de ondas electromagnéticas en el espacio. Para el envío de la información son necesarios un transmisor y un receptor, formados ambos por <b>oscilador, modulador, filtros y antena</b>. La transmisión se realiza mezclando los datos que se deben transmitir o recibir con la onda portadora. Hoy es uno de los métodos más utilizados en la interconexión de redes domésticas. Los sistemas más empleados en la configuración de redes inalámbricas son: Bluetooth, Home RF, Z-Wave y Zigbee y Wi-Fi.</p>	

### Actividades

3. Haz un resumen de los medios de transmisión utilizados en las redes domésticas. Consulta la web [www.facel.es](http://www.facel.es) de la Asociación Española de Fabricantes de Cables y Conductores Eléctricos y de Fibra Óptica.

Tabla 2.7.

## 1. Instalaciones domóticas con autómatas programables

### ¿Sabías que...?

En los **sistemas de control centralizados**, los procesos de control son realizados por un único elemento de control que recibe la información procedente de los elementos de campo (sensores), los procesa en función del programa realizado y los transfiere a los actuadores.

Las instalaciones domóticas realizadas con autómatas programables, disponen de un sistema de control centralizado, lo que supone que la red domótica se debe conectar en estrella.

Al inicio de la automatización de grandes edificios, los **autómatas** eran los únicos dispositivos con capacidad de proceso para esa cantidad de señales. A medida que la demanda de este tipo de instalaciones aumentó, los fabricantes de material eléctrico han diseñado sistemas exclusivos para edificios.

Actualmente existen una gran variedad de sistemas centralizados, llamados **controladores programables** o microcontroladores, orientados a instalaciones de viviendas y pequeños edificios. Sin embargo, cuando se necesita realizar instalaciones en grandes edificios, se recurre a los sistemas distribuidos (por ejemplo, los buses de campo KNX o LonWorks) los cuales se pueden configurar como sistemas centralizados o distribuidos.

El sistema de control de los autómatas o controladores programables, está basado en una arquitectura centralizada. Está compuesto por una unidad de control (UC), que contiene un microprocesador, y que ayudado por sus memorias RAM, ROM y EEPROM, constituyen el núcleo central del sistema. La **unidad de control** se llama controlador o centralita domótica.

Las nuevas arquitecturas de los **controladores programables** los hacen muy sencillos a la hora de configurar instalaciones, tanto en instalaciones de nueva construcción como en reforma de instalaciones ya construidas.

En la actualidad la mayoría disponen de módulos de E/S distribuidos por la instalación, por medio de un par trenzado de dos hilos, formando una conexión en forma de estrella con el controlador y disminuyendo el cableado.

Los controladores programables son adecuados para realizar instalaciones domóticas de viviendas y automatizar cualquier instalación eléctrica en locales comerciales, pequeñas oficinas, escuelas, etc, en las que se pueden realizar el control, vigilancia y seguridad del edificio, los sistemas de ahorro energético, los sistemas de iluminación y calefacción y el control remoto de la instalación vía teléfono o Internet.

Para realizar estas instalaciones, los controladores programables disponen de unidades de E/S donde se conectan los componentes de la instalación que vamos a automatizar.

- Las **unidades de entradas** reciben la información de los elementos de campo (pulsadores, termostatos, sensores, detectores de control remoto IR/RF, sensores de alarma, etc.), envían al controlador la información recibida y este, en función de la programación realizada, comunica a las salidas la acción que se debe realizar.
- Las **unidades de salida** transmiten la información a los elementos de campo, tales como lámparas, electroválvulas, electrodomésticos, motores de persianas, sirenas de alarmas, etc.

Estos sistemas son propietarios porque pertenecen a un solo fabricante, aplican tecnología propia, utilizan una estructura de control, medios de transmisión y protocolos de comunicación de una sola empresa, por lo tanto los hace incompatibles con otros sistemas domóticos. Además, la programación se realiza con el software de cada fabricante,.

En esta unidad estudiaremos el sistema LOGO!, basado en **autómatas programables** (a los que también pertenecen los sistemas ZELIO y DIALON), y el sistema VOX.2, basado en **centralitas domóticas** (a las que también pertenecen Vivimat, Domaiké, ComuniTEC y Maiordomo).

## 2. Microcontrolador LOGO!

LOGO! es un microcontrolador utilizado en aplicaciones domóticas de viviendas y pequeños edificios, mediante el módulo de comunicación con KNX, se utiliza en la instalación de grandes edificios.

Las **aplicaciones** más comunes que puede realizar son:

- Control de la iluminación.
- Control de la climatización.
- Control de la seguridad.
- Control del riego.
- Control de las puertas, las persianas y los toldos.

Los **componentes** de LOGO! son:

- **LOGO! Basic** con las distintas configuraciones.
- **Módulos de ampliaciones** de E/S analógicas y digitales.
- **Módulos de comunicación**, AS-Interface (tiene cuatro entradas y salidas virtuales) y EIB/KNX, para conectar el LOGO! al sistema de edificios KNX. Como interfaz con KNX, facilita la comunicación con otros dispositivos KNX.
- **Visualizador de texto LOGO! TD** es una pantalla adicional que se conecta al LOGO! y permite la visualización de la programación y los detalles de la aplicación. Tiene cuatro teclas de función que pueden programarse como entradas en el programa e, igual que el módulo Basic, tiene cuatro teclas de cursor, una tecla ESC y una tecla OK, que también pueden programarse y utilizarse para la navegación en el LOGO! TD.

### ¿Sabías que...?

En los sistemas de control centralizados, los procesos de control son realizados por un único elemento de control que recibe la información procedente de los elementos de campo (sensores), los procesa en función del programa realizado y los transfiere a los actuadores.



Fig. 3.1. LOGO! Basic

Fig. 3.2. Ejemplo de ampliación.

La **configuración** máxima que se puede obtener por medio de los módulos de ampliación es de 24 entradas digitales, 8 entradas analógicas, 16 salidas digitales y 2 salidas analógicas. Se puede obtener de diferentes maneras, según el tipo de módulos con que se amplíen.



## Caso práctico 1

### Instalación de los componentes principales de Simon Vox.2

#### A) Instalación de la central.

Para el funcionamiento básico de la central, es necesario conectarla a la tensión de alimentación de 230Vca, por medio de un PIA de 10 A. y a la línea telefónica, ver fig. 4.7.

Tenemos que tener en cuenta que la central reciba directamente la línea de teléfono (ha de situarse siempre en cabecera de la distribución interna de telefonía de la vivienda). Esta conexión la realizaremos a través del conector hembra RJ-11 marcado como "Línea Externa". Para facilitar que la compañía telefónica pueda conectar fácilmente la línea exterior, se deberá dejar pre-cableado un conector con un cable telefónico de 2 hilos terminado en un conector macho RJ-11.

A través del conector hembra RJ-11 marcado como "Teléfono Interno" se realizará la distribución de línea telefónica desde la central hacia el resto de las tomas de teléfono de la vivienda. Al igual que con la línea externa, deberá dejarse un conector con dos hilos para llevar la línea hacia la toma de conexión donde estarán conectadas las tomas de teléfono de la vivienda.

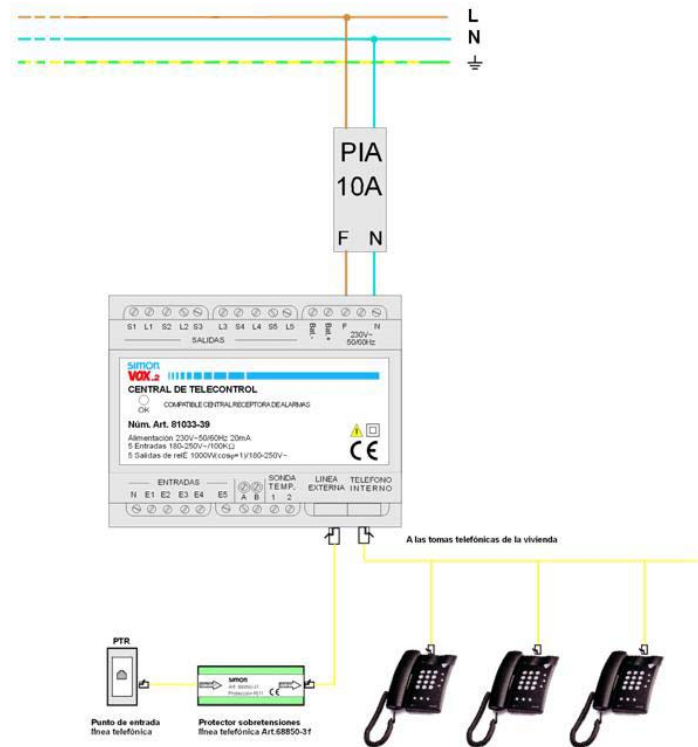


Fig. 4.4. Instalación básica de la central.

#### B) Instalación del módulo de baterías

El módulo de baterías se conecta a los terminales Bat+ y Bat- de la central.

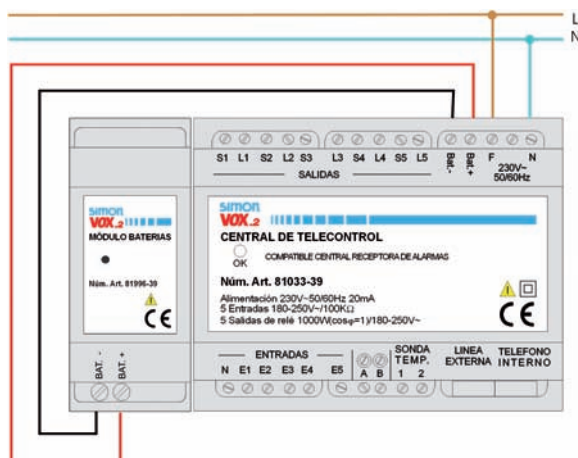


Fig. 4.5. Instalación del módulo de baterías.

#### C) Instalación de la sonda de temperatura

La instalación de la sonda de temperatura se realizará por la canalización de MBT según indica el RBT. Se conecta a los terminales 1 y 2 de la central.

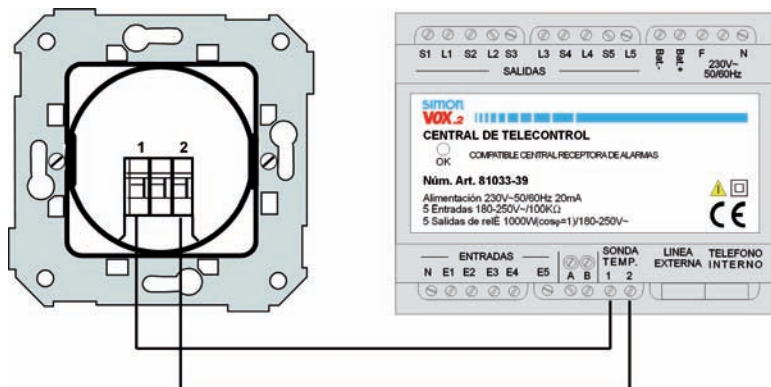


Fig. 4.6. Instalación de la sonda de temperatura.

(Continúa)

## Caso práctico 1 (Continuación)

**D) Instalación de la pantalla táctil**

Se realizará por la canalización de MBT según indica el RBT y se conecta a la central por medio de los terminales A y B del bus RS485, además de necesitar alimentación de 230VCA.

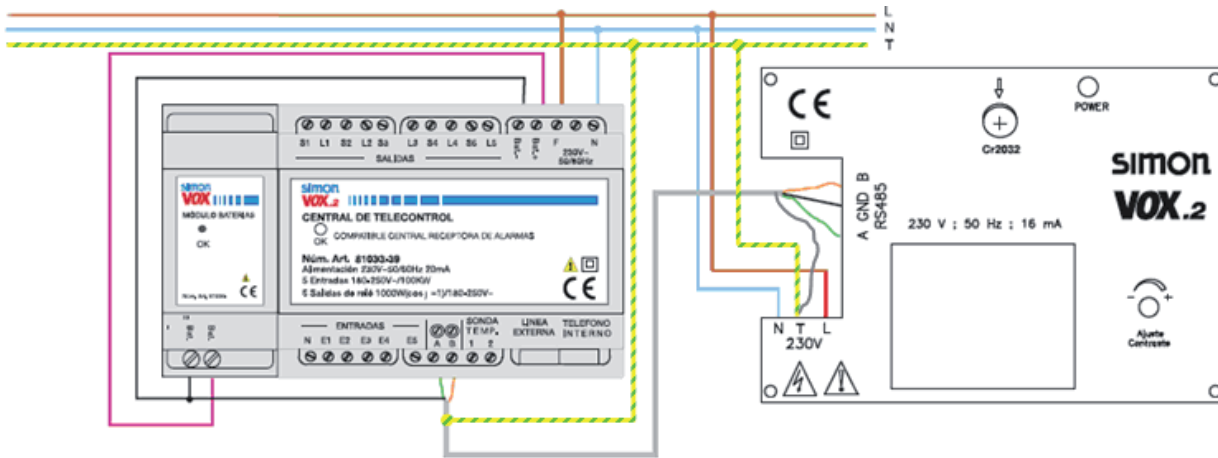


Fig. 4.7. Instalación de la pantalla táctil

**E) Instalación del módulo de Internet**

Se realizará por la canalización de MBT según indica el RBT y se conecta a la central por medio de los terminales A y B del bus RS485 y a la red Ethernet por medio de un conector RJ45.

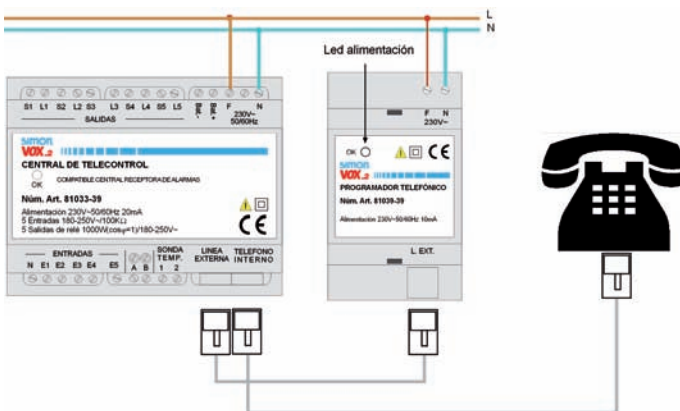


Fig. 4.8. Instalación del módulo de Internet

**F) Instalación del programador telefónico**

Se realizará conectando el programador a la central por medio de los terminales de línea telefónica externa por medio de los conectores RJ11.

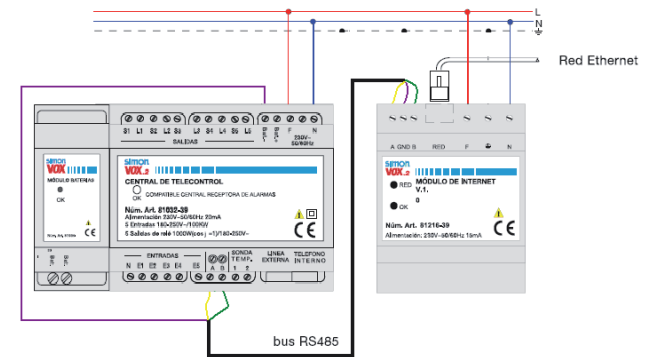


Fig. 4.9. Instalación del programador telefónico

## Actividades

1. Realizar el montaje y la instalación de la central de telecontrol de Simon VOX.2, incorporando el módulo de baterías y la sonda de temperatura. Para ello, será necesaria una línea telefónica analógica para conectarla en el PTR.

### ○ A. Aplicaciones del sistema X-10

El sistema X-10 cubre las siguientes necesidades de los usuarios de viviendas o pequeños edificios:

Aplicaciones de seguridad técnica	Aplicaciones de seguridad personal	Aplicaciones de comunicación	Aplicaciones de confort	Aplicaciones de control energético
<ul style="list-style-type: none"> <li>Alerta en caso de fugas de agua y gas, y de la posibilidad de corte del suministro.</li> <li>Alerta de incendios y de la presencia de dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Asistencia personal SOS.</li> <li>Actuación por detección de sensores de seguridad.</li> <li>Simulación de presencia aleatoria.</li> <li>Alarma de pánico.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Control remoto vía teléfono o Internet.</li> <li>Aviso telefónico en caso de incidencias.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Sistema descentralizado accionado desde mandos a distancia, pantallas táctiles, horario solar, incidencias, presencia, climatología, teléfono, etc.</li> <li>Reproducción automática de ambientes o escenas; agrupación de actuaciones en una sola instrucción.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Regulación y optimización de la iluminación de la vivienda.</li> <li>Selección de temperaturas por zonas en la vivienda de forma automática o remota.</li> <li>Aprovechamiento de las tarifas nocturnas, programación de los electrodomésticos en franja económica.</li> </ul>

Tabla 5.1.

## ● 2. Sistema de transmisión y topología

La transmisión de una orden (por ejemplo, de encendido/apagado) entre un emisor y un receptor se realiza enviando una señal codificada a través de la red eléctrica.

Si a una señal senoidal se suma una señal continua, se obtiene **la misma señal** superpuesta con un componente de continua (Figura 5.2). Por la misma razón, si en vez de añadir una señal continua, se añade una señal con trenes de impulsos, se obtendrá la forma de onda que muestra la Figura 5.3.

Cada tren de impulsos se compone de 120 pulsos sinusoidales a una frecuencia de 120 kHz, por lo que la duración de cada uno se fija en 1 milisegundo (ms). Dichos trenes de impulsos están sincronizados **en cada uno de los pasos por cero**, y cada 60° en cada semiperiodo.

En la Figura 5.4 se muestra un semiperiodo de la onda alterna senoidal de 230 V eficaces. En ésta, durante el primer milisegundo se emite un tren de impulsos, se repite a partir de los 3,333 milisegundos y, por último, se vuelve a repetir a los 6,666 milisegundos; por lo tanto, durante un semiperiodo la señal se **repite 3 veces**.

#### ● Codificación de la información

En cada uno de los receptores del sistema X-10, los trenes de impulsos que se superponen en la red eléctrica se transforman en datos cuando se crea su envolvente; los trenes de impulsos se transforman así en trenes de datos. Éstos se ordenan en palabras de 4 o 5 bits.

En función de las características de los impulsos, la duración de los bits se fija en 1 ms, mientras que la tensión depende del volumen de la señal que recibe el módulo.

En la Figura 5.5 se representa un tren de impulsos y se muestra cómo se genera la envolvente para crear el bit 1.

La frecuencia de los pulsos es  $\frac{1}{8,333\mu s} = 120kHz$      $120 \text{ pulsos} \times 8,333 \mu s = 1 \text{ ms}$

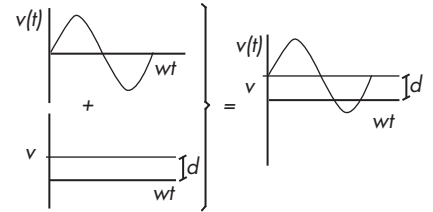


Fig. 5.2. Señal de CA superpuesta con CC.

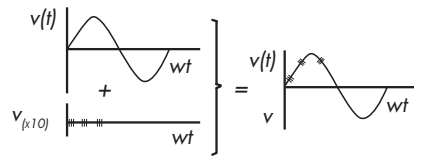


Fig. 5.3. Señal de CA superpuesta con alta frecuencia.

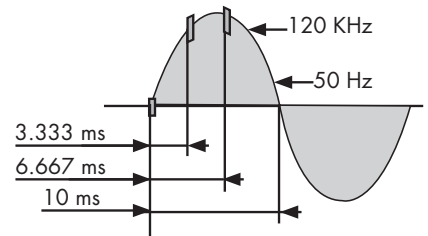


Fig. 5.4. Envío de impulsos de 120 KHz en un semiperiodo.

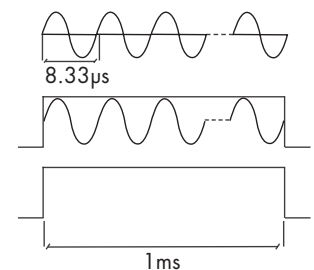


Fig. 5.5. Formación de un bit 1 en el sistema X-10.

## Código de Inicio

Identifica el comienzo de una trama X10

■ 1110

■ No se transmite el bit complementario

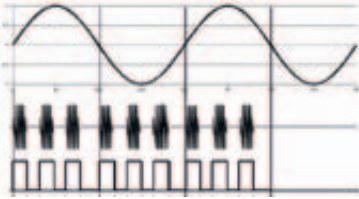


Fig. 5.6.

- **Direccionamiento de componentes del sistema X-10.** Cuando se envía un tren de impulsos (120 pulsos a 120 kHz) por la red eléctrica en el momento adecuado ( $0^\circ$ ,  $60^\circ$  y  $120^\circ$ ), el receptor X-10 entiende que recibe un bit 1, pero cuando no recibe ningún impulso, el receptor entiende que recibe un bit 0.

El telegrama X-10 está formado por varias «palabras» que contienen información en códigos binarios (bits): código de inicio, de casa, numérico y de la función a realizar (Tabla 5.2).

Si tenemos en cuenta que para direccionar un componente del sistema X-10 se necesita un código de casa y un código numérico, la capacidad máxima es de  $16 \times 16 = 256$  componentes diferentes.

### Código de inicio de transmisión de un mensaje

Cualquier transmisión de un telegrama va precedida del código de inicio, formado por cuatro bits (1110). A éste le seguirá el código de casa.

### Código de casa (House Code)

Está formado por cuatro bits. Cada código de casa se indentifica con una letra (A, B, C, D, E, F, G, H, I, J, K, L, M, N, O, P). En total, hay 16 códigos de casa para diferentes grupos de receptores.

### Código numérico (Key Code)

Está formado por cinco bits. Existen 16 códigos numéricos (1 al 16), correspondientes a cada uno de los receptores.

### Código de la función a realizar

Indica la actuación que tiene que llevar a cabo el módulo receptor. Los códigos más utilizados en las aplicaciones sencillas son:

- **00001: apagar todas las unidades.** Se apagan o desconectan todos los receptores que tienen el mismo código de casa, sin tener en cuenta el código numérico.
- **00011: encender todas las luces.** Se encienden o activan los módulos con el mismo código de casa, sin que importe el código numérico.
- **00101: encender.** Se activa el módulo seleccionado con los códigos de casa y numérico.
- **00111: apagar.** Se desactiva el módulo seleccionado con un código de casa y numérico.
- **01101: apagar todas las luces.** Se desconectan todos los módulos de lámpara montados en la instalación.
- **01101: elevar y 01001: disminuir la intensidad.** Son instrucciones destinadas al regulador de iluminación y actúan sobre un elemento seleccionado por los códigos de casa y numérico.

Tabla 5.2.

## Código de Unidad

Identifica, junto con el código de casa, la dirección del módulo X10

■ Es un número con el rango: 1 – 16

■ 16 posibilidades, se codifican en 4 bits.

■ Por ejemplo: 1 = 01100

■ Se transmite el bit complementario

■ Se emplean 8 ciclos.

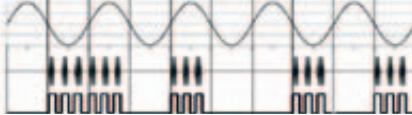


Fig. 5.7.

## Código de Casa

Identifica parte de la dirección X10 de un módulo

■ Es una letra con el rango: A – P

■ 16 posibilidades, se codifican en 4 bits.

■ Por ejemplo: A = 0110

■ Se transmite el bit complementario

■ Se emplean 4 ciclos.

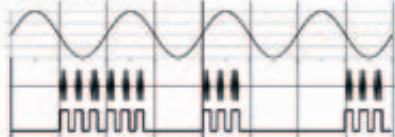


Fig. 5.8.



## Caso Práctico 1

### Sistema de iluminación con X-10

**Objetivo:** En una vivienda con seis habitaciones (dos dormitorios, salón, cuarto de baño, cocina y pasillo) debe instalarse el sistema de iluminación con X-10. En el salón y los dormitorios se montarán persianas motorizadas, y en el cuarto de baño y la cocina, un detector de inundación.

### Procedimiento

Los puntos de luz necesarios son seis: dos en el salón, uno en cada dormitorio, uno en el cuarto de baño, uno en la cocina y uno en el pasillo. Por lo tanto, necesitaremos siete códigos de casa y

siete numéricos, que identifiquen cada uno de los puntos de luz.

La distribución de códigos en la vivienda será la siguiente:

- Código A para iluminación. A1 y A2 para el salón, A3 para el dormitorio 1, A4 para el dormitorio 2, A5 para el cuarto de baño, A6 para la cocina y A7 para el pasillo.
- Código B para persianas. B1 para el salón, B2 para el dormitorio 1 y B3 para el dormitorio 2.
- Código C para alarmas técnicas. C1 para la cocina y C2 para el cuarto de baño.



## Actividades

1. Haz la propuesta de códigos necesarios para llevar a cabo la instalación de iluminación, persianas, alarmas técnicas y climatización de tu propia vivienda, teniendo en cuenta que cada código de casa tiene una función diferente.

### 3. Topología

La conexión de los componentes al bus se puede realizar en cualquier topología (estrella, árbol o línea), lo que facilita la instalación en edificios y viviendas. La única opción que no está permitida es cerrar la instalación (Fig 7.5), es decir, no se puede montar una instalación en anillo. Este sistema no necesita resistencias de cierre.

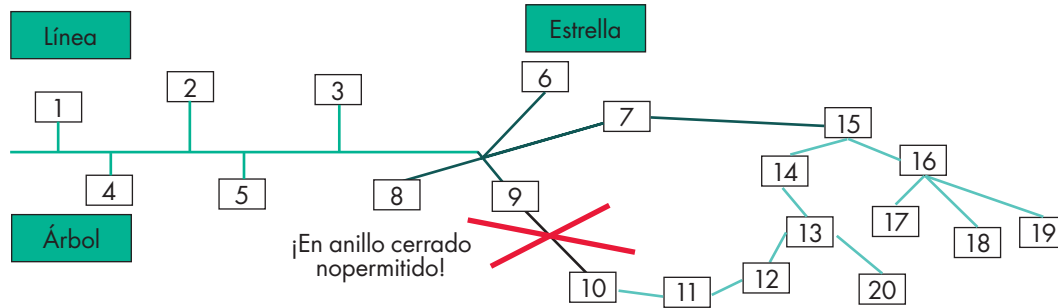


Fig. 7.5. Formas de conectar la red KNX.

La topología del sistema se organiza en tres niveles de conexión: componente, línea y zona.

**Zona.**

- El conjunto de varias líneas hasta un máximo de doce constituye la zona.
- Cada zona funcional dispone de un máximo de 768 componentes distribuidos en doce líneas con 64 componentes cada una.
- Para configurar una zona se unen las líneas por medio de los acopladores de líneas; la unión de los acopladores constituye una línea principal.

**Componente.** Cualquier aparato KNX que conectamos a la línea, como por ejemplo un pulsador, una salida binaria o una entrada binaria.

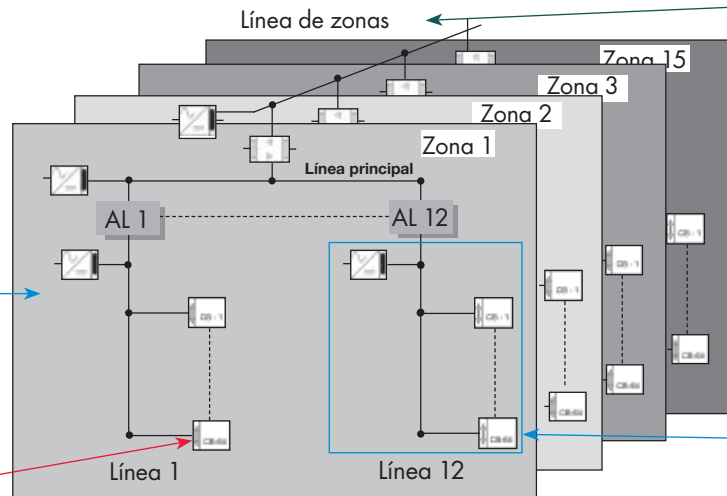


Fig. 7.6. Configuración básica del sistema KNX.

El sistema puede ser ampliado mediante la unión de varias zonas, hasta un máximo de 15. Para ello, se forma una línea de zonas con los acopladores de zona (aparatos físicamente idénticos a los acopladores de línea).

**Línea.** Es la estructura más pequeña de la instalación formada por el conjunto de fuente de alimentación y componentes bus que cumplen las siguientes condiciones:

- Máximo número de componentes: 64.
- Máximo número de fuentes de alimentación: 2.
- Distancia máxima de la fuente al componente: 350 m.
- Distancia máxima entre dos componentes: 700 m.
- Longitud total máxima del conductor: 1 000 m.

En una instalación se puede trabajar con 11 520 componentes conjuntamente, que corresponden a 15 zonas por 768 componentes por zona. Esta configuración representa la topología básica del sistema.

El sistema KNX puede seguir creciendo de la siguiente forma:

- La línea se puede ampliar hasta un máximo de 256 componentes por medio de amplificadores de líneas, lo que supone ampliar el sistema a 46 080 componentes.
- Por otro lado, cada zona puede ser ampliada a 15 líneas; por lo tanto, la capacidad máxima es de 57 600 componentes.

	Funciones	Características
<b>Acoplador de zonas AZ</b>	Une la línea de zonas con la línea principal de una zona.	Solo dejan pasar telegramas relacionados con componentes que les pertenezcan.
<b>Acoplador de líneas AL</b>	Une la línea principal con una línea secundaria.	
<b>Amplificador de líneas AML</b>	Amplía una línea con otros 64 componentes y 1 000 m adicionales	Dejan pasar todos los telegramas.

Tabla 7.3. Funciones y características de los acopladores.

**Actividades**

4. En un edificio se desea instalar la topología de una zona con una ampliación por cada línea de 128 componentes. Calcula los acopladores de zonas, los acopladores de líneas y los amplificadores que serán necesarios en dicha instalación.

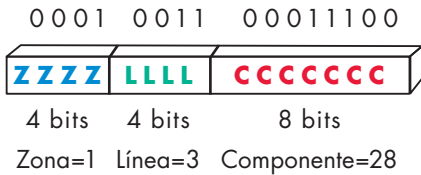


Fig. 7.7. Direccionamiento físico.

Dirección física			Dispositivo
Z	L	C	
1	0	0	Acoplador de zonas
1	1	0	Acoplador de líneas
1	1	1	Amplificador

Tabla 7.4. Dirección física del amplificador y de los acopladores de línea y zona.

## 4. Direccionamiento del sistema KNX

Los componentes de una instalación KNX se identifican mediante un método de direccionamiento propio del sistema, que utiliza dos parámetros: dirección física (DF) y dirección de grupo (DG).

### A. Dirección física

Se utiliza para identificar de forma clara el componente bus, cuya localización se fija dentro de la topología **zona-línea-componente**. La dirección física consta de tres campos (Fig. 7.7), con el siguiente formato:

- **Zona.** Identifica una de las 15 zonas (4 bits).
- **Línea.** Identifica una de las 12 líneas (4 bits).
- **Componente.** Identifica uno de los 64 posibles componentes de una línea (8 bits).

Así por ejemplo, la dirección física 1.1.64, indica el componente 64 de la línea 1 y de la zona 1.

### Caso práctico 1

#### Topología del sistema KNX aplicada a dos edificios gemelos

En los edificios 1 y 2 representados en la Fig. 7.8, se va a instalar el sistema domótico KNX/TP. Teniendo en cuenta la topología del sistema, asignaremos una zona a cada uno de los edificios y en cada planta una línea, de forma que dispondremos de una capacidad máxima de 64 componentes por planta.

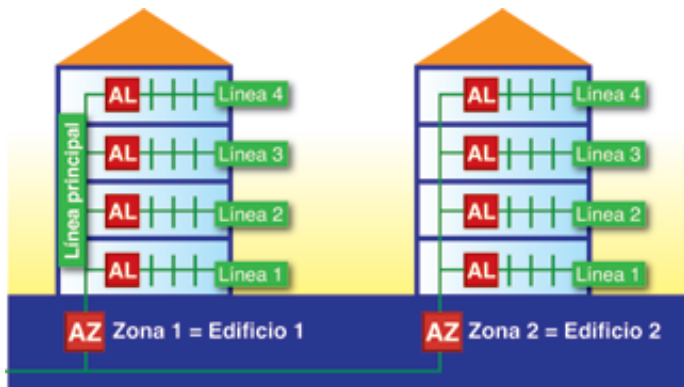


Fig. 7.8.

	Plantas del edificio	Acoplador lineal (AL) DF	DF de los componentes
<b>Edificio 1</b> Acoplador zona 1 (AZ) DF 1.0.0	Planta 1 Línea 1	1.1.0	1.1.1 a 1.1.63
	Planta 2 Línea 2	1.2.0	1.2.1 a 1.2.63
	Planta 3 Línea 3	1.3.0	1.3.1 a 1.3.63
	Planta 4 Línea 4	1.4.0	1.4.1 a 1.4.63
<b>Edificio 2</b> Acoplador zona 2 (AZ) DF 2.0.0	Planta 1 Línea 1	2.1.0	2.1.1 a 2.1.63
	Planta 2 Línea 2	2.2.0	2.2.1 a 2.2.63
	Planta 3 Línea 3	2.3.0	2.3.1 a 2.3.63
	Planta 4 Línea 4	2.4.0	2.4.1 a 2.4.63

Tabla 7.5. Asignación de direcciones físicas de cada componente del edificio.

### Actividades

5. Calcula las fuentes de alimentación que son necesarias para hacer la instalación propuesta en este caso práctico.

La dirección física solo se asigna una vez a cada componente bus. Estos reciben su dirección física a través del **software de programación ETS3**, cuando se actúa sobre el **botón de programación** de cada componente en el momento en que este se programa.

La línea de zonas y la línea principal tienen como dirección física la 0.

## Caso práctico 1

### Instalación y montaje del control de iluminación.

Objetivo: realizar la instalación de la iluminación de una vivienda.

#### 1. Características de la instalación:

- En cada dormitorio la iluminación se tendrá que poder conectar y desconectar por medio de un pulsador simple.
- En el salón, la iluminación se deberá poder encender, apagar y regular.
- En el pasillo, la iluminación se encenderá y apagará cada vez que se detecte movimiento. Durante el día no se podrá encender la luz del pasillo, aunque haya movimiento.
- En la entrada se instalará un pulsador simple que pueda desconectar toda la iluminación cuando salgamos de la vivienda.

#### 2. Componentes necesarios:

- Una fuente de alimentación para el bus KNX y sus componentes.
- Una interfaz RS232 para programar la instalación con un PC.
- Cuatro pulsadores sencillos.
- Un detector de movimiento.
- Un actuador regulador de la iluminación.
- Tres salidas binarias de un canal.

#### 3. Funcionamiento:

##### Detector de movimiento del pasillo

Es necesario ajustarlo para que solo actúe cuando el nivel de luz sea bajo, momento en que enviará a su salida binaria la dirección de grupo 0/1. También se debe adaptar el tiempo que tiene que permanecer encendida la iluminación.

##### Pulsador del salón

Con una pulsación corta, envía la dirección de grupo 0/2 para el encendido/apagado, y con una pulsación larga, la dirección de grupo 0/3 para la regulación de la lámpara. Ambas órdenes son recibidas por el actuador regulador de iluminación.

##### Pulsador de la entrada

Su función es apagar todas las lámparas con una sola pulsación; para ello transmite a todas las salidas binarias la dirección de grupo 0/6.

##### Pulsador del dormitorio 2

Transmite a su salida binaria la dirección de grupo 0/2.

##### Pulsador del dormitorio 1

Actúa sobre su salida binaria, y envía la orden de encendido/apagado por medio de la dirección de grupo 0/4.

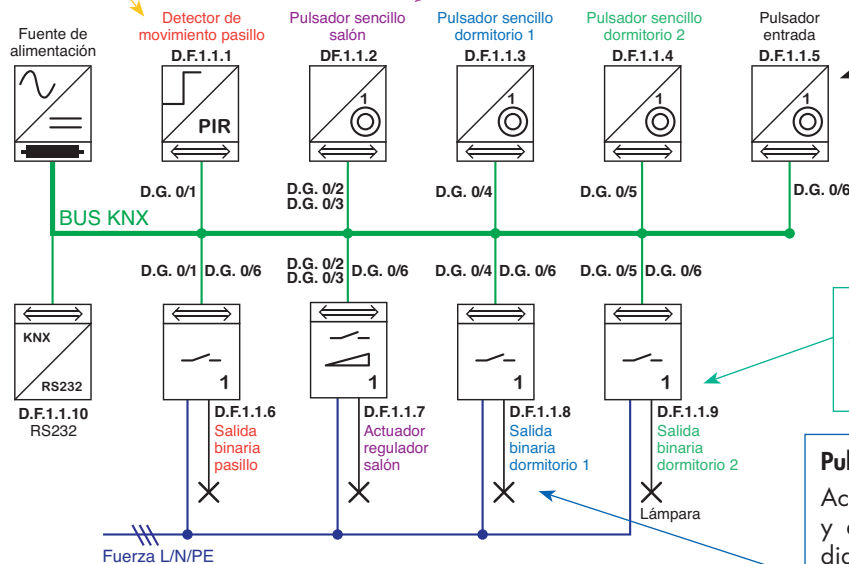


Fig. 8.4.

## Actividades

1. Dibuja el esquema de conexiones de la Figura 8.4 con los componentes de Siemens, y realiza el conexionado de los terminales de cada componente.

## 4. Diseño de un proyecto con ETS3 Professional

La primera vez que se inicia el programa ETS3 Professional se crea una base de datos llamada **eib.db** en el directorio **C:/Archivos de programa/Ets/Database**. A partir de ese momento al iniciar ETS3 Professional se abrirá siempre esa base de datos. En ella se guardarán los datos específicos de los proyectos que se creen. Esa base de datos contendrá también los datos de los productos importados con la ayuda de ETS3 Professional.

### Caso práctico 5

#### Diseño de un proyecto domótico con el programa ETS3 Professional.

**Objetivo:** proyectar la aplicación domótica en una vivienda con 6 habitaciones y 3 funciones básicas.

**Material:** el programa ETS3 Professional.

#### A. Primeros pasos para el diseño de un nuevo proyecto

1. Abre un nuevo proyecto en el menú **Archivo**.
2. Cumplimenta los datos de la pestaña **Común**.
3. Escribe un nombre para el proyecto.
4. Da un número al proyecto.
5. Escribe la fecha de inicio del proyecto y una fecha de finalización.
6. Haz clic en **Aceptar**. Se abre entonces una nueva pantalla, que muestra el entorno de programación de ETS3 Professional (véase Fig. 8.12).

#### B. Insertar edificios y funciones

1. En la pestaña **Edificios/funciones del proyecto** inserta el **edificio** (véase Fig. 8.13). En el ejemplo de la Figura 8.9 lo hemos denominado «Vivienda domótica».
2. A continuación añade las **habitaciones** e introduce seis espacios (cocina, cuarto de baño, dos dormitorios, pasillo y salón).
3. Después inserta las **funciones**. En el ejemplo hemos incluido tres funciones (iluminación, persianas y seguridad).

#### Importante

La **inserción de edificios** se puede efectuar de tres modos:


- En el menú **Edición** hacer clic sobre **Añadir edificios** o **Añadir funciones**.
- Por medio del botón derecho del ratón (**Menú emergente** o **Menú sensible** al contexto) seleccionar **Propiedades**.
- Presionando el icono  de la barra de herramientas.



Fig. 8.12. Propiedades del proyecto.

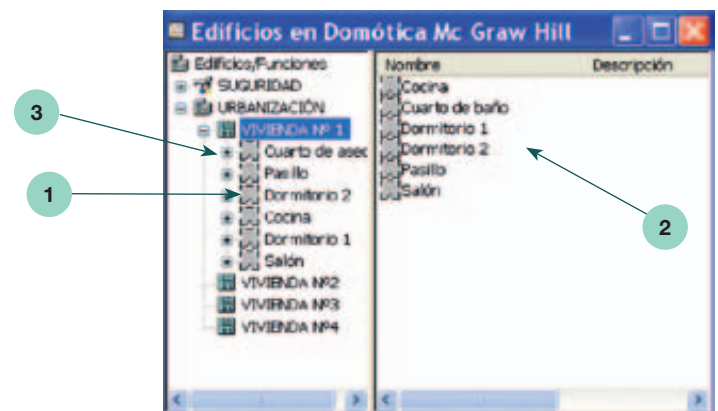


Fig. 8.13. Insertar edificios y funciones.

A través del cuadro de diálogo **Propiedades** se puede realizar cualquier cambio. No solo podemos introducir un nombre, sino también cualquier comentario acerca del edificio que pueda ser de interés. De esta forma podemos construir una estructura de un solo edificio con varios portales y diferentes plantas. Estas jerarquías pueden ser tan complejas como sea necesario.

(Continúa)

## Caso práctico 5 (Continuación)

## C. Insertar los aparatos en la vista de edificios.

Cuando se ha creado la estructura del proyecto, se insertan los aparatos en las habitaciones. En este caso se ha incluido en el salón un pulsador, una salida binaria y un regulador de iluminación.

1. Selecciona una estancia, en este caso, el salón.
2. Haz clic con el botón derecho del ratón y pincha **Edición**.
3. **Busca los productos**, por ejemplo, el regulador.
4. Elige **Fabricante**.
5. Selecciona **Familia de producto**.
6. Escoge **Tipo de producto**.
7. Selecciona **Tipo de medio de transmisión**.
8. Haz clic sobre el botón **Encontrar**.
9. Una vez realizada la búsqueda, selecciona el **Producto** con su número de pedido y la **Aplicación** que se adapte a nuestra función dentro del proyecto.
10. Haz clic en **Insertar**.

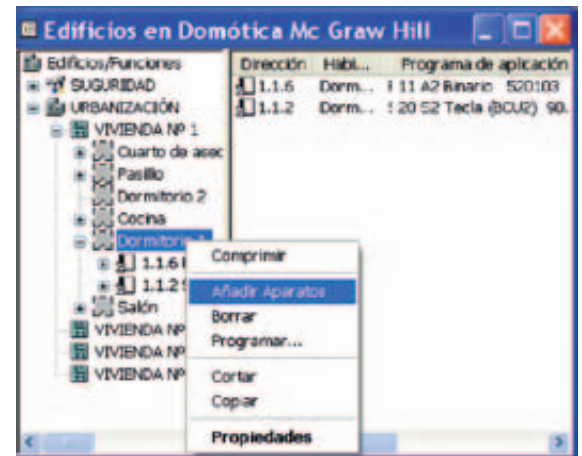


Fig. 8.14.

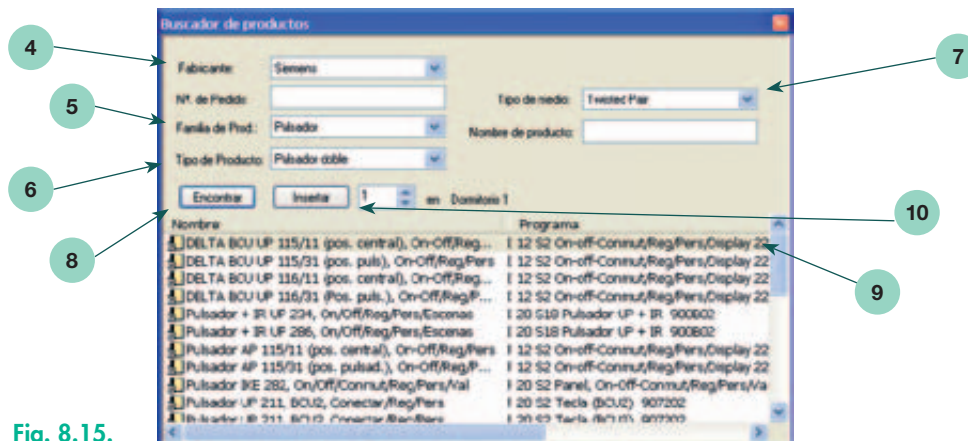


Fig. 8.15.

Tras insertar un aparato en una habitación o armario de distribución, existe la posibilidad de asignarle una **función adicional**. Para ello debemos seleccionar el aparato con el ratón y arrastrarlo, con el botón izquierdo presionado, hacia la función deseada (iluminación, clima, motorización, seguridad, etc.).

## D. Asignación de la dirección física.

El programa ETS3 Professional asigna de forma automática la dirección física de un dispositivo.

En esta pantalla podemos ver el diseño de nuestro proyecto: las tres líneas de la Zona 1.

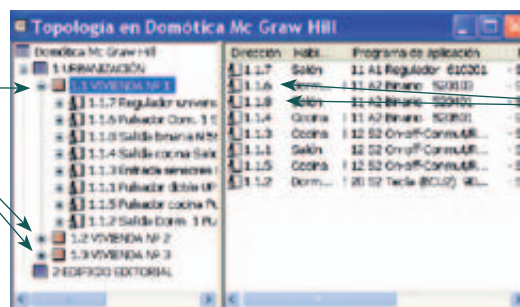


Fig. 8.16.

La **Vista de topología** asigna siempre automáticamente una dirección física en la línea en que se inserta el dispositivo. En este caso las direcciones físicas para el pulsador (1.2.1) y para la salida binaria (1.2.2).

La asignación también puede hacerse de forma manual a través del cuadro de diálogo **Propiedades**.

(Continúa)

### Caso práctico 5 (Continuación)

#### E. Edición de los parámetros del aparato

1. Selecciona un aparato, en este caso un pulsador simple.
2. Ve al menú **Edición** y escoge **Editar parámetros**. También se puede abrir con el botón derecho del ratón (*Menú emergente*) seleccionando la orden **Editar parámetros**.
3. Cuando se encuentre abierto el cuadro de diálogo (Figura 8.17), se pueden cambiar los diferentes parámetros del aparato.

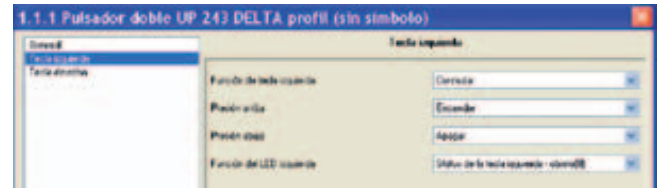


Fig. 8.17. Parámetros de un pulsador.

#### F. Asignación de las direcciones de grupo

Las direcciones de grupo (Fig. 8.18) pueden representarse en dos o tres niveles. Esta elección se realiza en el menú **Extras/ opciones**, en la barra de menús.

En los ejercicios que vamos a desarrollar en esta unidad designaremos las direcciones de grupo en dos niveles para no confundirlas con las direcciones físicas.

#### G. Inserción de grupos principales y secundarios.

1. Para insertar las direcciones del **Grupo principal**, hay que ir a la ventana **Direcciones de grupo**. Una vez allí, se puede con el botón derecho del ratón (*Menú emergente* o *Menú sensible al contexto*).
2. Para insertar las direcciones de **Grupos secundarios**, hay que ir a la ventana **Direcciones de grupo** y seleccionar una dirección de grupo principal. Una vez allí, se puede hacer con el botón derecho del ratón (*Menú emergente* o *Menú sensible al contexto*).



Fig. 8.18. Creación de direcciones de grupo.

#### H. Asignación de direcciones de grupo a los objetos de comunicación.

Con el programa ETS3 Professional es posible asignar una o más direcciones de grupo a los objetos de comunicación de los actuadores. Sin embargo, los sensores solo pueden tener una dirección de grupo en cada objeto de comunicación.

La asignación de las direcciones de grupo a los objetos de comunicación debe hacerse siempre sobre aquellos que tengan la misma longitud de bit e idéntica función.

1. Pincha con el botón derecho del ratón sobre un objeto de comunicación. En este caso sobre el regulador Iluminación 2 del salón.
2. Elige la opción **Enlazar con...**
3. Aparece la nueva pantalla **Conectar objetos de comunicación** (Fig. 8.21)
4. Podemos conectar con una dirección de grupo existente y crear una nueva dirección de grupo.
5. Haz clic en **Aceptar**.
7. La dirección de grupo se enlaza entonces con el objeto de comunicación que tenemos seleccionado (Fig. 8.21):

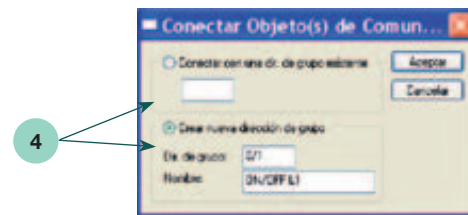


Fig. 8.19.

Padre	Número	Nombre	Función del Objeto	C	Direcciones...
1.1.2 Pulsa...	0	Conectar, Tecla A (Con...	Encender		0/5
	1	Conectar, Tecla A (Con...	Apagar		0/5
	2	Conectar, Tecla B (Con...	Encender		0/5
	3	Conectar, Tecla B (Con...	Apagar		0/5
1.1.6 Salid...	0	Commutar	Canal A		0/5
	1	Commutar	Canal B		0/5
	2	Enlace	Canal A		
	3	Enlace	Canal B		
1.1.1 Pulsa...	0	Conectar tecla izquierda	Encender		0/2
	1	Conectar tecla izquierda	Apagar		0/2
	2	Conectar tecla derecha	Encender		0/1
	3	Conectar tecla derecha	Apagar		0/1
1.1.7 Regu...	0	Conectar, Status	Encender / Apagar		
	1	Regulación	Aclarar / oscurecer		
	2	Ajustar x %	Valor 8 bits		
	3	Estado	Valor 8 bits		
1.1.8 Salid...	0	Commutar	Canal A		0/1
	1	Commutar	Canal B		0/2
	2	Enlace	Canal A		
	3	Enlace	Canal B		

Fig. 8.20.

(Continúa)

## ● 2.1. Componentes del sistema SimonVIT@

A continuación estudiaremos los módulos o nodos que, conectados a la red, disponen de capacidad de comunicación, a excepción de la fuente de alimentación y la terminación de red.

### ○ A. Fuente de alimentación

Las características principales del módulo de la fuente de alimentación son:

- Convierte la tensión de entrada de 230 VCA en 24 VCC.
- Posee una potencia máxima de 100 W.
- Sirve para alimentar todos los módulos SimonVIT@ y otros elementos que funcionen con esta tensión (electroválvulas, detectores, leds indicativos, etc.).
- Debe protegerse con un magnetotérmico de 10 A bipolar de respuesta normal (curva C), con el fin de asegurar la protección frente a los cortocircuitos.
- Tiene que protegerse contra descargas eléctricas mediante la conexión de tierra.
- En las instalaciones que requieren más de una fuente de alimentación, la conexión de la salida 24 VCC se realiza en paralelo.



Fig. 9.5. Fuente de alimentación.

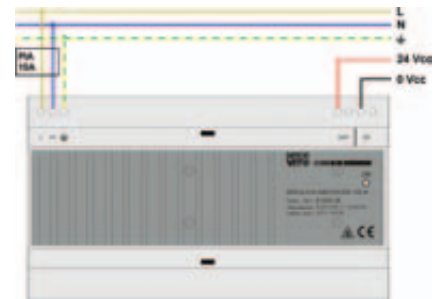


Fig. 9.6. Conexión de la fuente de alimentación.

### Caso práctico 1

#### Cálculo de la fuente de alimentación

**Objetivo:** Calcula cuántas fuentes de alimentación son necesarias, una vez diseñada una instalación.

#### Procedimiento

Se debe sumar los consumos de todos los módulos y de los otros elementos que estén conectados a la fuente de alimentación que existen en la instalación (electroválvulas, leds indicativos, detectores, etc.). Para realizar este cálculo se utiliza la Tabla 6.

Dependiendo del resultado, escoge el número de fuentes de alimentación según este baremo:

- De 0 a 100 W = una fuente de alimentación.
- De 101 a 200 W = dos fuentes de alimentación.
- De 201 a 300 W = tres fuentes de alimentación.

Referencia	Uds.	Descripción módulo	Consumo máx. (W)	Consumo total (W)
81500-38		Módulo entradas 24 Vcc	7	
81560-38		Módulo salidas 230 Vca	5	
81990-38		Módulo Dimmer universal	1,68	
81565-38		Módulo regulador 0-10 V	5	
81980-38		Módulo receptor infra-rojos	0,6	
81042-38		Módulo visualizador DIN	3,4	
81041-38		Módulo visualizador de empotrar	3,4	
81910-38		Módulo entradas/salidas empotrar	1	
<b>Consumo total:</b>				

Tabla 9.6. Tabla de consumos de módulos.

### Actividades

2. Calcula la fuente de alimentación de la instalación de una vivienda, a la que utilizaremos los siguientes módulos:
  - 3 Módulos de entradas de 24 VCC.
  - 2 Módulos de salidas de 230 VCA.
  - 1 módulo Dimmer universal.
  - 1 módulo receptor de infrarrojos.
  - 1 módulo visualizador de carril DIN.

## ○ B. Módulo de entradas de 24 V

Este tipo de módulo se utiliza para conectar los elementos de muy baja tensión que proporcionan información al sistema (pulsadores, interruptores, detectores, termostatos). Estos elementos deben ser conectados libres de tensión a los terminales E1–E8, cerrando el circuito con el terminal 0 V.

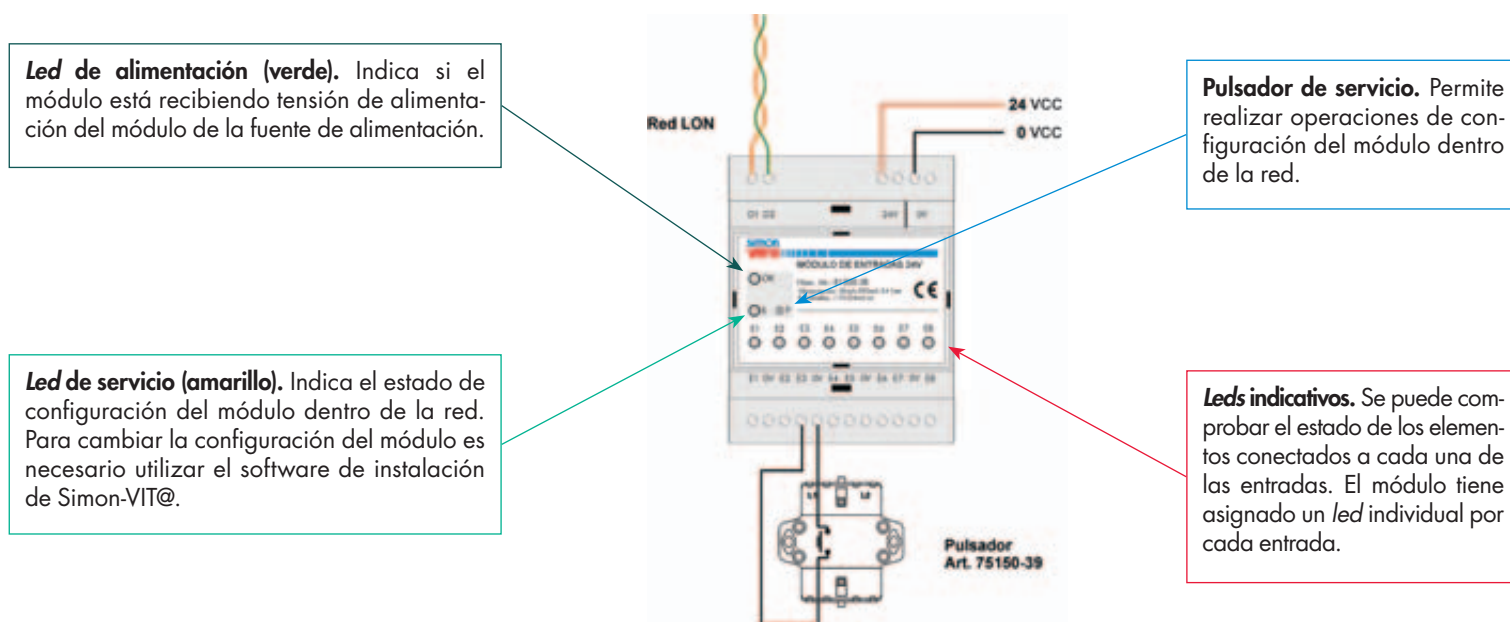


Fig. 9.7. Instalación del módulo de entradas.

### ! Importante

En el momento en el que estamos configurando los módulos, el pulsador de servicio solo se debe pulsar cuando el software de instalación lo solicite.

Las principales características del módulo de entradas de 24 V son:

- La capacidad máxima del módulo es de ocho entradas.
- La alimentación debe conectarse en los terminales 24 V y 0 V.
- La red LON tiene que conectarse en los terminales en D1 y D2.
- El conexionado del módulo se realiza mediante regletas extraíbles, lo que facilita su sustitución, en caso necesario.
- Mediante los *leds* existentes en el frontal del módulo se puede verificar si la instalación de este y los elementos que tiene conectados son correctos.

LED	Símbolo	Color	Estado	Valor
LED entrada	E1-E8	Verde	ON	Contacto cerrado
LED entrada	E1-E8	Verde	OFF	Contacto abierto

Tabla 9.7. Comprobación de las entradas al módulo.

### ✍ Actividades

3. En tu vivienda utilizas una serie de pulsadores o interruptores para el control de la iluminación. Teniendo en cuenta que un módulo tiene capacidad para ocho entradas, calcula el número de módulos que necesitarías para conectar todos los pulsadores o interruptores de tu vivienda.

## Caso práctico 1

**Cálculo de módulos**

Calcular el número de módulos necesarios para la instalación de una vivienda con las siguientes características:

- Salón:
  - Dos puntos de luz controlados por cuatro pulsadores.
  - Un punto de luz regulado (incandescencia).
  - Dos persianas.
- Dormitorio:
  - Un punto de luz controlado por dos pulsadores.
  - Una persiana.
- Dormitorio principal:
  - Tres puntos de luz controlados por tres pulsadores.
  - Dos persianas.
- Cuarto de aseo principal:
  - Dos puntos de luz controlados por dos pulsadores.
- Un extractor (una salida).
- Una persiana.
- Cuarto de aseo:
  - Un punto de luz controlado por un pulsador.
  - Un extractor.
- Cocina:
  - Un detector de agua con electroválvula (EV) de agua.
  - Un detector de gas con EV de gas.
  - Dos puntos de luz controlados por dos pulsadores.
  - Una persiana.

El número de módulos necesario es:

Tipos de módulos	Número de módulos	Número de TEs
Módulo de entradas	4	16
Módulo de salidas	5	30
Módulo dimmer universal	1	2
Fuente de alimentación	1	9
Módulo de terminación de red	1	1
<b>Total</b>	<b>12</b>	<b>58</b>

**Tabla 10.1.** Módulos necesarios y espacio en el armario. (TEs: espacio que ocupa un magnetotérmico en un cuadro o armario de distribución).

**Claves y consejos**

Teniendo en cuenta la recomendación del fabricante, sería conveniente aumentar un 10 % la capacidad de los armarios para posibles ampliaciones.

## ○ B. Montaje de módulos de carril DIN

Los módulos de carril DIN se deben instalar en los cuadros de distribución que sean necesarios en la vivienda o el edificio, siguiendo los pasos siguientes:

1. Instalar la fuente de alimentación.
2. Colocar las protecciones correspondientes en el primer cuadro (o único), según las necesidades de la instalación.

El sistema VIT@ dispone de un módulo de entradas/salidas empotrable. Éste proporciona gran flexibilidad en el montaje de la instalación, así como del módulo de infrarrojos (IR), que también se instala en caja universal.

Ambos módulos permiten descentralizar la instalación, al no tener que llevar a los cuadros de distribución todo el cableado de entradas/salidas de los módulos empotrables.

Éstos se reparten en los cuadros de distribución o armarios de acuerdo con la planificación de la instalación, en función de las entradas/salidas necesarias para satisfacer las especificaciones del usuario. Los armarios se distribuyen en la vivienda según las necesidades de entradas/salidas de cada habitación.

## Práctica final

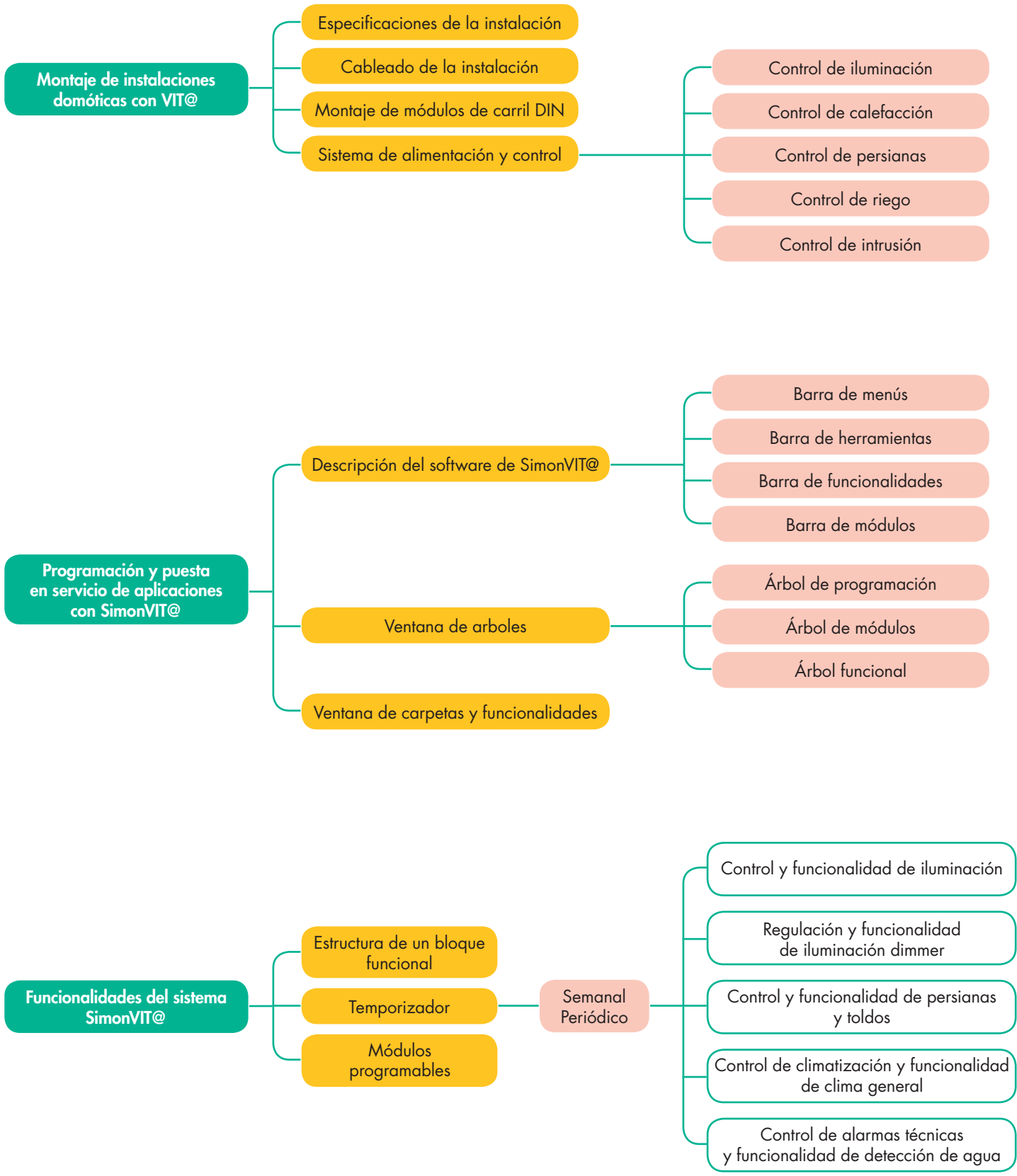
1. Se quiere montar la instalación domótica del apartamento de la Figura 10.39 con el sistema SimonVIT@. Las especificaciones generales se describen en el dibujo, pero hay que tener en cuenta las siguientes indicaciones:
  - a) La iluminación del exterior se conectará cuando el detector crepuscular E08 indique ausencia de luz.
  - b) Los pulsadores E01 y E02 sólo podrán actuar sobre la iluminación exterior cuando el detector E08 indique ausencia de luz.
  - c) El pulsador E03 actuará sobre la salida S03 y además podrá realizar el apagado general de toda la iluminación del apartamento.
  - d) En el dormitorio, los pulsadores E11 y E12 actúan sobre sus salidas S09 y S10 y también sobre la luz del techo S08.
  - e) En el salón, el pulsador E06 enciende, apaga y regula la salida S14..
  - f) En la cocina, el pulsador E09 enciende y apaga la salida S07.
  - g) En el pasillo, E07 enciende y apaga S06.
  - h) En el salón, los pulsadores E04 y E05 actúan para subir y bajar las persianas y las salidas S04 y S05 para conectar el motor de la persiana.
  - i) Se utilizarán los módulos de entradas/salidas empotrables en la cocina, el pasillo, el recibidor y las persianas.



Fig. 10.34. Croquis de la instalación.

2. Se propone elaborar el proyecto de la instalación y su programación, realizando lo siguiente:
  - a) La tabla de especificaciones.
  - b) La lista de los componentes necesarios.
  - c) La programación con el *software* SimonVIT@.
  - d) El presupuesto de los componentes VIT@ utilizados en la instalación.

## Síntesis



## Test de repaso



- El sistema VIT@ se comunica con los módulos por medio de:
  - Línea de potencia.
  - Par trenzado.
  - Radiofrecuencia.
- ¿Qué clase de alimentación necesitan los módulos de entradas/salidas de SimonVIT@?
  - 220 VCA.
  - 24 VCC.
  - 12 VCC.
- En una instalación tenemos conectado un módulo de terminación de red. ¿Qué topología de red presenta?
  - Bus.
  - Anillo.
  - Libre.
- Los módulos de SimonVIT@ son específicos para:
  - Iluminación.
  - Alarmas.
  - Ninguna de las anteriores. Son capaces de configurarse para cualquier tipo de aplicaciones.
- En una instalación de iluminación, se puede llevar a cabo el apagado de todas las luminarias con un pulsador. ¿Cómo se realiza esta función?
  - Actuando sobre cada salida.
  - Configurando la salida como grupo con todas las luminarias.
  - Con la funcionalidad de apagado total.
- En una instalación de SimonVIT@ se utilizan interruptores, pulsadores, sensores, etc. ¿En qué tipo de módulo se conectan?
  - Módulo de entradas/salidas empotrable.
  - Módulo de entradas de carril DIN.
  - Módulo de salidas.
- El software VIT@ presenta las funcionalidades agrupadas en cuatro bloques. ¿Cuál de las respuestas corresponde a esta agrupación?
  - Detección de agua.
  - Suministro de gas.
  - Alarmas.
- ¿Qué funcionalidad tenemos que utilizar si queremos regular una lámpara con el sistema VIT@?
  - Control de iluminación.
  - Dimmer.
  - Simulación de presencia de iluminación.
- En la configuración de propiedades de un bloque funcional, ¿qué datos se incorporan?
  - La entrada del ME.
  - El tipo de pulsación.
  - El nombre de la funcionalidad.
- En la funcionalidad dimmer, ¿cuántas entradas son necesarias para configurar sus entradas?
  - 1.
  - 2.
  - 3.
- ¿Qué módulo debemos tener instalado cuando utilizamos temporizadores en el software VIT@?
  - Módulo IP.
  - Módulo LCD.
  - Módulo de memoria.
- De las entradas/salidas de los bloques funcionales, ¿cuántas se tienen que configurar?
  - Todas las entradas.
  - Sólo las entradas/salidas mínimas requeridas.
  - Todas las salidas.
- ¿Qué módulo es necesario que utilicemos para enviar la programación a la instalación?
  - Módulo de PC a LON.
  - Módulo IP.
  - Módulo LCD.
- Si conectamos un pulsador a un ME, ¿cuántas acciones podemos llevar a cabo con el pulsador?
  - Todas las que permita la funcionalidad.
  - Dos en PC y otra en PL.
  - Solo una.
- ¿Cómo se puede encender/apagar una lámpara desde tres pulsadores conectados a diferentes entradas?
  - Asignando tres funcionalidades de control de iluminación con la misma salida.
  - Programando todas las salidas en la misma funcionalidad.
  - Con la funcionalidad dimmer.

## Comprueba tu aprendizaje

### Montaje de instalaciones domóticas con VIT@

1. ¿Qué datos se requieren para la toma de especificaciones de una instalación con SimonVIT@?
2. ¿Qué sistema de alimentación utilizan los componentes de SimonVIT@?
3. Enumera los módulos del sistema VIT@ en función del tipo de montaje.
4. Describe el cableado común que deben llevar los módulos del sistema VIT@.
5. Indica los componentes del esquema general de alimentación y control.
6. Relaciona los componentes necesarios en una instalación de calefacción por agua.

### Programación y puesta en servicio de aplicaciones con VIT@

7. Describe los bloques de herramientas de la pantalla principal del software SimonVIT@.
8. Explica las funcionalidades que permite el software en la pantalla principal.
9. Indica los tipos de árboles de programación que ofrece el software.
10. ¿Qué información podemos obtener desde la ventana de **Carpetas y funcionalidades**, si estamos situados en el árbol de programación?
11. Relaciona las funcionalidades a las que se puede acceder desde la barra de funciones.
12. ¿Qué tipos de alarmas y estados presenta el software SimonVIT@?
13. ¿Qué campos hay que cumplimentar para configurar una funcionalidad?
14. Describe la configuración de entradas de un bloque funcional.

### Descripción de funcionalidades

15. Describe la funcionalidad de control de iluminación.
16. ¿Qué tipo de entradas/salidas posee la funcionalidad dimmer?
17. Describe la configuración de entradas de la funcionalidad de control de persianas y toldos.
18. Explica la funcionalidad de detección de agua.

### Temporizador

19. ¿Qué temporizadores incorpora el software SimonVIT@?

20. ¿Qué función realiza el temporizador periódico?

### Diseño de un proyecto con SimonVIT@

21. Detalla los pasos a seguir para realizar una programación.
22. ¿Qué estructura tiene predefinidas el software y qué composición presenta cada una?
23. ¿Qué función desempeña el alta de los módulos?
24. ¿Cómo se puede grabar el *service pin* en un módulo?
25. Describe la tabla de especificaciones del proyecto de control de iluminación de una habitación y relaciona los componentes necesarios para la instalación.
26. Interpretar la figura adjunta y plantea las especificaciones del proyecto, planificando la programación y haciendo una relación de los componentes necesarios para la instalación.

El funcionamiento de la iluminación, persianas y toldo está descrito en el dibujo, pero hay que tener en cuenta lo siguiente:

1. La entrada E08 hace un apagado total de la iluminación.
  2. La entrada E09 habilita el sistema de riego; dispone de 3 electroválvulas que funcionan un minuto cada una y el periodo semanal de conexión es de lunes a jueves de 21:00 a 22:00 h.
  3. La salida S07 indica, en el interior de la vivienda, que se está regando.
27. Interpreta los datos de las siguientes especificaciones y realiza las siguientes tareas: a) el plano de la vivienda donde instalar los componentes del ejercicio. a) el esquema eléctrico y una relación de componentes. b) programa los módulos con los requerimientos de la especificación.



Fig. 10.35.



# Instalaciones domóticas

## «La base de tu futuro»

El proyecto editorial de McGraw-Hill para la formación profesional ha sido desarrollado según tres principios básicos:

- Una metodología basada en la práctica y en la adecuación de contenidos y procedimientos a la realidad profesional.
- Unos materiales desarrollados para conseguir las destrezas, habilidades y resultados de aprendizaje que necesitarás para conseguir tu título y desenvolverte en el mercado laboral.
- Una presentación de los contenidos clara y atractiva, con variedad de recursos gráficos y multimedia que facilitarán tu aprendizaje.

El proyecto para el módulo profesional *Instalaciones domóticas* ha sido desarrollado considerando la unidad de competencia del Catálogo Nacional de Cualificaciones Profesionales:

### Unidad de competencia profesional

Montar y mantener instalaciones de automatismos en el entorno de viviendas y pequeña industria.

**(UC0822\_2)**

Confiamos en que esta obra sea una herramienta útil y eficaz, y que contribuya a tu formación.

