

**ANEJO NÚM. 9**

**INSTALACIÓN DOMÓTICA**

## INDICE:

- OBJETO DEL ESTUDIO.
- CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONES DE LA INSTALACIÓN DOMÓTICA.
- MEMORIA:

### 1. ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN.

#### ELEMENTOS GENERALES.

Central domótica.

#### PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES.

Sensores.

Actuadores.

Resumen de materiales necesarios para el sistema de detección y protección de inundaciones.

#### CONTROL DE ILUMINACIÓN Y PRESENCIA.

Sensores.

Actuadores.

Resumen de materiales necesarios para el sistema de control de iluminación y simulación de presencia.

#### CONTROL DE LA CLIMATIZACIÓN.

Sensores.

Actuadores.

Resumen de los materiales necesarios para el sistema de climatización.

#### CONTROL DE APARATOS ELÉCTRICOS.

Resumen de materiales necesarios para el sistema de control de aparatos eléctricos.

### 2. CONTROL DEL SISTEMA.

CONTROL DESDE EL INTERIOR

CONTROL DESDE EL EXTERIOR

### 3. SEGURIDAD.

### 4. CANALIZACIONES Y CABLEADO.

CONSIDERACIONES GENERALES.

Resumen de los materiales necesarios para la instalación  
domótica.

TOPOLOGÍA DE LA INSTALACIÓN.

5. REUTILIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS.
6. CONEXIONADO ENTRADAS/SALIDAS.
7. PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA.

CIRCUITO DE CONTROL DE INUNDACIÓN  
CIRCUITO DE CONTROL DE ILUMINACIÓN E INTRUSISMO.  
CIRCUITO DE CONTROL DE CLIMATIZACIÓN.  
CIRCUITO DE CONTROL DE APARATOS ELÉCTRICOS.

8. ESTIMACIÓN DEL CONSUMO.
9. CONEXIONADO DE LOS ELEMENTOS.

- PLIEGO DE CONDICIONES.

1. CONDICIONES PARTICULARES.

CONDICIONES GENERALES DE LOS ELEMENTOS DE LA  
INSTALACIÓN.  
REQUISITOS PARA SISTEMAS QUE USAN SEÑALES QUE SE  
ACOPLAN Y TRANSMITEN POR LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA  
DE BAJA TENSIÓN.  
REQUISITOS PARA SISTEMAS QUE USAN SEÑALES  
TRANSMITIDAS POR CABLES ESPECÍFICOS PARA DICHA  
FUNCIÓN.  
CANALIZACIONES Y CABLEADO.

Conductores.  
Tubos en canalizaciones empotradas.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS DETECTORES DE  
INUNDACIÓN.

CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS SENSORES DE  
PRESENCIA Y ROTURA DE CRISTALES.  
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS SENSORES DE  
TEMPERATURA.  
CARATERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS RELÉS ACTUADORES.  
CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA ELECTROVÁLVULA DE  
CORTE DE AGUA.  
MEDIDAS.

## 2. CONDICIONES GENERALES.

Legislación de aplicación a la instalación domótica.

Seguridad entre instalaciones.

Accesibilidad.

Cortafuegos.

Prevención de riesgos laborales.

Disposiciones legales de aplicación.

Características específicas de seguridad.

Riesgos generales que pueden derivar de la instalación domótica.

Medidas alternativas de prevención y protección.

Condiciones de los medios de protección.

Protecciones particulares.

Servicios de prevención.

Comité de seguridad e higiene.

Instalaciones médicas.

Instalaciones de higiene y bienestar.

Plan de seguridad e higiene.

- PLANOS (se adjuntan en el documento nº2)

Plano N° 7.7.1. – Canalización instalación domótica.

Plano N° 7.7.2. – Esquema distribución domótica.

## **OBJETO DEL ESTUDIO**

Se establece en el Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión (septiembre 2002) una instrucción técnica complementaria de Baja Tensión específica para regular aspectos básicos de las instalaciones domóticas, la ICT-BT-51.

Cuyo objeto es determinar los requisitos específicos de la instalación de los sistemas de automatización, gestión técnica de la energía y seguridad para viviendas y edificios, también conocidos como sistemas domóticos.

## **CARACTERÍSTICAS Y FUNCIONES DE LA INSTALACIÓN DOMÓTICA.**

1. Control de inundaciones y fugas de agua.
2. Control de temperatura.
3. Control de iluminación y presencia.
4. Control de aparatos eléctricos.
5. Canalización adecuada para garantizar la posible incorporación de futuros servicios domóticos.
6. Establecimiento de pseudocódigo que regirá la programación de los sistemas instalados.

## MEMORIA

### 1.-ELEMENTOS QUE COMPONEN LA INSTALACIÓN.

#### **ELEMENTOS GENERALES.**

##### **Central domótica.**

La central domótica deberá tener capacidad suficiente para garantizar la conectividad con los elementos de comunicaciones y control de sistema domótico así como para el control de los sensores y actuadores que se detallan en este proyecto, tanto los instalados como aquellos que se prevén preinstalados.

La central domótica deberá consistir en un elemento de superficie o preferentemente en una central empotrada, ubicándose a 150 cm de altura.

La central domótica contará al menos con los elementos que se describen a continuación.

##### **Seguridad.**

Deberá tener dos modos de funcionamiento: armado y modo usuario. En el modo armado la central domótica actuará mediante alarmas y llamadas telefónicas para repeler el intrusismo. En el modo usuario existirá la posibilidad de activar alarmas personales médicas, de robo o pánico que generarán la activación de las secuencias programadas en cada caso y que típicamente consisten en la llamada telefónica predeterminada en cada situación.

##### **Memoria no volátil.**

Garantizará la correcta recuperación de la configuración del sistema en caso de caídas de fluido eléctrico.

##### **Alimentación y batería auxiliar.**

La alimentación del sistema se suministrará a través de la red eléctrica de la nave independizando en la medida de lo posible los circuitos de la instalación domótica de los de iluminación y potencia. En caso necesario se dispondrá un elemento transformador que suministre al menos 1,5 A disponibles para la alimentación y activación del resto de elementos del sistema. Se instalará un elemento que garantice el reseteo del sistema en caso de bloqueo de la central domótica.

En caso de falta de fluido eléctrico este deberá ser suplido por baterías garantizando el correcto funcionamiento del sistema durante un periodo de al menos 30 minutos produciéndose adicionalmente una llamada telefónica de aviso.

### **Interfaz de usuario local.**

Será el elemento de la central domótica que permite al usuario gestionar cada una de las opciones susceptibles de control.

Se garantizará el menos un interfaz de usuario visual ya sea mediante pantalla táctil, mando a distancia o teclado de control.

### **Sistemas de entrada y salida.**

La central domótica estará provista de los elementos suficientes para garantizar la conectividad entre las entradas y salidas proyectadas para el sistema y los sensores y actuadores.

### **Sistemas de conexión telefónica.**

La central domótica garantizará la posibilidad de realizar conexiones remotas al sistema mediante interfaz telefónica, preguntando y modificando los estados de los elementos controlables de la instalación.

## **PROTECCIÓN CONTRA INUNDACIONES.**

El sistema deberá garantizar la comunicación de una señal de alarma a la central domótica ante la presencia de agua en las instancias donde se ubiquen los sensores.

### **Sensores.**

Atendiendo al riesgo potencial de inundación se prevé la instalación de sensores de detección de inundación en las estancias siguientes:

- Baño.

Los sensores garantizarán las siguientes características:

- Se suministrarán sensores empotrables en caja universal.
- Proporcionarán una salida digital.
- Serán de tecnología resistiva.
- Serán configurables para evitar falsas alarmas.
- Se proveerán junto a la sonda correspondiente y compatible.

Los sensores se ubicarán a un máximo de 20 cm del suelo situando la sonda a 2 ó 3 mm del suelo.

### **Actuadores.**

Permitirá cortar el suministro de agua de cada planta en los siguientes casos:

- Alarma de inundación disparada por los sensores.
- Corte voluntario del suministro en situación de vivienda cerrada.

Se situará un único actuador por planta consistente en una electroválvula que se ubicará en el circuito general de agua, lo más próximo posible a la llave de corte de cada aseo no sustituyendo a ésta en ningún caso.

El sistema actuador será mediante relé normalmente abierto con características de excitación del actuador de 220 V de tensión y 16 A de intensidad de forma que garantice su correcto funcionamiento en situaciones de alta presión.

### **Resumen de materiales necesarios para el sistema de detección y protección de inundaciones.**

	<b>CABLE</b>	<b>NÚMERO</b>
<b>SENSORES</b>	52 m manguera de 6 x Ø 0.25 mm	<b>3</b>
<b>ACTUADORES</b>	68 m de 3 x Ø 1.5 mm	<b>3</b>

### **CONTROL DE ILUMINACIÓN Y PRESENCIA.**

Este dispositivo permite al usuario interactuar con el edificio a través de su desplazamiento entre las estancias. Del mismo modo se posibilitará el lanzamiento de alarmas en caso de intrusismo.

Se valorarán las aportaciones en materia de conectividad y compatibilidad con empresas autorizadas de seguridad.

#### **Sensores.**

Se tendrá en cuenta para la ubicación de los sensores de detección de presencia los siguientes factores:

- Establecimiento en localizaciones que faciliten la vida al usuario tales como escaleras o pasillos. En esencia se garantizará que en las zonas de paso las luminarias se activen de forma automática. Se tendrá especial cuidado en no situar zonas de detección en entornos donde la presencia humana natural puede ser inmóvil.
- Maximización de la protección frente a intrusos.

Estudiados ambos elementos se decide ubicar sensores de presencia en las estancias siguientes:

Se ubicarán tres sensores por planta, uno a la entrada de cada planta, otro lo más distante posible del primero y otro en el baño. Como puede verse en el plano 7.7.1.

Todos los sensores se programarán de forma que su activación encienda la luz/es asociada. El apagado será conmutable con el pulsador de luz.

Cuando el sistema se encuentre en modo protección de la vivienda (armado) la activación de los sensores disparará una sirena interior y realizará las llamadas programadas.

Los sensores se ubicarán a un máximo de 30 cm del techo soportados en rótulas que permitan su correcta orientación.

Adicionalmente se emplearán sensores de rotura de cristales de tecnología sísmica y podrían emplearse sistemas de apertura de puerta/ventana de tecnología magnética.

### **Actuadores.**

Los actuadores consistirán básicamente en luces controladas y sirena.

Se ubicarán luces controladas (elementos de iluminación estándares cableados convenientemente a los módulos de relé) en pasillos, escaleras y baños. Todas serán controlables remota y mediante pulsador.

Se ubicará una sirena en la entrada del edificio. Se dispondrá un precinto para evitar manipulaciones.

En caso de activación de la alarma de intrusismo se garantizará el encendido y apagado de las luces que el usuario determine así como de los actuadores eléctricos y la sirena.

Se dispondrá además un sistema de simulación de presencia que deberá realizarse de forma explícita mediante programación o empleando funcionalidades temporizadas específicas del sistema. Este sistema permitirá simular con el sistema armado la presencia del inquilino mediante el encendido y apagado de determinadas luces que se predeterminen a horas definidas o aleatorias.

Los actuadores se activarán mediante relé normalmente abierto con características máximas de excitación del actuador de 220 V de tensión y 16 A de intensidad.

### **Resumen de materiales necesarios para el sistema de control de iluminación y simulación de presencia.**

	<b>CABLE</b>	<b>NÚMERO</b>
<b>SENSORES</b>	37 m manguera de 6 x Ø 0.25 mm	<b>(9 x IR + 5 x AC SÍSMICA)</b>
<b>ACTUADORES</b>	96 m de 3 x Ø 1.5 mm	<b>(9 ILUM + SIR + 3 PRES)</b>

## CONTROL DE LA CLIMATIZACIÓN.

En este capítulo se desglosan la ubicación y modo de funcionamiento de los elementos del sistema domótico que permitan al usuario controlar la climatización del edificio.

Los sensores y actuadores se ubicarán conforme al plano 7.7.1.

### Sensores.

Se ubicarán un sensor de temperatura en cada planta, junto a la central domótica.

Los sensores de temperatura tendrán salidas analógicas garantizando una sensibilidad de al menos 0.5 °C.

Se deberá poder programar un offset de al menos  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ , para garantizar el calibrado del sensor.

Se garantizará la posibilidad de configurar al menos dos temperaturas de confort seleccionables.

Se arbitrará la posibilidad de programar el apagado del sistema de climatización por apertura de puertas y ventanas.

El sensor se ubicará a 150 cm del suelo.

### Actuadores.

Las características del edificio indican que no se precisará ubicar contactores de potencia para el control del sistema de climatización. Se empleará en su lugar un circuito controlado por relé.

Los actuadores se activarán mediante relé normalmente abierto con características máximas de excitación del actuador de 220 V de tensión y 16 A de intensidad.

Se ubicará un único actuador junto al circuito de alimentación del sistema de climatización dejando el relé en la caja eléctrica más próxima.

### Resumen de los materiales necesarios para el sistema de climatización.

	CABLE	NÚMERO
SENSORES	3 m manguera de 3 x Ø 0.25 mm apantallado	3
ACTUADORES	20 m de 3 x Ø 1.5 mm	3

## CONTROL DE APARATOS ELÉCTRICOS.

Los aparatos eléctricos se activarán mediante relé normalmente cerrado con características máximas de excitación del actuador de 220 V de tensión y 16 A de intensidad.

### Resumen de materiales necesarios para el sistema de control de aparatos eléctricos.

	CABLE	NÚMERO
ACTUADORES	42 m de 3 x Ø 1.5 mm	3

## 2.- CONTROL DEL SISTEMA.

Estudiaremos a continuación los distintos interfaces que deberá permitir el sistema para su control.

### CONTROL DESDE EL INTERIOR

El sistema deberá ser controlable desde el interior de la vivienda al menos de dos formas entre las que se sugieren las siguientes:

- Interfaz visual: mediante teclado en la central o mando a distancia.
- Interfaz telefónico: mediante comunicación telefónica con el sistema. El teléfono deberá disponer de tonos multifrecuencia (DTMF).
- Conexión a la central mediante bus para el control con PC y software a propósito.

Tanto el interfaz visual como el acústico deberán permitir configurar al menos los siguientes parámetros de usuario del sistema:

- Encendido/apagado de luces.
- Encendido/apagado del sistema de climatización.
- Encendido/apagado de los electrodomésticos controlables.
- Armado del sistema en modo protección.

### CONTROL DESDE EL EXTERIOR

El sistema deberá poder ser controlable desde el exterior del edificio en modo usuario y modo instalador de forma que en el monitorizado de la vivienda se garantice la redundancia en caso de alertas o errores.

#### Modo usuario.

Se garantizarán así mismo al menos dos formas:

- Empleando un software específico que deberá estar disponible para el suministrador y que garantizará la conectividad punto a punto con el sistema domótico empleando la red telefónica conmutada.
- Mediante conexión telefónica oral.

Tanto el interfaz informático como el acústico deberán permitir configurar al menos los siguientes parámetros de usuario del sistema:

- Encendido/apagado de luces.
- Encendido/apagado del sistema de climatización.
- Encendido/apagado de los aparatos eléctricos controlables.
- Armado del sistema en modo protección.
- Activación de las alarmas de pánico, incendio, médica o robo.

#### Modo instalador.

Se activará al menos un método para la conexión remota de personal de mantenimiento e instalación a la central domótica de forma que el sistema pueda ser monitorizado y reparado por operadores especializados sin necesidad de realizar desplazamientos.

Para ello se empleará un software específico del que deberá disponer el instalador y que garantizará la conectividad punto a punto con el sistema domótico empleando la red telefónica conmutada.

### **3.- SEGURIDAD.**

El sistema dispondrá de al menos dos claves de acceso configurables que permitirán el acceso y bloqueo de la central domótica.

Se dispondrá de al menos los siguientes elementos de seguridad:

- Botón de emergencia por robo o pánico.
- Temporización del armado del sistema.
- Configuración de alarmas médicas.

El sistema deberá ser compatible con algún estándar de seguridad homologado por firmas de seguridad que asuman en caso de contratación la asimilación del sistema en su red.

### **4.- CANALIZACIONES Y CABLEADO.**

#### **CONSIDERACIONES GENERALES.**

Se detallan a continuación las características y rutas principales de canalización y cableado del sistema domótico, independientemente de que se dispongan así mismo en los planos.

Se acompañará a cada tubo de acometida eléctrica un tubo dedicado a albergar cableado entre la central y los distintos elementos del sistema tal y como se describen a continuación de forma que se garantice suficientemente una futura ampliación:

- Detectores de presencia, contactos magnético e inundación: canalización por tubo de policloruro de vinilo (en adelante PVC) flexible de 16 mm de diámetro interior nominal mínimo y manguera de cables de 6 cables de  $0.25 \text{ mm}^2$  de sección.
- Hasta el sensor de temperatura se distribuirá un tubo de PVC flexible de 16 mm y una manguera de  $3 \times 0.25 \text{ mm}^2$  de sección apantallados.
- Hasta los relés descurrirán canalizaciones de PVC flexible de 20 mm y 2 hilos de  $0.5 \text{ mm}^2$  de sección. Desde los relés al actuador se dispondrán canalizaciones de PVC flexibles de 20 mm y 3 hilos de  $1.5 \text{ mm}^2$  de sección.
- Desde los relés al actuador de calefacción centralizada se dispondrán canalizaciones de PVC flexibles de 20 mm y 3 hilos de  $1.5 \text{ mm}^2$  de sección.
- Desde el cuadro de protección a la central domótica se dispondrá una canalización por tubo de PVC flexible de 25 mm y tres hilos de  $2.5 \text{ mm}^2$  de sección.
- Se dispondrá adicionalmente una manguera de 6 hilos de  $0.25 \text{ mm}^2$  de sección en tubo de PVC flexible de 25 mm entre la central y la fuente de alimentación.

La canalización de la línea telefónica se dispondrá entre el Punto de acceso a usuario y la central domótica mediante canalización por tubo de PVC flexible de 16 mm. En él se dispondrán dos pares telefónicos de forma que la distribución del par/pares de la vivienda se establezca tras la central domótica. Esto permitirá el control de la línea por la central en caso de que algún Terminal permanezca descolgado.

Para la compartición de canalizaciones se tendrán en cuenta lo dispuesto en la Instrucción Técnica Complementaria nº21 para tubos empotrados, a saber, la sección interior del tubo deberá ser tres veces la suma de las secciones de los conductores internados. Se empleará un coeficiente adicional de seguridad de valor 1.5.

En los casos típicos de compartición de tubos se detallan a continuación algunos cálculos a priori:

- Central y relés: se podrán disponer  $0.5 \text{ mm}^2 \times 2 \times n \times 3 \times 1.5$  (coef. seg.) <  $200 \text{ mm}^2$  tubo de 20 mm de diámetro
- Relé y actuadores:  $2.5 \text{ mm}^2 \times 3 \times n \times 3 \times 1.5$  (coef. Seg.) <  $2000 \text{ mm}^2$  (tubo de 20 mm de diámetro).
- Central y sensores: se podrán disponer  $6 \times 0.25 \text{ mm}^2 \times n \times 3 \times 1.5$  (coef. Seg.) <  $112 \text{ mm}^2$  (tubo de 16 mm de diámetro).

En cualquier caso se cumplirá lo dispuesto en el Reglamento de Baja Tensión, y en particular a todos los aspectos detallados en el pliego de condiciones.

Se ubicarán cajas de registro de 10x15 cm junto a cada caja de registro de distribución eléctrica.

### **Resumen de los materiales necesarios para la instalación domótica.**

<b>SISTEMA</b>	<b>ELEMENTO</b>
INUNDACIÓN	SENSOR BAÑO
INUNDACIÓN	ELECTROVÁLVULA BAÑO
TEMPERATURA	SONDA
TEMPERATURA	CIRCUITO ACTUADOR
APARATO ELÉCTRICO	CIRCUITO
SEGURIDAD	SENSOR PRESENCIA ENTRADA
SEGURIDAD	SENSOR ROTURA VENTANA
SEGURIDAD	SIRENA
SEGURIDAD	CIRCUITO LUMINARIA
SEGURIDAD	CIRCUITO SIMULACIÓN PRESENCIA
TODOS	TUBO 16 mm Ø
TODOS	TUBO 20 mm Ø

### **TOPOLOGÍA DE LA INSTALACIÓN.**

El sistema domótico contará con un magnetotérmico de protección de 10 A situado en el cuadro general de protección del edificio.

El sistema domótico ubicará 6 relés en módulos de 2 ó 3 unidades cada uno en el propio recinto de la central domótica, y un módulo de 3 relés en el registro domótico más próximo al baño. Adicionalmente se podrán controlar luminarias ubicando un único relé en la caja de registro de domótica correspondiente más cercana.

Se cablearán las salidas de los relés más convenientes para actuar sobre las luces, así como para aparatos eléctricos controlados y el corte del agua.

Se entubarán las conexiones de los sensores dispuestos en el edificio hasta la central domótica conforme a lo dispuesto en el punto anterior y en el pliego de condiciones.

Se comunicará la central domótica con el cuadro general de protección tanto para la alimentación de la primera como para la posible actuación sobre los distintos magnetotérmicos.

### **5.- REUTILIZACIÓN DE INFRAESTRUCTURAS.**

El sistema es compatible con los trazados de las redes de infraestructura común de telecomunicaciones y red de baja tensión pudiendo compartirse para el cableado de los distintos actuadores y sensores los tubos de ésta última siempre y cuando se cumplan los requisitos establecidos en el pliego de condiciones.

En cualquier caso se recomienda la instalación de tubos corrugados de 20 mm en paralelo con los eléctricos para garantizar la ampliabilidad del sistema en el futuro. De igual forma tal y como se estableció en el punto anterior se dispondrán registros de

100x150 mm junto a cada registro eléctrico, intercomunicando ambos de forma que la interconexión entre ambos circuitos sea factible en cada elemento.

## **6.- CONEXIONADO ENTRADAS/SALIDAS.**

En este capítulo se presenta la conectividad de las entradas y salidas del sistema domótico, detallando el modo de funcionamiento de los relés en caso de los actuadores.

Se han agrupado los relés en módulos de tres en tres de forma que sean instalables sobre carril DIN ubicables en cuadros de distribución y en el propio cuadro de la central.

## **7.- PROGRAMACIÓN DEL SISTEMA.**

Se detalla a continuación el pseudocódigo de programación de los elementos y circuitos del sistema domótico.

El proveedor deberá facilitar información suficiente para la implantación en programación efectiva de cuantos detalles sean necesarios incluyendo los expuestos a continuación.

El instalador deberá programar la central domótica de forma adecuada para el correcto cumplimiento de las especificaciones de este proyecto.

### **CIRCUITO DE CONTROL DE INUNDACIÓN**

Es el encargado de realizar el corte de agua en caso de inundación o armado del sistema de seguridad.

#### **VARIABLES**

S1=OFF	SENSOR DE INUNDACIÓN
A1=ON	ELECTROVÁLVULA DE CORTE DE AGUA (ABIERTA)
G=OFF	ARMADO GENERAL DEL SISTEMA
T=OFF	ACTIVACIÓN LLAMADA TELEFÓNICA

#### **CÓDIGO**

SI S1 OR G                    ENTONCES A1=OFF AND T

### **CIRCUITO DE CONTROL DE ILUMINACIÓN E INTRUSISMO.**

Es el encargado de controlar la iluminación de las distintas luces de la vivienda y activar la alarma en caso de intrusismo.

#### **VARIABLES**

P1=OFF	SENSOR DE PRESENCIA
P2=OFF	SENSOR DE ROTURA
P3=OFF	
E3=ON	ENCHUFE

L1=OFF      ACTUADOR ILUMINACIÓN  
  
T=OFF      ACTIVACIÓN LLAMADA TELEFÓNICA  
G=OFF      ARMADO GENERAL DEL SISTEMA  
SR=OFF      SIRENA  
C=OFF      CIRCUITO SIMULACIÓN PRESENCIA (ILUMINACIÓN)  
A=ON ELECTROVÁLVULA AGUA  
TP=ON      ALIMENTACIÓN SISTEMA CLIMATIZACIÓN  
TIMER3      TIMER 5 seg.

### CÓDIGO

SI G=OFF  
    SI P1 L1  
    SI P...  
SI NO  
    SI P1 OR P...  
        E3  
        SR  
        T  
        MIENTRAS G  
            TIMER3  
            MIENTRAS TIMER3  
                ESPERAR  
                L1=NO L1...  
SI NO  
    C  
    E1=E2=...=TP=A=SR=OFF

### CIRCUITO DE CONTROL DE CLIMATIZACIÓN.

Es el encargado de controlar la climatización de la vivienda

### VARIABLES

ST=OFF      SENSOR DE TEMPERATURA  
AT=OFF      ACTUADOR SOBRE LA ALIMENTACIÓN DEL  
                SISTEMA DE CLIMATIZACIÓN.

### CONSTANTES

HIST=3°C      HISTÉRESIS PARA DISPARAR LOS SENSORES  
T              TEMPERATURA DE ACTIVACIÓN  
T1=OFF      TIMER DE 30 minutos

### CÓDIGO

SI ST>T AND AT=OFF      AT  
                                    T1=ON  
SI ST>T+HIST AND AT AND T1=0      AT=OFF  
SI ST<T AND AT=OFF      AT



En caso de que con posterioridad se amplíe el sistema domótico deberá rehacerse el estudio de consumo teniendo en cuenta los elementos reales dispuestos y los que se desean instalar. En su caso el sistema domótico seleccionado deberá permitir la sustitución de la fuente de 3A por una de amperaje superior.

## **9.- CONEXIONADO DE LOS ELEMENTOS.**

A los distintos elementos de la instalación se conectarán las siguientes señales de control:

- Sensores de presencia/rotura de cristal: Salida digital.
- Sensor de inundación: Salida digital.
- Sensor de temperatura: Salida analógica.
- Luces controladas: Se conectarán los contactos NA y C de los relés en paralelo al interruptor de encendido.
- Control de equipo de calefacción: se conectarán los contactos NA y C del relé correspondiente directamente a la fuente correspondiente.
- Simulación de presencia: Se conectará un relé en serie mediante sus contactos NC y C a la fase del circuito de iluminación.
- Electroválvula de agua: se conectará un relé en serie mediante sus contactos NA y C a la fase del circuito de activación de la electroválvula.
- Sirena: Salida digital.

## **PLIEGO DE CONDICIONES**

### **1.- CONDICIONES PARTICULARES.**

Se detallan a continuación las condiciones particulares de cada uno de los elementos que se dispondrán en el edificio.

### **CONDICIONES GENERALES DE LOS ELEMENTOS DE LA INSTALACIÓN.**

Todos los nodos, actuadores y dispositivos de entrada deben cumplir, una vez instalados, los requisitos de Seguridad y Compatibilidad Electromagnética que le sean de aplicación, conforme a lo establecido en la legislación nacional que desarrolla la Directiva de Baja Tensión y la directiva de Compatibilidad Electromagnética (89/336/CEE). En el caso de que estén incorporados en otros aparatos se atenderán a los requisitos establecidos para el producto o productos en los que vayan a ser integrados.

Todos los nodos, actuadores y dispositivos de entrada que se instalen en el sistema, deberán incorporar instrucciones o referencias a las condiciones de instalación y uso que deban cumplirse para garantizar la seguridad y compatibilidad electromagnética de la instalación.

En el caso de que no se requieran condiciones especiales de instalación, esta circunstancia deberá indicarse expresamente en las instrucciones.

En lo relativo a la compatibilidad electromagnética, las emisiones voluntarias de señal, conducidas o radiadas, producidas por las instalaciones domóticas para su funcionamiento, serán conformes a las normas armonizadas aplicables y en ausencia de tales normas, las señales voluntarias emitidas en ningún caso superarán los niveles de inmunidad establecidos en las normas aplicables a los aparatos que se prevea puedan ser instalados en el entorno del sistema, según el ambiente electromagnético previsto.

### **REQUISITOS PARA SISTEMAS QUE USAN SEÑALES QUE SE ACOPLAN Y TRANSMITEN POR LA INSTALACIÓN ELÉCTRICA DE BAJA TENSIÓN.**

Los nodos que inyectan en la instalación de baja tensión señales de 3 kHz cumplirán lo establecido en la norma Une-en 50.065-1 en lo relativo a compatibilidad electromagnética.

### **REQUISITOS PARA SISTEMAS QUE USAN SEÑALES TRANSMITIDAS POR CABLES ESPECÍFICOS PARA DICHA FUNCIÓN.**

Sin perjuicio de los requisitos que los fabricantes de nodos, actuadores o dispositivos de entrada establezcan para la instalación, cuando el circuito que transmite la señal transcurra por la misma canalización que otro de baja tensión, el nivel de

aislamiento de los cables del circuito de señal será equivalente a la de los cables del circuito de baja tensión adyacente, bien en un único o en varios aislamientos.

Los cables coaxiales y los pares trenzados usados en la instalación deberán cumplir con las normas de la serie EN 61.196 y CEI 60.189-2

## **CANALIZACIONES Y CABLEADO.**

### **Conductores.**

Los conductores y cables que se empleen en las instalaciones serán de cobre o aluminio y serán siempre aislados.

La sección de los conductores a utilizar se determinará de forma que la caída de tensión entre el origen de la instalación interior y cualquier punto de utilización sea, salvo lo prescrito en las Instrucciones particulares, menor del 5 % de la tensión nominal. Esta caída de tensión se calculará considerando alimentados todos los relés, sensores y actuadores de utilización susceptibles de funcionar simultáneamente.

Para determinar la sección de los conductores se estará a lo dispuesto en el punto 2.2.3. Intensidades máximas admisibles de la ICT-BT 19 del Reglamento de baja tensión, en particular a lo dispuesto en la Tabla 1. Intensidades admisibles al aire 40° C. N° de conductores con carga y naturaleza del aislamiento.

Considerando que la instalación domótica en general será de muy baja tensión al menos entre la central y los relés y sensores se estará a lo dispuesto en la ICT-BT 36 del Reglamento de baja tensión. En particular se tendrán en cuenta las siguientes prescripciones generales:

- Circuitos de potencia: Varios circuitos pueden encontrarse en el mismo tubo o en el mismo compartimento de canal si todos los conductores están aislados para la tensión asignada más elevada.
- Separación de circuitos: No deben instalarse circuitos de potencia de muy baja tensión de seguridad en las mismas canalizaciones, a menos que cada cable esté aislado para la tensión más alta presente o se aplique una de las disposiciones siguientes:
  - Que cada conductor de un cable de varios conductores esté aislado para la tensión más alta presente en el cable.
  - Que los cables estén aislados para su tensión e instalados en un compartimento separado de un conducto o de un canal, si la separación garantiza el nivel de aislamiento requerido para la tensión más elevada.

### **Tubos en canalizaciones empotradas.**

En las canalizaciones empotradas, los tubos protectores podrán ser rígidos, curvables o flexibles y sus características mínimas se describen en la siguiente tabla para tubos empotrados en obras de fábrica, huecos de la construcción o canales protectores de obra.

Características mínimas para tubos en canalizaciones empotradas ordinarias en obra de fábrica, huecos de la construcción o canales protectores de obra:

<b>Característica</b>	<b>Grado</b>
Resistencia a la compresión	Ligera
Resistencia al impacto	Ligera
Temperatura mín. de instalación y servicio	-5°C
Temperatura máx. de instalación y servicio	60°C
Resistencia al curvado	Cualquiera de las especificadas
Propiedades eléctricas	No declaradas
Resistencia a la penetración de objetos sólidos	Contra objetos D>1 mm
Resistencia a la penetración del agua	Contra gotas de agua cayendo verticalmente cuando el sistema de tubos está inclinado 15°
Resistencia a la corrosión de tubos metálicos y compuestos	Protección interior y exterior media
Resistencia a la tracción	No declarada
Resistencia a la propagación de la llama	No propagador
Resistencia a la cargas suspendidas	No declarada

El cumplimiento de las características indicadas en la tabla anterior se realizará según los ensayos indicados en las normas UNE-EN 50.086-2-1, para tubos rígidos, UNE-EN 50.086-2-2, para tubos curvables y UNE-EN 50.086-2-3, para tubos flexibles.

Los tubos deberán tener un diámetro tal que permitan un fácil alojamiento y extracción de los cables o conductores aislados. Para la determinación de sus diámetros exteriores mínimos en función del número y la sección de los conductores o cables a conducir se estará a lo dispuesto en la tabla 5 del punto 1.2.2. Tubos en canalizaciones empotradas de la ICT-BT 21.

## **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS DETECTORES DE INUNDACIÓN.**

Las características de los sensores de inundación serán las siguientes:

- La alimentación del sensor será continua y no superará los 25 V d.c.
- El consumo no superará en reposo en ningún caso los 5µA y los 120 mA en alarma.
- Deberá permitir su conexión en paralelo de forma que se optimice el número de entradas de la central.
- Las dimensiones del sensor serán tales que sea ubicable en una caja empotrable universal de 6 x 6 cm.
- El fluido de detección será el agua.
- Se incluirá la sonda de detección.

## CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS SENSORES DE PRESENCIA Y ROTURA DE CRISTALES.

Las características de los sensores de presencia serán las siguientes:

CARACTERÍSTICA	VALOR	
Ópticas	Lente estandar	Deberá proporcionar al menos 30 haces en 3 niveles, ángulo visual de 90° con alcance de 20x20 m
	Lentes intercambiables	Garantizar su ínter cambiabilidad. Al menos 5 gran angulares de hasta 140°, 2 de pasillo largo alcance de hasta 40 m, 2 cortinas verticales, 5 lentes combinando haces arriba y abajo para proteger techos y ambientes, 2 combinaciones de lentes para proteger 2-3 ambientes simultáneamente
	Ajustes	Vertical +10° a -20° Horizontal 30°
Eléctricas	Alimentación	9 a 16 VDC
	Consumo	Máximo 20 mA
	Salida de relé	Normalmente cerrada. Con resistencia de 18Ω en serie con los contactos.
	Periodo de alarma	2-3 segundos
	Contactos antisabotaje	Normalmente cerrados
	Detección	Sensor piroeléctrico de elemento dual
	Cuentaimpulsos	Programable 1,2,6 3 impulsos con test autoajustable
Ambientales	Temp. Operación	-10°C a 50°C
	Temp. Almacén	-20°C a 60°C
	Protección EMI	Mayor que 10V/m hasta 1000 Mhz
Físicas	Dimensiones	7 x 12 x 4.8 cm
	Peso	140 gramos
	Color	blanco

Se seleccionarán las lentes para ambientes mixtos en los tres casos.

En cuanto a los sensores de rotura de cristales se instalarán con las siguientes características mínimas:

- Metodo de detección: impacto y sonido simultáneamente.
- Ubicación Ideal: deberá poder ubicarse en la misma pared del cristal.
- Alcance: Al menos 5 m de radio.
- Alimentación: 12 Vcc nominal (9-12 Vcc, 3VP-P max)
- Consumo: Máximo 35 mA.
- Contactos de relé de alarma: Normalmente abierto.
- Consumo en modo alarma: 200 mA máx.
- Salida antisabotaje: Contacto relé NC con tapa puesta.
- Temperatura de Operación: 0°C a 50°C.
- Humedad de Operación: Máx 95% HR sin condensación.

- Dimensiones: Máximo 55 mm (A) x 110 mm (H) x 20mm (F).
- Inmunidad ESD: 10 Kv descargas de polaridad inversa expuestas a la superficie.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS SENSORES DE TEMPERATURA.**

Las características de la sonda de temperatura serán las siguientes:

- La alimentación del sensor será continua y no superará los 14 V d.c.
- El consumo no superará en reposo en ningún caso los 3 mA.
- Las dimensiones del sensor serán tales que sea ubicable en una caja empotrable universal.
- Salida de 0 a 10 V d.c. lineal.
- Rango de Temperatura de 0°C a 50°C.

### **CARATERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS RELÉS ACTUADORES.**

Las características de los relés de operación serán las siguientes:

- La tensión de excitación de los relés no superará los 14 V d.c.
- El consumo no superará en activo en ningún caso los 50 mA.
- Las salidas proporcionarán 220 V a.c.
- Serán ubicables sobre carril DIN.
- Proveerán salidas NA/NC.
- Se podrán agrupar de 2 en 2 ó de 3 en 3, en cuyo caso las dimensiones no superarán los 6 x 6 x 9 cm.

### **CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LA ELECTROVÁLVULA DE CORTE DE AGUA.**

Las características mínimas de la electroválvula de corte de agua serán las siguientes:

- Función Electroválvula Abierta sin tensión.
- Diámetro nominal de 13 a 75 mm.
- Montaje directo sobre tubería.
- Posición de montaje indiferente.
- Especificaciones del material: cuerpo de latón estampado y partes internas de acero inoxidable.
- Juntas en materiales sintéticos NBR, EPDM.
- Mando manual opcional (o habrá que instalar válvula manual de corte adicional).
- Presión diferencial admisible:
  - $\Delta p \text{ min}=0.1 \text{ bar}$
  - $\Delta p \text{ max}=20 \text{ bar}$
- Fluidos: agua, agua caliente o vapor.
- Temperatura admisible del fluido:

- Min 0°C
- Max 90°C
  
- Temperatura ambiente:
  - Min -10°C
  - Max 50°C
  
- Consumo eléctrico: 8W
- Protección estándar de la parte eléctrica IP6
- Dimensiones máximas de 75 x 105 x 50 mm (largo x alto x ancho)
- Caudal máximo: 3 m<sup>3</sup>/h
- Diámetro de paso: 13 mm.
- Conexión: ½"
- Material de las juntas NBR.

## **MEDIDAS.**

Se medirá la resistencia de aislamiento en, al menos, un par de cada punto de distribución de la red de telefonía garantizando que el puente a través de la central no afecta a la instalación primigenia.

Se verificará la adecuada continuidad eléctrica entre todos los elementos conectados al sistema domótico.

Se probarán todos los sensores y actuadores desde el punto de vista eléctrico y funcional.

## **2.- CONDICIONES GENERALES.**

### **Legislación de aplicación a la instalación domótica.**

#### REGLAMENTO ELECTROTÉCNICO DE BAJA TENSIÓN

UNE-EN 50065-1:1994: Transmisiones de señales por la red eléctrica de baja tensión en la banda de frecuencias de 3 kHz a 148.5 kHz. Reglas generales, bandas de frecuencia y perturbaciones electromagnéticas.

UNE-EN 50065-1/A1:1994: Transmisión de señales por la red eléctrica de baja tensión en la banda de frecuencias de 3 kHz a 148.5 kHz. Parte 1: Reglas generales, bandas de frecuencia y perturbaciones electromagnéticas.

UNE-EN 50065-1/A2: 1997: Transmisión de señales por la red eléctrica de baja tensión en la banda de frecuencias de 3 kHz a 148.5 kHz. Reglas generales, bandas de frecuencia y perturbaciones electromagnéticas.

UNE-EN 60439-1:1996 Conjunto de elementos de baja tensión. Parte 1: Requisitos para los conjuntos de serie y los conjuntos derivados de serie.

UNE-EN 60439-1/A1:1997 Conjunto de elementos de baja tensión. Parte 1: Requisitos para los conjuntos de serie y los conjuntos derivados de serie.

UNE-EN 60439-1/A2:1999 Conjunto de elementos de baja tensión. Parte 1: Requisitos para los conjuntos de serie y los conjuntos derivados de serie.

UNE-EN 60439-1/A11:1997 Conjunto de elementos de baja tensión. Parte 1: Requisitos para los conjuntos de serie y los conjuntos derivados de serie.

UNE-EN 60439-3:1994: Conjunto de elementos de baja tensión. Parte 3: Requisitos para los conjuntos de elementos de baja tensión destinados a estar instalados en lugares accesibles al personal no cualificado durante su utilización.

UNE-EN 60439-3/A1:1997: Conjuntos de elementos de baja tensión. Parte 3: Requisitos para los conjuntos de elementos de baja tensión destinados a estar instalados en lugares accesibles al personal no cualificado durante su utilización.

UNE-EN 60998-2-1:1996: Dispositivos de conexión para circuitos de baja tensión para usos domésticos y análogos. Parte 2-1: Reglas particulares para dispositivos de conexión independientes con elementos de apriete con tornillo.

### **Seguridad entre instalaciones.**

Como norma general, se procurará la máxima independencia entre las instalaciones domóticas y las del resto de servicios.

Los requisitos mínimos de seguridad entre instalaciones serán los siguientes:

- En caso de proximidad con conductos de calefacción, aire caliente, o de humo, las canalizaciones de domótica se establecerán de forma que no puedan alcanzar una temperatura peligrosa y, por consiguiente, se mantendrán separadas por una distancia conveniente o pantallas calóricas.
- Las canalizaciones para los servicios de domótica, no se situarán paralelamente por debajo de otras canalizaciones que puedan dar lugar a condensaciones, tales como las destinadas a conducciones de vapor, agua, etc. A menos que se tomen las precauciones para protegerlas contra los efectos de esas condensaciones.
- Las conducciones domóticas, las eléctricas y las no eléctricas sólo podrán ir dentro de un mismo canal o hueco en la construcción, cuando se cumplan simultáneamente las siguientes condiciones:
  - a) La protección contra contactos indirectos estará asegurada por alguno de los sistemas de la clase A señalados en la Instrucción M1 BT 021 del Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, considerando a las conducciones no eléctricas, cuando sean metálicas como elementos conductores.
  - b) Las canalizaciones domóticas estarán convenientemente protegidas contra los posibles peligros que pueda presentar su proximidad a canalizaciones y especialmente se tendrá en cuenta:
    - La elevación de la temperatura, debida a la proximidad con una conducción de fluido caliente.
    - La condensación.
    - La inundación, por avería en una conducción de líquidos; en este caso se tomarán todas las disposiciones convenientes para asegurar la evacuación de éstos.
    - La corrosión, por avería en una conducción que contenga un fluido corrosivo.
    - La explosión, por avería en una conducción que contenga un fluido inflamable.

### **Accesibilidad.**

Las canalizaciones de domótica se dispondrán de manera que en cualquier momento se pueda controlar su aislamiento, localizar y separar las partes averiadas y llegado el caso reemplazar fácilmente los conductores deteriorados.

### **Cortafuegos.**

Se instalarán cortafuegos para evitar el corrimiento de gases, vapores y llamas en el interior de los tubos.

En todos los tubos de entrada a envolventes que contengan interruptores, seccionadores, fusibles, relés, resistencias y demás aparatos que produzcan arcos, chispas o temperaturas elevadas.

En los tubos de entrada, envolventes o cajas de derivación que solamente contengan terminales, empalmes o derivaciones, cuando el diámetro de los tubos sea igual o superior a 50 mm.

Si en un determinado conjunto, el equipo que pueda producir arcos, chispas o temperaturas elevadas está situado en un compartimento independiente del que contiene sus terminales de conexión y entre ambos hay pasamuros o prensaestopas antideflagrantes, la entrada al compartimento de conexión puede efectuarse siguiendo lo indicado en el párrafo anterior.

En los casos en que se precisen cortafuegos, estos se montarán lo más cerca posible de las envolventes y en ningún caso a más de 450 mm de ellas.

Cuando dos o más envolventes que de acuerdo con los párrafos anteriores, precisen cortafuegos de entrada estén conectadas entre sí por medio de un tubo de 900 mm o menos de longitud, bastará con poner un solo cortafuego entre ellas a 450 mm o menos de la más alejada.

En los conductos que salen de una zona peligrosa a otra de menor nivel de peligrosidad, el corta fuego se colocará en cualquiera de los dos lados de la línea límite, pero se instalará de manera que los gases o vapores que puedan entrar en el sistema de tubos en la zona de mayor nivel de peligrosidad no puedan pasar a la zona menos peligrosa. Entre el cortafuego y la línea límite no deben colocarse acoplamientos, cajas de derivación o accesorios.

La instalación de cortafuegos habrá de cumplir los siguientes requisitos:

- La pasta de sellado deberá ser resistente a la atmósfera circundante y a los líquidos que pudiera haber presentes y tener un punto de fusión por encima de los 90°C.
- El tapón formado por la pasta deberá tener una longitud igual o mayor al diámetro interior del tubo y, en ningún caso, inferior a 16 mm.

- Dentro de los cortafuegos no deberán hacerse empalmes ni derivaciones de cables, tampoco deberá llenarse con pasta ninguna caja o accesorio que contenga empalmes o derivaciones.
- Las instalaciones bajo tubo deberán dotarse de purgadores que impidan la acumulación excesiva de condensaciones o permitan una purga periódica.
- Podrán utilizarse cables de uno o más conductores aislados bajo tubo o conducto.

### **Prevención de riesgos laborales.**

#### **Disposiciones legales de aplicación.**

Son de obligado cumplimiento las disposiciones contenidas en:

- Estatuto de los trabajadores.
- Ordenanza General de Seguridad e higiene en el trabajo. Vigente el art. 24 y el capítulo VII del título II.
- Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión.
- Real Decreto 1316/1989 de 27 de Octubre. Protección de los trabajadores frente a los riesgos derivados de la exposición el ruido durante el trabajo.
- Real Decreto 1407/92 de 20 de Noviembre sobre regulación de las condiciones para la comercialización y libre circulación intracomunitaria de equipos de protección individual. Modificado por R.D. 159/1995 de 3 de Febrero y la Orden 20/02/97.
- Ley 31/1995 de 8 de Noviembre de prevención de Riesgos Laborales.
- Real Decreto 39/1997 de 17 de Enero por el que se aprueba el Reglamento de los servicios de Prevención.
- Real Decreto 486/1997 de 14 de Abril por el que se establecen las disposiciones mínimas de seguridad y salud en los lugares de trabajo.
- Real Decreto 773/1997 de 30 de Mayo, sobre disposiciones mínimas de seguridad y salud relativas a la utilización por los trabajadores de equipos de protección individual.
- Real Decreto 1627/1997 de 24 de octubre por el que se establecen disposiciones mínimas de seguridad y salud en las obras de construcción.
- Reglamento de régimen interno de la empresa constructora, caso de existir y que no se oponga a ninguna de las disposiciones citadas anteriormente.

#### **Características específicas de seguridad.**

La ejecución de un proyecto domótico en el interior de los inmuebles, tiene dos partes claramente diferenciadas que se realizan en dos momentos diferentes de la construcción:

- Instalación de la Infraestructura y canalizaciones de soporte de las redes interiores de usuario.

- Instalación de los sensores, actuadores y el tendido y conexionado de los cables que constituyen las diferentes redes.

#### Instalación de la infraestructura y Canalización de Soporte de las Redes.

Esta infraestructura consta de una red de tubos que parten de la central domótica por el interior del edificio hasta puntos concretos de diversas estancias.

La instalación de esta infraestructura plantea riesgos específicos, que deben ser tenidos en cuenta además de aquellos inherentes del entorno en el que se realiza la misma.

Esta instalación se suele realizar durante la fase de albañilería y cerramientos.

#### Instalación de los sensores, actuadores y el tendido y conexionado de los cables que constituyen las diferentes redes.

Esta instalación consiste en:

Una instalación eléctrica en el interior de los cuadros de protección, enchufes y alumbrado.

El tendido de los diferentes cables de conexión a través de los tubos y registros y el conexionado de los mismos con los sensores y actuadores.

No se manejan tensiones especiales siendo la más utilizada la de 220 V 50 Hz.

Normalmente se realiza durante la fase Instalaciones.

#### **Riesgos generales que pueden derivar de la instalación domótica.**

Teniendo en cuenta lo referido anteriormente no existen riesgos generales derivados de la instalación de este proyecto.

- Riesgos debidos al entorno:

Teniendo en cuenta que los operarios transitan por zonas en construcción, se encuentran expuestos a los mismos riesgos debidos al entorno que el resto de operarios de la obra, como pueden ser:

Atrapamiento y aplastamiento en manos durante el transporte de andamios.

Atrapamiento por los medios de elevación y transporte.

Caídas de operarios al vacío.

Caída de herramientas, operarios y materiales transportados a nivel y a niveles inferiores.

Caída de materiales de cerramiento por mala colocación de los mismos.

Caída de andamios.

Desplome y hundimiento de forjados.  
Electrocuciones o contactos eléctricos, directos e indirectos, con instalaciones eléctricas de la obra.  
Incendios o explosiones por almacenamiento de productos combustibles.  
Irritaciones o intoxicaciones: piel, ojos, aparato respiratorio, etc.  
Lesiones, pinchazos y cortes en manos y pies.  
Salpicaduras a los ojos de pastas y morteros.

- Riesgos debidos a la instalación de infraestructura y canalización en el interior del inmueble.

Los trabajos que se realizan en el interior son:

Tendido de tubos de canalización y su fijación.  
Realización de rozas para conductos y registros.  
Colocación de los diversos registros.

Estos trabajos se realizan durante la fase de cerramiento y albañilería de la obra siendo los riesgos específicos de la actividad a realizar los siguientes:

Caídas de escaleras o andamios de borriquetas.  
Proyección de partículas al cortar materiales.  
Electrocuciones o contactos eléctricos, directos e indirectos, con pequeña herramienta.  
Golpes o cortes con herramientas.  
Lesiones, pinchazos y cortes en manos.

- Riesgos debidos a la instalación de los sensores, actuadores y central domótica y el tendido y conexionado de los cables y regletas que constituyen las diferentes redes.

Estas obras se realizan durante la fase de instalaciones.

El riesgo de estas unidades de obra no es muy elevado ya que se realizan en el interior del inmueble.

Caídas de andamios o escaleras.  
Caídas por huecos de ventilación no cerrados.  
Golpes o cortes con herramientas.  
Electrocuciones por contacto con líneas de baja tensión.  
Electrocuciones por contactos directos con líneas de energía o directos, o indirectos con pequeña maquinaria.  
Lesiones, pinchazos y cortes en manos y pies.

Especial cuidado y atención debe tenerse cuando se realicen trabajos de mantenimiento o sustitución de los elementos inicialmente instalados ya que puede haber cambios en los elementos del entorno, una vez realizada la instalación inicial que obliguen o aconsejen la toma de precauciones adicionales.

- Riesgos debidos a las instalaciones eléctricas en el recinto:

La instalación eléctrica en el recinto consiste en:

Instalación del cuadro de protección con las protecciones correspondientes  
Montaje en el interior del mismo de los interruptores magnetotérmicos y diferenciales.

Instalación de bases de toma de corriente.

Red de alimentación de los equipos que así lo requieran.

Riesgos específicos de la actividad a relizar:

Caida de andamios o escaleras

Golpes o cortes con herramientas

Electrocuciones por contactos directos con líneas de energía o directos o indirectos con pequeña maquinaria.

Lesiones, pinchazos y cortes en manos y pies.

### **Medidas alternativas de prevención y protección.**

El coordinador en materia de Seguridad y Salud durante la ejecución de la obra, podrá determinar medidas de prevención y protección complementarias cuando aparezcan elementos o situaciones atípicas, que así lo requieran.

### **Condiciones de los medios de protección.**

Todas las prendas de protección personal o elementos de protección colectiva tendrán fijado un período de vida útil, desechándose a su término, y su uso nunca representará un riesgo en sí mismo.

Serán desechadas y repuestas de inmediato todas las prendas o equipos de protección:

Cuando por las circunstancias del trabajo se produzca un deterioro más rápido en una prenda o equipo se repondrá inmediatamente, con independencia de la duración prevista o de la fecha de entrega.

Cuando hayan sufrido un trato límite, es decir el máximo para el que fue concebido.

Cuando, por su uso, hayan adquirido más holgura o tolerancia de las admitidas por el fabricante.

- Protecciones personales.

Todos los elementos de protección personal deberán:

Cumplir el R.D. 773/97.

Disponer de la marca CE.

Ajustarse a las Normas de Homologación MT, del Ministerio de Trabajo (O.M. 17/05/74) B.O.E. 29/05/74.

Cuando no exista Norma de homologación publicada para un producto o prenda, ésta será de la calidad adecuada a las prestaciones para las cuales ha sido diseñada.

- Protecciones colectivas.

Las generales de aplicación a la obra de edificación serán enumeradas en el Estudio básico de Seguridad y Salud de la obra.

### **Protecciones particulares.**

El material específico para esta instalación, con independencia de que sea aportado por la obra general, o por el Contratista, deberá satisfacer las siguientes condiciones:

- Plataformas de trabajo.

Tendrán como mínimo 60 cm de ancho, y las situadas a más de 2.00 m del suelo estarán dotadas de barandillas a 90 cm de altura, listón intermedio y rodapié.

No se utilizarán como lugar de acopio de materiales.

- Escaleras de mano.

Deberán ir provistas de zapatas antideslizantes, estarán sujetas para evitar su caída.

Deberán sobrepasar en 1 m la altura a salvar y no ser de altura superior a 3 m.

La separación entre la pared y la base debe ser igual a  $\frac{1}{4}$  de la altura total.

En caso de ser de tijera deben tener zapatas antideslizantes y tirantes.

Si son de madera deberán estar compuestas de largueros de una sola pieza y con peldaños ensamblados (nunca clavados).

- Andamios de borriquetas.

Tendrán una altura máxima de 1.5 m y la plataforma de trabajo estará compuesta de tres tablones perfectamente unidos entre sí, habiéndose comprobado, previo a su ensamblaje que no contengan clavos y se hallen en buenas condiciones.

La distancia entre apoyos no debe sobrepasar los 3.5 m.

**Servicios de prevención.**

Serán los generales de la obra sin que sea necesario establecer ninguno específico para la obra de instalación domótica.

**Comité de seguridad e higiene.**

Será el de la obra sin que sea necesario establecer ninguno específico para la obra de instalación domótica.

**Instalaciones médicas.**

Será las generales de la obra sin que sea necesario establecer ninguna específica para la obra de instalación domótica.

**Instalaciones de higiene y bienestar.**

Serán las generales de la obra sin que sea necesario establecer ninguna específica para la obra de instalación domótica.

**Plan de seguridad e higiene.**

Será el general de la obra al cual se le incorporará este estudio específico de instalación domótica.

En Sevilla, diciembre de 2.005

Juan Domingo Álvarez Gil

## **PRESUPUESTO**

## PRESUPUESTO

Unidades	Producto	Precio ud.	TOTAL	Precio instal. Ud.	Precio instal. Total.
3	Central	1.012,54 €	3.037,62 €	27,00 €	81,00 €
3	Fuente de alimentación 3A	115,14 €	345,42 €	9,00 €	27,00 €
3	Caja empotrar	40,62 €	121,86 €		
9	Módulo relés	44,49 €	400,41 €	15,02 €	135,18 €
3	Batería 12V/ 1.9 Ah	19,00 €	57,00 €		
14	Detectores de presencia/rotura	30,00 €	420,00 €	12,43 €	174,02 €
9	Rótulas de pared	1,09 €	9,81 €		
3	Detectores de inundación	35,39 €	106,17 €	12,43 €	37,29 €
1	Sirena interior	24,71 €	24,71 €	12,43 €	12,43 €
3	Sensor de temperatura	37,86 €	113,58 €	12,43 €	37,29 €
3	Electroválvula de agua ¾"	179,95 €	539,85 €	15,80 €	47,40 €
3	Filtro de asiento inclinado en latón ¾"	10,19 €	30,57 €		
3	Circuito simulación de presencia			12,43 €	37,29 €
3	Circuito conexión telefónica			12,43 €	37,29 €
3	Circuito control climatización			12,43 €	37,29 €
3	Circuito control aparatos eléctricos			12,43 €	37,29 €
9	Luz controlada			12,43 €	111,87 €
260	Tubo de PVC corrugado de 20 mm Ø			0,15 €	39,00 €
200	Tubo de PVC corrugado de 16 mm Ø			0,18 €	36,00 €
22.5	Oficial de 2ª (horas)			18,03 €	405,68 €
1	Puesta en marcha y cursillo de manejo.			120,10 €	120,10 €
			5.207,00 €		1.413,42 €

Capítulo	Subtotal
MATERIALES	5.207,00 €
MANO DE OBRA	1.413,42 €
TOTAL PROYECTO	6.620,42 €

Asciende el presente presupuesto del Proyecto de domótica de la nave industrial situada en la calle Tarifa nº9 de Tomares (Sevilla), a la cantidad de **SEIS MIL SEISCIENTOS VIENTE EUROS CON CUARENTA Y DOS CÉNTIMOS (6.620,42 €)**.

Sevilla, diciembre de 2.005

Juan Domingo Álvarez Gil